

учебник

# Медицинская физиология



АРТУР К. ГАЙТОН  
ДЖОН Э. ХОЛЛ





## ЧАСТЬ I ВВЕДЕНИЕ В ФИЗИОЛОГИЮ: КЛЕТОЧНАЯ И ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

### ГЛАВА 1

<b>Общие принципы функционирования организма и контроль состояния внутренней среды</b> .....	3
Клетка как структурно-функциональная единица живого организма .....	3
Внеклеточная жидкость как внутренняя среда организма .....	4
Гомеостатические механизмы основных систем организма .....	4
Гомеостаз .....	4
Транспорт и перемешивание внеклеточной жидкости. Кровеносная система .....	5
Источники поступления кислорода и питательных веществ во внеклеточную жидкость .....	5
Удаление конечных продуктов обмена .....	6
Регуляция функций организма .....	6
Воспроизведение .....	6
Регуляторные системы организма .....	6
Примеры регуляторных механизмов .....	6
Характеристики регуляторных систем .....	8
Кратко об автоматизме организма .....	10

### ГЛАВА 2

<b>Клетка и ее функции</b> .....	11
Строение клетки .....	11
Структура клетки .....	12
Мембранные образования клетки .....	12
Цитоплазма и ее органеллы .....	15
Ядро .....	17
Ядерная мембрана .....	18
Ядрышки и образование рибосом .....	18
Сравнение животной клетки с доклеточными формами жизни .....	18
Функциональные системы клетки .....	19
Эндоцитоз — захват веществ клеткой .....	19
Гидролиз чужеродных веществ, поступающих в клетку путем пиноцитоза и фагоцитоза. Роль лизосом .....	20
Синтез и образование структур клетки с помощью эндоплазматического ретикулума и аппарата Гольджи .....	21
Извлечение энергии из питательных веществ. Роль митохондрий .....	22
Движения клеток .....	24
Амебоидное движение .....	24
Движение ресничек .....	26

### ГЛАВА 3

<b>Генетический контроль синтеза белка, клеточных функций и деления клеток</b> ....	28
Гены в клеточном ядре .....	28
Генетический код .....	31
Транскрипция — перенос генетического кода из ядра с ДНК в цитоплазму на РНК .....	31

Синтез РНК .....	31
Транскрипция — сборка цепи РНК из нуклеотидов на матрице ДНК .....	32
Кодоны матричной РНК .....	33
Антикодоны транспортной РНК .....	33
Рибосомная РНК .....	34
Синтез белка на рибосомах. Трансляция .....	34
Синтез других веществ в клетке .....	36
Регуляция активности генов и биохимических функций клетки .....	36
Генетическая регуляция .....	37
Регуляция внутриклеточных функций, опосредованная ферментами .....	38
Клеточное деление также находится под контролем ДНК .....	39
Деление клетки начинается с репликации ДНК .....	39
Хромосомы и их репликация .....	40
Митоз .....	40
Регуляция клеточного деления .....	41
Дифференцировка клеток .....	41
Апоптоз — запрограммированная гибель клеток .....	42
Злокачественное перерождение клеток .....	43

## ЧАСТЬ II ФИЗИОЛОГИЯ МЕМБРАНЫ. НЕРВЫ И МЫШЦЫ

### ГЛАВА 4

<b>Транспорт веществ через клеточную мембрану</b> .....	47
Липидный барьер и транспортные белки клеточной мембраны .....	47
Диффузия .....	48
Диффузия через клеточную мембрану .....	49
Диффузия через белковые каналы и воротный механизм этих каналов .....	49
Облегченная диффузия .....	52
Факторы, влияющие на общую величину диффузии .....	52
Осмоз через избирательно проницаемые мембраны. Общая диффузия воды .....	53
Активный транспорт веществ через мембрану .....	55
Первично активный транспорт .....	56
Вторично активный транспорт. Котранспорт и контртранпорт .....	57
Активный транспорт через клеточные пласты .....	59

### ГЛАВА 5

<b>Мембранные потенциалы и потенциалы действия</b> .....	60
Физические основы мембранных потенциалов ...	60
Мембранные потенциалы, связанные с диффузией .....	60
Измерение мембранного потенциала .....	62
Потенциал покоя нервных волокон .....	63



Происхождение нормального мембранного потенциала покоя .....	64
Потенциал действия нервного волокна .....	65
Электроуправляемые натриевые и калиевые каналы .....	65
Последовательность событий, лежащих в основе потенциала действия .....	68
Роль других ионов в развитии потенциала действия .....	68
Возникновение потенциала действия .....	69
Распространение потенциала действия .....	69
Полное восстановление градиента концентрации ионов натрия и калия после потенциалов действия. Важность энергетического метаболизма .....	70
Плато в некоторых потенциалах действия .....	71
Ритмическая активность некоторых возбудимых тканей. Периодически повторяющийся разряд .....	72
Особые характеристики передачи сигналов в нервных стволах .....	73
Возбуждение — процесс возникновения потенциала действия .....	74
Рефрактерный период после потенциала действия, во время которого новый стимул не может вызывать возбуждение .....	74
Снижение возбудимости. Стабилизаторы и местные анестетики .....	75
Регистрация мембранных потенциалов и потенциалов действия .....	76

## ГЛАВА 6

<b>Сокращение скелетной мышцы</b> .....	76
Физиологическая анатомия скелетной мышцы .....	76
Волокно скелетной мышцы .....	76
Общие механизмы мышечного сокращения .....	78
Молекулярные механизмы мышечного сокращения .....	79
Молекулярные особенности сократительных нитей .....	79
Влияние степени перекрытия актиновых и миозиновых нитей на напряжение, развиваемое сокращающейся мышцей .....	82
Связь между скоростью сокращения и нагрузкой .....	83
Энергетика мышечного сокращения .....	83
Производительность во время мышечного сокращения .....	83
Источники энергии для мышечного сокращения .....	83
Характеристики сокращения целой мышцы .....	85
Механика сокращений скелетных мышц .....	86
Реконструкция мышцы для приведения ее в соответствие с функцией .....	88
Трупиное охоченение .....	89

## ГЛАВА 7

<b>Возбуждение скелетной мышцы. Нервно-мышечная передача и сопряжение возбуждения и сокращения</b> .....	90
Передача импульсов от нервных окончаний к волокнам скелетной мышцы. Нервно-мышечное соединение .....	90

Секреция ацетилхолина нервными окончаниями .....	91
Молекулярная биология образования и выделения ацетилхолина .....	93
Лекарственные средства, усиливающие или блокирующие передачу в нервно-мышечном соединении .....	94
Миастения .....	94
Потенциал действия мышцы .....	95
Распространение потенциала действия внутрь мышечного волокна по поперечным трубочкам .....	96
Процесс сопряжения возбуждения и сокращения .....	96
Система поперечных трубочек и саркоплазматического ретикулума .....	96
Выделение ионов кальция из саркоплазматического ретикулума .....	96

## ГЛАВА 8

<b>Сокращение и возбуждение гладких мышц</b> .....	98
Сокращение гладких мышц .....	98
Типы гладких мышц .....	98
Механизм сокращения гладких мышц .....	99
Регуляция сокращения ионами кальция .....	101
Нервная и гуморальная регуляция сокращений гладких мышц .....	102
Нервно-мышечные соединения в гладких мышцах .....	102
Мембранные потенциалы и потенциалы действия в гладких мышцах .....	103
Влияние местных тканевых факторов и гормонов, вызывающее сокращение гладких мышц без потенциалов действия .....	105
Источники ионов кальция, вызывающих сокращение: внеклеточная жидкость (через клеточную мембрану) и саркоплазматический ретикулум .....	106

## ЧАСТЬ III СЕРДЦЕ

### ГЛАВА 9

<b>Сердечная мышца. Сердце как насос. Функция клапанов сердца</b> .....	111
Физиология сердечной мышцы .....	111
Структурно-функциональные особенности сердечной мышцы .....	111
Потенциал действия сердечной мышцы .....	113
Сердечный цикл .....	115
Диастола и систола .....	115
Связь электрокардиограммы с циклом сердечной деятельности .....	116
Насосная функция предсердий .....	116
Насосная функция желудочков .....	116
Функция клапанов сердца .....	117
Кривая аортального давления .....	118
Тоны сердца и насосная функция сердца .....	118
Работа сердца в качестве насоса .....	118
Графический анализ насосной функции желудочков .....	119



Химическая энергия, необходимая для сердечных сокращений. Потребление кислорода сердцем .....	120
Регуляция насосной функции сердца .....	120
Внутрисердечная регуляция деятельности сердца. Механизм Франка–Старлинга ...	120
Влияние ионов калия и кальция на функцию сердца .....	122
Влияние температуры на функцию сердца ..	123
Повышение артериального давления (в физиологических пределах) не приводит к уменьшению сердечного выброса .....	123

## ГЛАВА 10

<b>Ритмическое возбуждение сердца</b> .....	124
Проводящая система сердца .....	124
Синусный узел .....	124
Межузловые пучки и проведение импульса по предсердиям .....	126
Атриовентрикулярный узел и задержка проведения импульса от предсердий к желудочкам .....	127
Быстрое проведение в системе Пуркинье желудочков .....	127
Распространение сердечного импульса в миокарде желудочков .....	128
Общая картина распространения возбуждения по сердцу .....	128
Контроль над возбуждением и проведением в сердце .....	128
Синусный узел — водитель ритма сердца ..	128
Роль системы Пуркинье в синхронизации сокращений желудочков .....	129
Нервный контроль над частотой сердечных сокращений и проведением импульса. Симпатические и парасимпатические нервы сердца .....	129

## ГЛАВА 11

<b>Нормальная электрокардиограмма</b> .....	132
Характеристика нормальной электрокардиограммы .....	132
Волны деполяризации и волны реполяризации .....	132
Связь между зубцами электрокардиограммы и сокращением предсердий и желудочков .....	134
Калибровка амплитуды и длительности на электрокардиограмме .....	134
Методы регистрации электрокардиограммы ..	135
Чернильнопишущие приборы .....	135
Распространение электрического тока вокруг сердца во время сердечного цикла .....	135
Регистрация электрических потенциалов от частично деполяризованного миокардиального синцития .....	135
Распространение электрических токов в грудной клетке вокруг сердца .....	136
Электрокардиографические отведения .....	137
Три двуполюсных отведения от конечностей .....	137
Грудные (прекордиальные) отведения .....	139
Усиленные однополюсные отведения от конечностей .....	139

## ГЛАВА 12

<b>Электрокардиограмма при нарушениях функций сердечной мышцы и коронарных сосудов. Векторный анализ</b> .....	141
Принцип векторного анализа электрокардиограммы .....	141
Применение вектора для изображения электрических потенциалов .....	141
Направление вектора обозначается в угловых градусах .....	142
Оси стандартных двуполюсных отведений и усиленных однополюсных отведений от конечностей .....	142
Векторный анализ потенциалов, зарегистрированных в различных отведениях .....	143
Векторный анализ нормальной электрокардиограммы .....	144
Векторы, которые последовательно формируются в процессе деполяризации желудочков. Комплекс QRS .....	144
Электрокардиограмма во время реполяризации — зубец T .....	146
Деполяризация предсердий — зубец P .....	147
Векторкардиограмма .....	147
Электрическая ось сердца (желудочковый QRS-вектор) и ее значение .....	148
Определение направления электрической оси с помощью стандартных отведений электрокардиограммы .....	148
Отклонение электрической оси сердца и его причины .....	149
Причины изменения вольтажа комплекса QRS .....	151
Увеличение вольтажа в стандартных биполярных отведениях .....	151
Уменьшение вольтажа электрокардиограммы .....	151
Резко измененный и продолжительный комплекс QRS .....	151
Продолжительный комплекс QRS в результате гипертрофии или дилатации сердца .....	151
Продолжительный комплекс QRS в результате блокады системы Пуркинье .....	152
Причины резкого изменения рисунка комплекса QRS .....	152
Таки повреждения .....	152
Влияние таков повреждения на комплекс QRS .....	153
J-точка — нулевая точка отсчета для анализа токов повреждения .....	154
Потенциал повреждения при нарушениях коронарного кровообращения .....	155
Изменения зубца T .....	157
Влияние медленного распространения волны деполяризации на характеристики зубца T .....	157
Укорочение периода деполяризации в отдельных областях желудочков вызывает изменение зубца T .....	157



## ГЛАВА 13

<b>Сердечные аритмии и их электрокардиографические проявления</b> .....	158
Нарушение ритма синусного узла .....	158
Тахикардия .....	158
Брадикардия .....	158
Синусовая аритмия .....	159
Нарушения ритма, связанные с блокадой проведения сигналов по проводящей системе сердца .....	159
Синоатриальная блокада .....	159
Атриовентрикулярная блокада .....	160
Неполная атриовентрикулярная блокада .....	160
Неполная внутрижелудочковая блокада (электрическая альтернация) .....	161
Внеочередные сокращения (экстрасистолия) .....	161
Предсердные экстрасистолы .....	162
Экстрасистолы, возникающие за счет А-В узла или А-В пучка .....	162
Желудочковые экстрасистолы .....	162
Пароксизмальная тахикардия .....	163
Предсердная пароксизмальная тахикардия .....	164
Желудочковая пароксизмальная тахикардия .....	164
Фибрилляция желудочков .....	164
Феномен re-entry — круговое движение возбуждения как механизм развития фибрилляции .....	165
Цепная реакция как механизм развития фибрилляции .....	165
Электрокардиограмма во время фибрилляции желудочков .....	166
Электрошоковая дефибрилляция желудочков .....	167
Ручной массаж сердца (сердечно-легочная реанимация) в помощь дефибрилляции .....	167
Фибрилляция предсердий .....	167
Трепетание предсердий .....	168
Остановка сердца .....	168

## ЧАСТЬ IV КРОВООБРАЩЕНИЕ

## ГЛАВА 14

<b>Общий обзор системы кровообращения. Биофизические основы давления, объемного кровотока и сопротивления</b> ..	173
Физические характеристики кровообращения .....	173
Теоретические основы кровообращения .....	175
Взаимосвязь между давлением, объемным кровотоком и периферическим сопротивлением .....	176
Объемный кровоток .....	176
Давление крови .....	179
Сопротивление кровотоку .....	180
Влияние давления на сосудистое сопротивление и кровоток в тканях .....	183

## ГЛАВА 15

<b>Растяжимость сосудов и функции артериальной и венозной систем</b> .....	184
--	-----

Растяжимость сосудов .....	184
Емкость сосудов .....	185
Кривые «объем–давление» артериальных и венозных сосудов .....	185
Медленно развивающаяся податливость сосудистой стенки (релаксация напряжения) .....	185
Пульсовые колебания артериального давления .....	186
Распространение пульсовой волны по периферическим артериям .....	188
Клинические методы измерения систолического и диастолического давления .....	188
Вены и функции вен .....	190
Венозное давление — давление в правом предсердии (центральное венозное давление) и давление в периферических венах .....	190
Емкостная функция вен .....	194

## ГЛАВА 16

<b>Микроциркуляция и лимфатическая система: обмен воды в капиллярах, тканевая жидкость и отток лимфы</b> .....	196
Строение микроциркуляторного и капиллярного русла .....	196
Кровоток в капиллярах. Вазомоция .....	198
Общие функции капиллярной системы .....	198
Обмен воды, питательных веществ и других компонентов между кровью и тканевой жидкостью .....	198
Диффузия через капиллярную стенку .....	198
Интерстиций и интерстициальная жидкость .....	200
Фильтрация жидкости через стенку капилляра зависит от гидростатического и коллоидно-осмотического давления, а также от коэффициента фильтрации .....	200
Гидростатическое давление в капиллярах .....	201
Гидростатическое давление интерстициальной жидкости .....	202
Коллоидно-осмотическое давление плазмы .....	204
Коллоидно-осмотическое давление интерстициальной жидкости .....	204
Обмен жидкости через стенку капилляра .....	205
Равновесие Старлинга для обмена жидкости в капиллярах .....	206
Лимфатическая система .....	208
Лимфатические сосуды организма .....	208
Образование лимфы .....	209
Скорость движения лимфы .....	209
Роль лимфатической системы в регуляции содержания белков в интерстициальной жидкости, а также объема и давления интерстициальной жидкости .....	210

## ГЛАВА 17

<b>Местная и гуморальная регуляция тканевого кровотока</b> .....	212
Местная регуляция кровотока в зависимости от потребностей ткани .....	212



Механизмы регуляции кровотока .....	213
Краткосрочная регуляция местного кровотока .....	213
Долговременная регуляция местного кровотока .....	217
Развитие коллатерального кровообращения — проявление долговременной регуляции местного кровотока .....	219
Гуморальная регуляция кровообращения .....	219
Сосудосуживающие факторы .....	219
Сосудорасширяющие факторы .....	220
Влияние ионов и других химических факторов на сосуды .....	221

## ГЛАВА 18

<b>Нервная регуляция кровообращения. Быстрые механизмы регуляции артериального давления</b> .....	222
Нервная регуляция кровообращения .....	222
Автономная нервная система .....	222
Роль нервной системы в быстрой регуляции артериального давления .....	226
Увеличение артериального давления при физической нагрузке и стрессе .....	227
Рефлекторные механизмы поддержания нормального уровня артериального давления .....	228
Реакция центральной нервной системы на ишемию — влияние сосудодвигательного центра на системное артериальное давление в условиях уменьшения мозгового кровотока .....	232
Особые механизмы нервной регуляции артериального давления .....	233
Роль соматических нервов и скелетных мышц в увеличении сердечного выброса и артериального давления .....	233
Дыхательные волны артериального давления .....	233
Сосудодвигательные волны артериального давления — колебание активности рефлекторных механизмов, контролирующих давление .....	233

## ГЛАВА 19

<b>Ведущая роль почек в долговременной регуляции артериального давления и развитии гипертонии. Объединенная система регуляции давления</b> .....	235
Почечная система регуляции объема жидкости в организме контролирует артериальное давление .....	235
Количественная оценка гипертензивного диуреза, лежащего в основе регуляции артериального давления .....	236
Хроническая гипертония (высокое кровяное давление), вызванная нарушением экскреторной функции почек .....	240
Ренин-ангиотензиновая система. Ее роль в регуляции давления и развитии гипертонии .....	243
Компоненты ренин-ангиотензиновой системы .....	244

Типы гипертонии, вызванные действием ангиотензина; гипертония, связанная с ростом ренин-секретирующей опухоли, и гипертония, вызванная инфузией ангиотензина II .....	246
Другие типы гипертонии, вызванной сочетанием избыточного объема жидкости и сужения сосудов .....	247
Первичная (эссенциальная) гипертония .....	249
Кратко о комплексной многокомпонентной системе регуляции артериального давления .....	251

## ГЛАВА 20

<b>Сердечный выброс, венозный возврат и их регуляция</b> .....	254
Величина сердечного выброса в состоянии покоя и при физической нагрузке .....	254
Регуляция сердечного выброса в зависимости от венозного возврата крови к сердцу. Роль сердечного механизма Франка—Старлинга .....	254
Регуляция сердечного выброса является результатом регуляции местного кровотока всех органов и тканей в зависимости от их метаболических потребностей .....	255
Для увеличения сердечного выброса существует предел .....	256
Какова роль нервной системы в регуляции сердечного выброса? .....	257
Патологически высокий и патологически низкий сердечный выброс .....	259
Высокий сердечный выброс при уменьшении общего периферического сопротивления .....	259
Низкий сердечный выброс .....	259
Количественный анализ регуляции сердечного выброса .....	260
Кривые сердечного выброса, используемые для количественного анализа .....	260
Кривые венозного возврата .....	262
Анализ величины сердечного выброса и уровня давления в правом предсердии при помощи кривых сердечного выброса и венозного возврата .....	265
Методы измерения сердечного выброса .....	267
Пульсирующий характер кровотока, измеренного электромагнитным или ультразвуковым флоуметром .....	267
Измерение сердечного выброса методом Фика .....	268
Измерение сердечного выброса методом разведения индикатора .....	268

## ГЛАВА 21

<b>Кровоток в скелетных мышцах и сердечный выброс во время физической нагрузки. Коронарный кровоток и ишемическая болезнь сердца</b> .....	270
Кровоток в скелетных мышцах и его регуляция при физической нагрузке .....	270
Уровень кровотока в скелетных мышцах .....	270
Регуляция кровотока в скелетных мышцах .....	271



Функциональная перестройка системы кровообращения во время физической нагрузки .....	271
Коронарное кровообращение .....	274
Анатомия и физиология коронарного кровоснабжения .....	274
Нормальный коронарный кровоток .....	274
Регуляция коронарного кровотока .....	275
Специфические особенности метаболизма сердечной мышцы .....	276
Ишемическая болезнь сердца .....	277
Причины смерти при острой коронарной окклюзии .....	279
Стадии выздоровления после острого инфаркта миокарда .....	280
Функция сердца после перенесенного инфаркта миокарда .....	281
Боль при недостаточности коронарного кровообращения .....	281
Хирургическое лечение коронарной недостаточности .....	281

## ГЛАВА 22

<b>Сердечная недостаточность</b> .....	283
Изменения гемодинамики при сердечной недостаточности .....	283
Острые проявления сердечной недостаточности .....	283
Последующие стадии развития сердечной недостаточности. Задержка жидкости в организме способствует нормализации сердечного выброса .....	284
Анализ изменений, возникших в результате острой сердечной недостаточности. Компенсированная недостаточность сердца .....	286
Тяжелая сердечная недостаточность. Развитие декомпенсации .....	286
Левожелудочковая недостаточность .....	288
Сердечная недостаточность с низким сердечным выбросом. Кардиогенный шок .....	288
Отеки у больных с сердечной недостаточностью .....	289
Резервные возможности сердца .....	291
Графические методы анализа сердечной недостаточности .....	292

## ГЛАВА 23

<b>Клапаны сердца и тоны сердца. Пороки клапанов и врожденные пороки сердца</b> .....	296
Тоны сердца .....	296
Нормальные тоны сердца .....	296
Патология клапанов .....	298
Нарушения гемодинамики при приобретенных пороках сердца .....	300
Гемодинамика при аортальном стенозе и недостаточности аортального клапана ..	300
Гемодинамика при митральном стенозе и митральной недостаточности .....	301
Изменения гемодинамики при физической нагрузке у больных с пороками клапанов сердца .....	301
Нарушения гемодинамики при врожденных пороках сердца .....	302

Открытый артериальный (боталлов) проток — сброс слева направо .....	302
Тетрада Фалло — сброс справа налево .....	303
Причины формирования врожденных пороков сердца .....	304
Использование аппаратов экстракорпорального кровообращения во время кардиохирургических операций .....	304
Гипертрофия миокарда при врожденных и приобретенных пороках сердца .....	304

## ГЛАВА 24

<b>Циркуляторный шок. Физиологические основы лечения</b> .....	306
Причины шока .....	306
Циркуляторный шок, вызванный уменьшением сердечного выброса .....	306
Циркуляторный шок, не связанный с уменьшением сердечного выброса .....	306
Что происходит с артериальным давлением при развитии циркуляторного шока? .....	307
Нарушение состояния тканей является результатом циркуляторного шока любого происхождения .....	307
Стадии шока .....	307
Гиповолемический шок — шок, вызванный кровопотерей .....	307
Зависимость сердечного выброса и артериального давления от степени кровопотери .....	307
Прогрессирующий и непрогрессирующий геморрагический шок .....	309
Необратимый шок .....	313
Гиповолемический шок, связанный с уменьшением объема плазмы .....	314
Гиповолемический шок, вызванный травмой .....	314
Нейрогенный шок, связанный с увеличением емкости сосудистой системы .....	314
Анафилактический шок и гистаминовый шок ..	315
Септический шок .....	315
Физиологические основы противошоковой терапии .....	316
Восстановительная терапия .....	316
Лечение шока симпатомиметиками в одних случаях полезно, в других — нет .....	316
Другие терапевтические приемы .....	316
Остановка кровообращения .....	317
Влияние остановки кровообращения на головной мозг .....	317

## ЧАСТЬ V ЖИДКИЕ СРЕДЫ ОРГАНИЗМА И ВЫДЕЛЕНИЕ

### ГЛАВА 25

<b>Жидкие среды организма: внеклеточная и внутриклеточная жидкости, межклеточная жидкость и отеки</b> .....	321
Поступление и выделение жидкости организмом в норме уравновешены .....	321
Суточное потребление жидкости .....	321
Суточное выделение жидкости организмом .....	321



Распределение жидких сред организма	322	Наполнение мочевого пузыря и его тонус	
Внутриклеточная жидкость	323	Цистометрия	345
Внеклеточная жидкость	323	Рефлекс мочеиспускания	346
Объем крови	323	Способность головного мозга оказывать	
Состав внутри- и внеклеточной жидкостей	323	содействие или подавлять	
Ионный состав плазмы и межклеточной		мочеиспускание	346
жидкости одинаков	323	Нарушения мочеиспускания	347
Основные компоненты внутриклеточной		Образование мочи путем фильтрации	
жидкости	325	в клубочках, реабсорбции и секреции	
Измерение объемов жидких сред организма		в канальцах почки	348
на основе принципа разведения		Фильтрация, реабсорбция и секреция	
индикатора	325	различных веществ	348
Определение объемов отдельных жидких сред		Фильтрация в клубочках — первый этап	
организма	326	образования мочи	349
Регуляция обмена жидкости и осмотического		Состав клубочкового фильтрата	334
равновесия между внутри- и внеклеточной		СКФ составляет около 20% почечного	
жидкостями	327	плазматока	350
Теоретические основы осмоса и осмотического		Мембрана капилляров клубочков	350
давления	327	Факторы, определяющие СКФ	351
Поддержание осмотического равновесия		Увеличение коэффициента фильтрации	
между внутри- и внеклеточной		в клубочках приводит к возрастанию	
жидкостями	329	СКФ	352
Объем и осмолярность внутри- и внеклеточной		Возрастание гидростатического давления	
жидкостей при патологии	330	в капсуле Боумена снижает СКФ	353
Результаты введения во внеклеточную		Возрастание онкотического давления	
жидкость различных растворов хлорида		в капиллярах клубочков снижает СКФ	353
натрия	330	Возрастание гидростатического давления	
Растворы глюкозы и других веществ,		в клубочках увеличивает СКФ	354
предназначенных для парентерального		Кровоток в почке	354
питания	332	Почечный кровоток и потребление	
Нарушения обмена жидкости в клинике:		кислорода	355
гипо- и гипернатриемия	332	Факторы, определяющие почечный	
Причины гипонатриемии: избыток воды		кровоток	355
или недостаток натрия	332	Кровоток в прямых сосудах мозгового слоя	
Причины гипернатриемии: недостаток воды		почки гораздо ниже, чем в корковом	
или избыток натрия	332	слое	355
Отеки. Избыток жидкости в тканях	333	Физиологический контроль фильтрации	
Внутриклеточный отек	333	в клубочках и почечного кровотока	356
Внеклеточный отек	333	Активация симпатического отдела	
Список причин, вызывающих		автономной нервной системы снижает	
внеклеточные отеки	334	СКФ	356
Механизмы, в норме предотвращающие		Контроль кровообращения в почках	
развитие отеков	335	с помощью гормонов и биологически	
Итоговые сведения по противоотечным		активных веществ	357
факторам	337	Саморегуляция СКФ и кровообращение	
Жидкость потенциальных полостей		в почке	358
организма	337	Значение саморегуляции СКФ	
		в предупреждении значительных	
<b>ГЛАВА 26</b>		колебаний процесса выделения	
<b>Роль почек в образовании мочи:</b>		в почках	358
<b>I. Фильтрация в клубочках, почечный</b>		Роль гломерулотубулярного механизма	
<b>кровоток и регуляция этих процессов</b>	339	обратной связи в саморегуляции СКФ	358
Разнообразные функции почек		Саморегуляция почечного кровотока	
в поддержании гомеостаза	339	и СКФ с помощью миогенного	
Физиологическая анатомия почек	341	механизма	359
Строение почек и мочевыводящих путей	341	Другие факторы, усиливающие почечный	
Кровоснабжение почек	342	кровоток и СКФ. Значение поступления	
Нефрон как функциональная единица		большого количества белка и увеличения	
почки	342	концентрации глюкозы в крови	359
Мочеиспускание	344		
Физиологическая анатомия и нервные связи		<b>ГЛАВА 27</b>	
мочевого пузыря	344	<b>Роль почек в образовании мочи:</b>	
Иннервация мочевого пузыря	344	<b>II. Преобразование клубочкового</b>	
Движение мочи из почки через мочеточник		<b>фильтрата с помощью почечных</b>	
в мочевой пузырь	345	<b>канальцев</b>	361



Канальцевая реабсорбция и секреция .....	361	Концентрация мочи регулируется антидиуретическим гормоном .....	385
Значительная величина и избирательность канальцевой реабсорбции .....	361	Механизмы, позволяющие почкам выделять разведенную мочу .....	386
Пассивные и активные механизмы реабсорбции в канальцах .....	362	Способность почек сберечь воду путем выделения концентрированной мочи .....	387
Активный транспорт .....	363	Обязательный объем мочи .....	387
Пассивная реабсорбция воды с помощью осмоса в основном зависит от реабсорбции натрия .....	366	Условия выделения концентрированной мочи: высокий уровень АДГ и гиперосмолярность мозгового слоя почки .....	388
Пассивная реабсорбция ионов хлора, мочевины и других растворенных веществ путем диффузии .....	367	Противоточный механизм создает гиперосмолярность в мозговом слое почки .....	388
Реабсорбция и секреция в других отделах нефрона .....	368	Роль дистальных канальцев и собирательных протоков в выделении концентрированной мочи .....	390
Реабсорбция в проксимальном канальце ...	368	Мочевина способствует созданию высокого осмотического давления в мозговом слое почки и концентрированию мочи .....	391
Транспорт воды и растворенных веществ в петле Генле .....	370	Противоточный обмен в прямых сосудах сохраняет высокую осмолярность мозгового слоя почки .....	392
Дистальные канальцы .....	371	Сводные данные о механизмах концентрирования мочи и изменения осмолярности в различных отделах канальцевой системы нефрона .....	394
Вторая половина дистального канальца и корковый отдел собирательных трубочек .....	372	Количественный анализ концентрирования и разведения мочи. Свободная вода и осмолярные клиренсы .....	395
Собирательные протоки мозгового слоя почки .....	373	Нарушение способности почек концентрировать мочу .....	396
Сводные данные по содержанию различных растворенных веществ в разных отделах канальцевой системы .....	374	Регуляция осмолярности и содержания натрия во внеклеточной жидкости .....	397
Регуляция реабсорбции в канальцах .....	374	Оценка осмолярности плазмы по содержанию в ней ионов натрия .....	397
Гломерулотубулярное равновесие — способность канальцев увеличивать интенсивность реабсорбции в ответ на увеличение фильтрации .....	375	Система осморцепторы—АДГ как система с обратной связью .....	398
Перитубулярные капилляры и силы, действующие в межклеточной жидкости почки .....	376	Синтез АДГ в супраоптическом и паравентрикулярном ядрах гипоталамуса и выделение АДГ задней долей гипофиза .....	398
Влияние системного артериального давления на образование мочи. Механизмы прессорных натрийуреза и диуреза .....	378	Регуляция секреции АДГ с помощью сердечно-сосудистых рефлексов при снижении артериального давления и/или уменьшения объема крови .....	399
Гуморальная регуляция канальцевой реабсорбции .....	378	Сравнение роли сердечно-сосудистых рефлексов и осмолярности в секреции АДГ .....	400
Активация симпатического отдела автономной нервной системы усиливает реабсорбцию натрия .....	381	Другие факторы, способствующие секреции АДГ .....	400
Использование методики клиренса для количественной оценки функции почки .....	381	Роль жажды в регуляции осмолярности внеклеточной жидкости и содержания натрия .....	400
Клиренс инулина можно использовать для оценки СКФ .....	382	Центр жажды в ЦНС .....	400
Клиренс креатинина и его концентрацию в плазме можно использовать для оценки СКФ .....	382	Стимулы, вызывающие жажду .....	401
Клиренс ПАГ можно использовать для оценки почечного плазмотока .....	382	Пороговое значение осмолярности, вызывающее потребление воды .....	401
Расчет фракции фильтрации с помощью отношения СКФ к почечному плазмотоксу .....	383	Слаженная деятельность системы осморцепторы—АДГ и механизм жажды в регуляции осмолярности и содержания натрия во внеклеточной жидкости .....	401
Вычисление реабсорбции или секреции в канальцах с помощью клиренса различных веществ .....	383		
<b>ГЛАВА 28</b>			
<b>Регуляция осмолярности внеклеточной жидкости и содержания натрия .....</b>	<b>385</b>		
Почки удаляют избыток жидкости благодаря формированию разведенной мочи .....	385		



Роль ангиотензина II и альдостерона в регуляции осмолярности внеклеточной жидкости и содержания натрия .....	402	Роль симпатического отдела автономной нервной системы в регуляции выделительной функции почек. Значение рефлексов с артериальных барорецепторов и механорецепторов, расположенных в областях с низким уровнем давления .....	418
Механизм солевого аппетита, используемого для регуляции концентрации натрия и объема внеклеточной жидкости .....	403	Роль ангиотензина II в регуляции выделительной функции почек .....	419
<b>ГЛАВА 29</b>		Роль альдостерона в регуляции выделительной функции почек .....	420
<b>Регуляция содержания калия, кальция и фосфатов почками. Включение почечных механизмов в систему регулирования объема циркулирующей крови и внеклеточной жидкости .....</b>	<b>404</b>	Роль АДГ в регуляции выделения почками воды .....	420
Регуляция концентрации калия во внеклеточной жидкости и его выделения .....	404	Роль предсердного натрийуретического пептида в регуляции выделительной функции почек .....	421
Регуляция распределения калия в организме .....	405	Комплексные реакции на изменение поступления натрия .....	421
Общее представление о выделении ионов калия почками .....	406	Условия, которые приводят к значительному увеличению объема крови и внеклеточной жидкости .....	422
Секреция калия главными клетками выходного отдела дистального канальца и собирательных трубочек .....	407	Увеличение объема крови и внеклеточной жидкости вследствие заболеваний сердца .....	422
Факторы, определяющие регуляцию секреции ионов калия. Роль концентрации калия в плазме, альдостерона, объема жидкости, проходящей по канальцевой системе, и концентрации ионов водорода .....	408	Увеличение объема крови вследствие возрастания емкости сосудистой системы .....	422
Регуляция выделения кальция и его содержания во внеклеточной жидкости .....	411	Состояния, при которых происходит значительное увеличение объема внеклеточной жидкости, а объем крови остается в норме .....	422
Регуляция выделения кальция почками .....	412	Нефротический синдром. Потеря белков плазмы с мочой и задержка натрия почками .....	423
Регуляция выделения фосфатов почками .....	413	Снижение синтеза белков плазмы и задержка натрия при циррозе печени ..	423
Регуляция содержания магния во внеклеточной жидкости и его выделения почками .....	413	<b>ГЛАВА 30</b>	
Интеграция почечных механизмов для регуляции объема внеклеточной жидкости .....	413	<b>Регуляция кислотно-щелочного равновесия .....</b>	<b>424</b>
Выделение ионов натрия с мочой в точности соответствует их поступлению в организм .....	414	Концентрация ионов водорода регулируется с высокой точностью .....	424
Выделение натрия регулируется изменением фильтрации в клубочках или изменением интенсивности реабсорбции в канальцах .....	415	Кислоты и основания. Определения, значение .....	424
Значение прессорных натрийуреза и диуреза в поддержании баланса натрия и воды в организме .....	415	Механизмы, препятствующие изменению концентрации ионов водорода. Роль буферных систем, легких и почек .....	425
Прессорные натрийурез и диурез являются основными компонентами системы обратной связи, регулирующей объема жидких сред и уровень артериального давления .....	416	Буферизация ионов водорода в жидких средах организма .....	426
Точность регуляции объема крови и внеклеточной жидкости .....	417	Бикарбонатная буферная система .....	426
Распределение внеклеточной жидкости между сосудистой системой и межклеточным пространством .....	418	Количественная оценка свойств бикарбонатной буферной системы .....	427
Нервные и гуморальные влияния увеличивают эффективность системы обратной связи, направленной на регуляцию почками объема жидких сред .....	418	Фосфатная буферная система .....	429
		Внутриклеточные буферные системы и роль белков .....	429
		Изогидрическое правило: в растворе, содержащем несколько буферных систем, поддерживается одна и та же концентрация ионов водорода .....	430
		Регуляция кислотно-щелочного равновесия с помощью дыхательной системы .....	430
		Выведение углекислого газа легкими находится в равновесии с его образованием в организме .....	430



Увеличение альвеолярной вентиляции снижает концентрацию протонов и увеличивает pH внеклеточной жидкости .....	430	Лечение ацидоза и алкалоза .....	443
Повышенная концентрация ионов водорода усиливает альвеолярную вентиляцию .....	431	Измерение и оценка нарушений кислотно-щелочного равновесия в клинике .....	443
Регуляция кислотно-щелочного равновесия с помощью почек .....	432	Смешанные нарушения кислотно-щелочного равновесия. Диагностика с помощью специальной номограммы .....	444
Секреция протонов и реабсорбция ионов бикарбоната в почечных канальцах .....	433	Использование анионного интервала для диагностики нарушений кислотно-щелочного равновесия .....	445
Секреция ионов водорода в проксимальных сегментах нефрона осуществляется благодаря вторично активному транспорту .....	433	<b>ГЛАВА 31</b>	
Ионы бикарбоната, прошедшие через почечный фильтр, взаимодействуют с протонами в просвете канальца .....	434	<b>Заболевания почек и мочегонные средства</b> .....	446
Первично активный механизм секреции ионов водорода вставочными клетками выходных отделов дистальных канальцев и собирательных трубочек .....	435	Мочегонные средства и механизмы их действия .....	446
Связывание избытка протонов с фосфатной буферной системой и солями аммония. Механизм образования новых ионов бикарбоната .....	436	Осмотические диуретики снижают реабсорбцию воды, увеличивая осмотическое давление жидкости в просвете канальца .....	446
Фосфатная буферная система переносит избыток протонов в мочу и способствует образованию новых ионов бикарбоната .....	436	Петлевые диуретики уменьшают активную реабсорбцию ионов натрия, хлора и калия в толстом сегменте восходящего отдела петли Генле .....	447
Выделение избытка протонов и образование новых ионов бикарбоната с помощью буферной системы, содержащей ионы аммония .....	437	Тиазидные диуретики тормозят реабсорбцию натрия и хлора в начальном отделе дистальных канальцев .....	448
Количественная оценка выделения кислот и оснований .....	437	Ингибиторы карбоангидразы блокируют реабсорбцию натрия и бикарбонатов в проксимальных канальцах .....	448
Регуляция секреции протонов в канальцах почки .....	438	Конкурентные антагонисты альдостерона снижают реабсорбцию натрия и секрецию калия в собирательных трубочках .....	448
Коррекция ацидоза почками. Усиление секреции протонов и увеличение поступления бикарбонатов во внеклеточную жидкость .....	439	Диуретики, блокирующие натриевые каналы в собирательных трубочках, снижают реабсорбцию натрия .....	448
Уменьшение соотношения $\text{HCO}_3^-/\text{H}^+$ в просвете канальца при ацидозе .....	439	Заболевания почек .....	449
Коррекция алкалоза почками: уменьшение канальцевой секреции протонов и увеличение выделения ионов бикарбоната .....	440	Острая почечная недостаточность .....	449
Алкалоз увеличивает отношение $\text{HCO}_3^-/\text{H}^+$ в просвете канальцев .....	440	Преренальная форма острой почечной недостаточности, вызванная снижением притока крови к почкам .....	449
Причины нарушений кислотно-щелочного равновесия при патологии .....	441	Интраренальная форма острой почечной недостаточности, вызванная нарушениями почечных структур .....	450
Дыхательный ацидоз возникает при снижении вентиляции легких и увеличении $\text{Pco}_2$ .....	441	Постренальная форма острой почечной недостаточности, вызванная нарушениями со стороны мочевыводящих путей .....	451
Дыхательный алкалоз возникает вследствие увеличения вентиляции легких и снижения $\text{Pco}_2$ .....	442	Влияние острой почечной недостаточности на физиологические механизмы .....	452
Метаболический ацидоз возникает вследствие снижения содержания ионов бикарбоната во внеклеточной жидкости .....	442	Хроническая почечная недостаточность. Необратимое уменьшение числа функционирующих нефронов .....	452
Метаболический алкалоз возникает вследствие высокого содержания бикарбонатов во внеклеточной жидкости .....	442	Порочный круг при хронической почечной недостаточности, ведущий к терминальной стадии .....	452
		Повреждение сосудов почки как причина хронической почечной недостаточности .....	453
		Поражение клубочков при гломерулонефрите как причина хронической почечной недостаточности .....	454



Поражение паренхимы почки при пиелонефрите как причина хронической почечной недостаточности .....	455
Нефротический синдром. Выделение белка с мочой вследствие повышенной проницаемости клубочков .....	456
Функция нефронов при хронической почечной недостаточности .....	456
Влияние почечной недостаточности на состояние жидких сред организма. Уремия .....	457
Артериальная гипертония и заболевания почек .....	459
Патология почечных канальцев .....	460
Лечение почечной недостаточности методом диализа с использованием аппарата «искусственная почка» .....	461

## ЧАСТЬ VI КЛЕТКИ КРОВИ, ИММУНИТЕТ И СВЕРТЫВАНИЕ КРОВИ

### ГЛАВА 32

<b>Эритроциты, анемия и полицитемия</b> .....	465
Эритроциты (красные клетки крови) .....	465
Образование красных клеток крови .....	466
Формирование гемоглобина .....	471
Метаболизм железа .....	472
Продолжительность жизни и разрушение красных клеток крови .....	473
Анемии .....	473
Влияние анемии на функцию системы кровообращения .....	474
Полицитемия .....	475
Влияние полицитемии на функцию системы кровообращения .....	475

### ГЛАВА 33

<b>Устойчивость организма к инфекции: I. Лейкоциты, гранулоциты, моноцитарно-макрофагальная система и воспаление</b> .....	477
Лейкоциты (белые клетки крови) .....	477
Общая характеристика белых клеток крови .....	477
Происхождение белых клеток крови .....	478
Продолжительность жизни белых клеток крови .....	479
Нейтрофилы и макрофаги защищают от инфекций .....	479
Фагоцитоз .....	480
Моноцитарно-макрофагальная клеточная система (ретикулоэндотелиальная система) ..	481
Воспаление. Роль нейтрофилов и макрофагов .....	483
Воспаление .....	483
Реакции макрофагов и нейтрофилов во время воспаления .....	483
Эозинофилы .....	485
Базофилы .....	485
Лейкопения .....	486
Лейкемии .....	486
Влияние лейкемии на организм .....	486

### ГЛАВА 34

<b>Устойчивость организма к инфекции: II. Иммуитет и аллергия</b> .....	488
Врожденный иммунитет .....	488
Приобретенный (адаптивный) иммунитет .....	488
Основные типы приобретенного иммунитета .....	489
Оба типа приобретенного иммунитета инициируются антигенами .....	489
Лимфоциты ответственны за приобретенный иммунитет .....	489
Предварительная обработка Т- и В-лимфоцитов .....	490
Высокоспецифическая реакция Т-лимфоцитов и В-лимфоцитарных антител против определенных антигенов. Роль лимфоцитарных клонов .....	491
Происхождение многих клонов лимфоцитов .....	491
Специфические свойства В-лимфоцитарной системы: гуморальный иммунитет и антитела .....	492
Особые свойства Т-лимфоцитарной системы: активированные Т-клетки и клеточно-опосредованный иммунитет ..	496
Основные типы Т-клеток и их функции .....	497
Толерантность системы приобретенного иммунитета к собственным тканям человека. Роль предварительной обработки в тимусе и костном мозге .....	498
Иммунизация путем введения антигенов ..	499
Пассивный иммунитет .....	499
Аллергия и гиперчувствительность .....	500
Аллергия, связанная с активированными Т-клетками. Аллергические реакции замедленного типа .....	500
Аллергии у людей, имеющих избыток антител IgE .....	500

### ГЛАВА 35

<b>Группы крови, переливание, пересадка органов и тканей</b> .....	502
Антигенность вызывает иммунные реакции крови .....	502
Группы крови системы антигенов O-A-B .....	502
Антигены A и B — агглютиногены .....	502
Агглютинины .....	503
Процесс агглютинации при трансфузионных реакциях .....	504
Определение группы крови .....	504
Группы крови системы Rh .....	504
Иммунный Rh-ответ .....	505
Трансфузионные реакции в результате переливания несовместимой по группе крови .....	506
Трансплантация тканей и органов .....	507
Попытки преодолеть иммунные реакции при трансплантации тканей .....	507

### ГЛАВА 36

<b>Гемостаз и свертывание крови</b> .....	509
Механизмы гемостаза .....	509
Сужение сосуда .....	509
Формирование тромбоцитарной пробки .....	509



Свертывание крови в разорванном сосуде .....	511
Фиброзная организация или растворение кровяного сгустка .....	511
Механизм свертывания (коагуляции) крови .....	511
Превращение протромбина в тромбин .....	512
Превращение фибриногена в фибрин — формирование сгустка .....	512
Порочный круг при формировании сгустка .....	514
Инициация коагуляции: формирование активатора протромбина .....	514
Предупреждение свертывания крови в нормальной системе кровообращения. Внутрисосудистые антикоагулянты .....	516
Лизис кровяных сгустков. Плазмин .....	517
Условия, вызывающие повышенную кровоточивость у человека .....	517
Снижение количества протромбина, факторов VII, IX и X, связанных с дефицитом витамина К .....	517
Гемофилия .....	518
Тромбоцитопения .....	518
Тромбоэмболические состояния у человека .....	519
Тромбоз бедренной вены и массивная эмболия легочной артерии .....	519
Диссеминированное внутрисосудистое свертывание .....	520
Антикоагулянты для клинического использования .....	520
Гепарин как вводимый внутривенно антикоагулянт .....	520
Кумарины как антикоагулянты .....	520
Предупреждение свертывания крови, находящейся вне тела .....	520
Способы оценки состояния свертывания крови .....	521
Время кровотечения .....	521
Время свертывания .....	521
Протромбиновое время .....	521

## ЧАСТЬ VII ДЫХАНИЕ

### ГЛАВА 37

<b>Легочная вентиляция</b> .....	525
Механика легочной вентиляции .....	525
Мышцы, участвующие в расширении и сжатии легких .....	525
Движение воздуха в легкие и из них и давления, вызывающие движение воздуха .....	526
Влияние грудной клетки на растяжение легких .....	529
«Работа» дыхания .....	529
Легочные объемы и емкости .....	529
Спирометрия — регистрация изменений легочного объема .....	529
Сокращения и символы, используемые в исследованиях легочных функций .....	531
Определение функциональной остаточной емкости, остаточного объема и общей емкости легких. Метод разведения гелия .....	531

Минутный объем дыхания равен частоте дыхания, умноженной на дыхательный объем .....	532
Альвеолярная вентиляция .....	532
Мертвое пространство и его влияние на альвеолярную вентиляцию .....	532
Величина альвеолярной вентиляции .....	533
Функции дыхательных путей .....	533
Трахея, бронхи и бронхиолы .....	533
Нормальные дыхательные функции носа .....	535
Вокализация .....	536

### ГЛАВА 38

<b>Легочное кровообращение, отек легких, плевральная жидкость</b> .....	538
Физиологическая анатомия легочного кровообращения .....	538
Давление в легочной системе .....	539
Объем крови в легких .....	539
Кровоток в легких и его распределение .....	540
Влияние градиентов гидростатического давления в легких на их регионарный кровоток .....	540
Три зоны кровотока в легких .....	541
Влияние повышенного сердечного выброса во время тяжелой физической нагрузки на легочный кровоток и давление в артериях легких .....	542
Кровообращение в легких при повышении давления в левом предсердии из-за недостаточности левой половины сердца .....	542
Динамика кровотока в легочных капиллярах .....	543
Обмен жидкости в капиллярах легких и динамика обмена интерстициальной жидкости в легких .....	543
Отек легких .....	545
Жидкость в плевральной полости .....	545

### ГЛАВА 39

<b>Физические основы газообмена. Диффузия кислорода и двуокиси углерода через дыхательную мембрану</b> .....	547
Физические основы диффузии и парциальные давления газов .....	547
Молекулярная основа диффузии газов .....	547
Давление газов в газовой смеси. Парциальные давления отдельных газов .....	547
Давления газов, растворенных в воде и тканях .....	548
Давление паров воды .....	548
Диффузия газов через жидкости. Разница в давлении определяет направление диффузии .....	549
Диффузия газов в тканях .....	550
Состав альвеолярного воздуха при сравнении с атмосферным воздухом .....	550
Скорость обновления альвеолярного воздуха атмосферным воздухом .....	550
Концентрация и парциальное давление кислорода в альвеолах .....	551
Концентрация и парциальное давление двуокиси углерода в альвеолах .....	552
Выдыхаемый воздух .....	553



Диффузия газов через дыхательную мембрану .....	553	Дорсальная группа дыхательных нейронов. Регуляция вдоха и ритма дыхания .....	572
Факторы, влияющие на скорость диффузии газов через дыхательную мембрану .....	554	Пневмотаксический центр ограничивает длительность вдоха и увеличивает скорость дыхания .....	573
Диффузионная емкость дыхательной мембраны .....	555	Вентральная группа дыхательных нейронов. Их участие во вдохе и выдохе .....	573
Влияние вентиляционно-перфузионного коэффициента на концентрацию газа в альвеолах .....	556	Сигналы о растяжении легких ограничивают вдох. Рефлекс растяжения Геринга-Брейера .....	574
Диаграмма $P_{O_2}$ - $P_{CO_2}$ , $V_A/Q$ .....	557	Регуляция общей активности дыхательного центра .....	574
Концепция физиологического шунта (когда $V_A/Q$ ниже нормы) .....	557	Химическая регуляция дыхания .....	574
Концепция физиологического мертвого пространства (когда $V_A/Q$ выше нормы) .....	558	Прямая химическая регуляция активности дыхательного центра двуокисью углерода и ионами водорода .....	575
Отклонение от нормы вентиляционно-перфузионного коэффициента .....	558	Периферическая система хеморецепторов в регуляции дыхательной активности. Роль кислорода в регуляции дыхания .....	576
<b>ГЛАВА 40</b>		Совместное влияние $P_{CO_2}$ , pH и $P_{O_2}$ на альвеолярную вентиляцию .....	579
<b>Транспорт кислорода и двуокиси углерода кровью и тканевыми жидкостями</b> .....	559	Регуляция дыхания во время физической нагрузки .....	579
Транспорт кислорода из легких в ткани тела ..	559	Другие факторы, влияющие на дыхание .....	580
Диффузия кислорода из альвеол в капиллярную кровь легких .....	559	Периодическое дыхание .....	581
Транспорт кислорода артериальной кровью .....	560	Апноэ во время сна .....	581
Диффузия кислорода из периферических капилляров в тканевую жидкость .....	561	<b>ГЛАВА 42</b>	
Диффузия кислорода из периферических капилляров в клетки ткани .....	561	<b>Дыхательная недостаточность. Патофизиология, диагностика, оксигенотерапия</b> .....	584
Диффузия двуокиси углерода из клеток периферических тканей в капилляры и из легочных капилляров в альвеолы ..	561	Методы, используемые для исследования нарушений дыхания .....	584
Роль гемоглобина в транспорте кислорода .....	563	Исследование газов и pH крови .....	584
Обратимая связь кислорода с гемоглобином .....	563	Измерение максимального экспираторного потока .....	585
Способность гемоглобина служить буфером для $P_{O_2}$ ткани .....	564	Форсированная экспираторная жизненная емкость и объем форсированного выдоха .....	586
Факторы, сдвигающие кривую диссоциации оксигемоглобина. Их значение для транспорта кислорода .....	565	Физиологические особенности дыхания при легочных заболеваниях .....	587
Использование кислорода в метаболизме клеток .....	566	Хроническая эмфизема легких .....	587
Транспорт кислорода в растворенном виде .....	567	Пневмония .....	588
Соединение гемоглобина с окисью углерода. Вытеснение кислорода .....	567	Ателектаз .....	589
Транспорт двуокиси углерода кровью .....	568	Астма .....	590
Химические формы транспорта двуокиси углерода .....	568	Туберкулез .....	590
Кривая диссоциации двуокиси углерода ..	568	Гипоксия и кислородная терапия .....	590
Связывание кислорода с гемоглобином освобождает $CO_2$ (эффект Холдейна), увеличивая транспорт $CO_2$ .....	569	Кислородная терапия при разных типах гипоксии .....	591
Изменение кислотности крови во время транспорта двуокиси углерода .....	570	Цианоз .....	592
Дыхательный коэффициент .....	570	Гиперкапния .....	592
		Одышка .....	593
		Искусственное дыхание .....	593
<b>ГЛАВА 41</b>		<b>ЧАСТЬ VIII</b>	
<b>Регуляция дыхания</b> .....	572	<b>АВИАЦИОННАЯ, КОСМИЧЕСКАЯ И ГИПЕРБАРИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ</b>	
Дыхательный центр .....	572	<b>ГЛАВА 43</b>	
		<b>Авиационная, высотная и космическая физиология</b> .....	597
		Физиологические эффекты сниженного парциального давления кислорода в газовой среде .....	597



Альвеолярное $P_{O_2}$ при подъеме на различные высоты .....	597
Влияние дыхания чистым кислородом на альвеолярное $P_{O_2}$ .....	598
Острые проявления гипоксии .....	599
Адаптация к низкому $P_{O_2}$ .....	599
Естественная акклиматизация людей, рожденных и живущих в условиях высокогорья .....	601
Сниженная работоспособность на больших высотах и положительное влияние акклиматизации .....	601
Острая горная болезнь и высотный отек легких .....	601
Хроническая горная болезнь .....	601
Влияние сил ускорения на организм в авиационной и космической физиологии .....	602
Силы центробежного ускорения .....	602
Влияние сил линейного ускорения на организм .....	604
Искусственный климат в герметичном космическом корабле .....	604
Невесомость в космосе .....	605

#### ГЛАВА 44

<b>Физиология глубоководных погружений и других гипербарических состояний</b> ....	607
Влияние высоких парциальных давлений разных газов на организм .....	607
Азотный наркоз при высоких давлениях азота .....	607
Токсичность кислорода при высоком давлении .....	608
Токсичность углекислого газа на больших морских глубинах .....	610
Декомпрессия водолаза после длительного пребывания в условиях высокого давления .....	610
Ныряние с аквалангом (автономным подводным дыхательным аппаратом) .....	612
Специфические физиологические проблемы в подводных лодках .....	613
Лечение с помощью гипербарического кислорода .....	613

### ЧАСТЬ IX НЕРВНАЯ СИСТЕМА:

#### А. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ И СЕНСОРНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

#### ГЛАВА 45

<b>Организация нервной системы, основные функции синапсов, нейромедиаторы</b> ....	617
Общая организация нервной системы .....	617
Нейрон центральной нервной системы — основная функциональная единица .....	617
Сенсорный отдел нервной системы. Сенсорные рецепторы .....	617
Моторная часть нервной системы. Эффекторы .....	618
Обработка информации — интегративная функция нервной системы .....	619
Хранение информации. Память .....	619

Основные уровни функционирования центральной нервной системы .....	620
Уровень спинного мозга .....	620
Нижние этажи головного мозга, или субкортикальный уровень .....	620
Высшие этажи головного мозга, или кортикальный уровень .....	620
Сравнение нервной системы с компьютером .....	621
Синапсы центральной нервной системы .....	621
Типы синапсов — химический и электрический .....	621
Физиологическая анатомия синапса .....	622
Химические вещества, функционирующие как синаптические медиаторы .....	626
Электрические явления во время возбуждения нейрона .....	628
Электрические явления во время торможения нейрона .....	630
Специфические для возбуждения нейронов функции дендритов .....	632
Отношение между состоянием возбуждения нейрона и частотой импульсации .....	633
Некоторые специфические характеристики синаптического проведения .....	633

#### ГЛАВА 46

<b>Сенсорные рецепторы, нервные контуры для обработки информации</b> .....	636
Типы сенсорных рецепторов и раздражители, которые они воспринимают .....	636
Специфическая чувствительность рецепторов .....	636
Преобразование сенсорных стимулов в нервные импульсы .....	638
Местные электрические токи в нервных окончаниях. Рецепторный потенциал .....	638
Адаптация рецепторов .....	640
Нервные волокна, передающие различные типы сигналов, и их физиологическая классификация .....	642
Передача сигналов разной интенсивности в нервных трактах. Пространственная и временная суммация .....	643
Передача и обработка сигналов в нервных пулах .....	644
Передача сигналов через нервные пулы .....	644
Продление сигнала нервным пулом. Последствие .....	646
Нестабильность и стабильность нервных контуров .....	649
Тормозные контуры как механизм стабилизации функций нервной системы .....	649
Синаптическое утомление как способ стабилизации нервной системы .....	649

#### ГЛАВА 47

<b>Соматосенсорная система:</b>	
<b>I. Общая организация, тактильная чувствительность и чувство положения</b> ....	651
Классификация соматических ощущений .....	651
Восприятие и передача тактильных ощущений .....	651
Восприятие вибрации .....	653
Щекотка и зуд .....	653



Пути передачи соматосенсорных сигналов в центральную нервную систему .....	653
Система задних столбов/медиальной петли .....	654
Переднебоковая система .....	655
Проведение по системе задних столбов/медиальной петли .....	655
Анатомия системы задних столбов/медиальной петли .....	655
Соматосенсорная кора .....	656
Соматосенсорные ассоциативные области .....	659
Особенности передачи сигнала и анализа системой задних столбов/медиальной петли .....	659
Интерпретация интенсивности сенсорного стимула .....	661
Оценка интенсивности стимула .....	661
Чувство положения .....	663
Передача сенсорных сигналов в переднебоковом пути .....	663
Анатомия переднебокового пути .....	663
Некоторые особые аспекты соматосенсорной функции .....	664
Функция таламуса в соматических ощущениях .....	664
Корковый контроль сенсорной чувствительности. Кортикофугальные сигналы .....	664
Сегментарные поля ощущений. Дерматомы .....	664
<b>ГЛАВА 48</b>	
<b>Соматосенсорная система:</b>	
<b>II. Боль, головная боль и температурные ощущения .....</b>	<b>666</b>
Типы боли и их особенности. Быстрая боль и медленная боль .....	666
Болевые рецепторы и их стимуляция .....	667
Скорость поражения ткани как болевой раздражитель .....	667
Два пути передачи болевых сигналов в центральную нервную систему .....	668
Два пути болевых сигналов в спинном мозге и мозговом стволе. Неоспиноталамический и палеоспиноталамический тракты .....	669
Система подавления боли (аналгезия) головного и спинного мозга .....	671
Опиатная система мозга: эндорфины и энкефалины .....	671
Торможение проведения болевых сигналов при одновременной стимуляции тактильных сенсорных путей .....	672
Лечение боли электрической стимуляцией ..	672
Отраженная боль .....	672
Висцеральная боль .....	672
Причины истинной висцеральной боли .....	673
Париетальная боль, связанная с поражением внутренних органов .....	674
Локализация висцеральной боли. Пути проведения висцеральной и париетальной боли .....	674
Некоторые клинические нарушения болевых и других соматических ощущений .....	675
Гипералгезия .....	675

Опоясывающий лишай .....	675
Невралгия тройничного нерва .....	675
Синдром Броун–Секара .....	675
Головная боль .....	676
Головная боль внутричерепного происхождения .....	676
Внечерепные типы головной боли .....	677
Температурные ощущения .....	677
Температурные рецепторы и их возбуждение .....	677
Передача температурных сигналов в нервную систему .....	679

## ЧАСТЬ X НЕРВНАЯ СИСТЕМА: Б. СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОРГАНЫ ЧУВСТВ

<b>ГЛАВА 49</b>	
<b>Глаз: I. Оптика зрения .....</b>	<b>683</b>
Физические основы оптики .....	683
Преломление света .....	683
Применение принципов преломления к линзам .....	683
Фокусная длина линзы .....	685
Формирование изображения выпуклой линзой .....	686
Измерение преломляющей силы линзы. Диоптрия .....	686
Оптика глаза .....	687
Глаз как фотокамера .....	687
Механизм аккомодации .....	688
Диаметр зрачка .....	689
Нарушения преломления (рефракции) .....	689
Острота зрения .....	692
Определение расстояния от глаза до объекта. Восприятие глубины .....	693
Офтальмоскоп .....	694
Система жидкостей глаза. Внутриглазная жидкость .....	694
Формирование водянистой влаги ресничным телом .....	695
Отток водянистой влаги от глаза .....	695
Внутриглазное давление .....	695
<b>ГЛАВА 50</b>	
<b>Глаз: II. Функции рецепторов и нейронов сетчатки .....</b>	<b>697</b>
Анатомия и функция структурных элементов сетчатки .....	697
Фотохимия зрения .....	700
Родопсин-ретиналевым зрительный цикл и возбуждение палочек .....	700
Автоматическая регуляция чувствительности сетчатки. Световая и темновая адаптации .....	703
Цветовое зрение .....	704
Трехцветный механизм определения цвета .....	704
Слепота на отдельные цвета .....	705
Функция нейронов сетчатки .....	706
Нервные контуры сетчатки .....	706
Ганглиозные клетки и волокна зрительного нерва .....	709
Возбуждение ганглиозных клеток .....	710



## ГЛАВА 51

<b>Глаз: III. Центральная нейрофизиология зрения</b> .....	712
Зрительные пути .....	712
Функция дорсалатерального колленчатого ядра таламуса .....	712
Организация и функция зрительной коры .....	714
Слоистая структура первичной зрительной коры .....	714
<b>Два главных пути для анализа зрительной информации: быстрый путь для определения положения и движения и путь для анализа деталей и цвета</b> .....	715
Особенности стимуляции нейронов во время анализа зрительного образа .....	716
Определение цвета .....	717
Эффект удаления первичной зрительной коры .....	717
Поля зрения. Периметрия .....	717
Движения глаз и их регуляция .....	718
Фиксационные движения глаз .....	719
Слияние зрительных изображений обоих глаз .....	721
Регуляция аккомодации и диаметра зрачка автономной нервной системой .....	721
Регуляция аккомодации (фокусировка глаз) .....	722
Регуляция диаметра зрачка .....	722

## ГЛАВА 52

<b>Орган слуха</b> .....	724
Барabanная перепонка и система косточек .....	724
Проведение звука от барабанной перепонки к улитке .....	724
Передача звука через кость .....	725
Улитка .....	726
Функциональная анатомия улитки .....	726
Передача звуковых волн в улитке. «Бегущая» волна .....	727
Функция органа Корти .....	728
Определение частоты звука. Принцип места .....	730
Определение громкости .....	730
Центральные слуховые механизмы .....	731
Нервные слуховые пути .....	731
Слуховая функция коры большого мозга .....	732
Определение направления, откуда приходит звук .....	733
Центробежные сигналы из центральной нервной системы к нижерасположенным слуховым центрам .....	735
Нарушения слуха .....	735
Типы глухоты .....	735

## ГЛАВА 53

<b>Химическое чувство: вкус и обоняние</b> .....	737
Чувство вкуса .....	737
Первичные вкусовые ощущения .....	737
Вкусовая почка языка и ее функция .....	739
Передача вкусовых сигналов в центральную нервную систему .....	740
Вкусовые предпочтения и регуляция питания .....	740
Обоняние .....	741

Обонятельная мембрана .....	741
Стимуляция обонятельных клеток .....	741
Передача обонятельных сигналов в центральную нервную систему .....	743

## ЧАСТЬ XI

## НЕРВНАЯ СИСТЕМА:

## V. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫХ И ИНТЕГРАТИВНЫХ ФУНКЦИЙ

## ГЛАВА 54

<b>Двигательные функции спинного мозга. Спинальные рефлексы</b> .....	749
Организация спинного мозга для осуществления двигательных функций .....	750
Мышечные сенсорные рецепторы: мышечные рецепторы и сухожильные рецепторы Гольджи. Их роль в регуляции мышечных сокращений .....	751
Рецепторная функция мышечного веретена .....	751
Рефлекс на растяжение мышцы .....	753
Роль мышечных веретен в произвольной двигательной активности .....	754
Клиническое использование рефлекса на растяжение .....	755
Сухожильный рефлекс Гольджи .....	756
Функция мышечных веретен и сухожильных органов Гольджи в связи с регуляцией двигательной активности высшими уровнями головного мозга .....	757
Сгибательный рефлекс и рефлексы отдергивания .....	758
Перекрестный разгибательный рефлекс .....	759
Реципрокное торможение и реципрокная иннервация .....	759
Рефлексы положения и локомоции .....	760
Позные и локомоторные рефлексы спинного мозга .....	760
Чесательный рефлекс .....	761
Спинальные рефлексы, вызывающие мышечный спазм .....	761
Спинальные вегетативные рефлексы .....	761
Пересечение спинного мозга и спинальный шок .....	762

## ГЛАВА 55

<b>Роль коры большого мозга и мозгового ствола в регуляции двигательных функций</b> .....	764
Моторная кора и кортикоспинальный тракт .....	764
Первичная моторная кора .....	764
Премоторная область .....	765
Дополнительная моторная область .....	765
Некоторые специализированные области двигательного контроля, обнаруженные в моторной коре человека .....	766
Передача сигналов от моторной коры к мышцам .....	766
Входы в моторную кору .....	768
Красные ядра — альтернативный путь передачи сигналов из коры к спинному мозгу .....	768
Экстрапирамидная двигательная система .....	769



Возбуждение двигательных областей спинного мозга первичной моторной корой и красным ядром .....	769
Роль ствола мозга в регуляции двигательных функций .....	771
Удержание тела от действия силы тяжести — роль ретикулярных и вестибулярных ядер .....	772
Вестибулярные ощущения и поддержание равновесия .....	774
Вестибулярный аппарат .....	774
Функция утрикулуса и саккулуса в поддержании статического равновесия .....	775
Определение поворотов головы полукружными каналами .....	776
Вестибулярные механизмы для стабилизации глаз .....	777
Другие факторы, связанные с равновесием .....	777
Роль ядер ствола мозга в регуляции подсознательных стереотипных движений .....	778

## ГЛАВА 56

<b>Участие мозжечка и базальных ядер в регуляции двигательных функций</b> .....	779
Мозжечок и его двигательные функции .....	779
Анатомо-функциональная структура мозжечка .....	780
Нейронные контуры мозжечка .....	781
Функция мозжечка в общем двигательном контроле .....	786
Клинические проявления поражений мозжечка .....	790
Базальные ганглии, их двигательные функции .....	791
Участие базальных ганглиев в выполнении сложных двигательных программ. Контур скорлупы .....	792
Роль базальных ганглиев в когнитивном контроле двигательных актов. Контур хвостатого ядра .....	792
Участие базальных ганглиев в изменении временных характеристик и масштабного соотношения движений .....	793
Функции специфических нейромедиаторов в системе базальных ганглиев .....	793
Клинические синдромы, развивающиеся при поражениях базальных ганглиев .....	794
Интеграция разных отделов общей системы регуляции движений .....	795
Уровень спинного мозга .....	795
Уровень ромбовидного мозга .....	795
Уровень двигательной коры .....	795
Что побуждает нас действовать? .....	796

## ГЛАВА 57

<b>Кора большого мозга, интеллектуальные функции мозга, обучение и память</b> .....	797
Физиологическая анатомия коры большого мозга .....	797
Функции специфических областей коры большого мозга .....	799
Ассоциативные области .....	799

Функция всестороннего толкования задней части верхней височной доли. Область Вернике — главная интерпретирующая область .....	802
Функция теменно-затылочно-височной коры недоминирующего полушария .....	803
Высшие интеллектуальные функции префронтальных ассоциативных областей .....	803
Функция мозга в коммуникации — восприятие и воспроизведение речи .....	805
Функция мозолистого тела и передней спайки в передаче мыслей, памяти, научения и другой информации между двумя полушариями большого мозга .....	806
Мышление, сознание и память .....	807
Память. Роль синаптического облегчения и синаптического торможения .....	807
Кратковременная память .....	808
Промежуточная долговременная память .....	809
Долговременная память .....	810
Консолидация памяти .....	810

## ГЛАВА 58

<b>Поведенческие и мотивационные механизмы мозга. Лимбическая система и гипоталамус</b> .....	813
Активирующие системы мозга .....	813
Регуляция активности больших полушарий постоянными возбуждающими сигналами из ствола мозга .....	813
Нейрогормональная регуляция мозговой активности .....	815
Лимбическая система .....	816
Функциональная анатомия лимбической системы. Ключевое положение гипоталамуса .....	817
Гипоталамус — главный регулирующий центр лимбической системы .....	818
Участие гипоталамуса в регуляции вегетативных и эндокринных функций .....	819
Поведенческие функции гипоталамуса и связанных с ним лимбических структур .....	820
Функции вознаграждения и наказания лимбической системы .....	821
Важность вознаграждения и наказания в поведении .....	822
Специфические функции других частей лимбической системы .....	822
Функции гиппокампа .....	822
Функции миндалин .....	823
Функция лимбической коры .....	824

## ГЛАВА 59

<b>Состояния мозговой активности: сон, мозговые волны, эпилепсия, психозы</b> .....	826
Сон .....	826
Медленноволновой сон .....	826
REM-сон (парадоксальный сон, десинхронизированный сон) .....	827
Основные теории сна .....	827
Физиологическое значение сна .....	828
Мозговые волны .....	829



Происхождение мозговых волн .....	830
Влияние разных уровней активности мозга на частоту волн ЭЭГ .....	830
Изменения в ЭЭГ на разных стадиях бодрствования и сна .....	831
Эпилепсия .....	831
Большая эпилепсия .....	831
Малая эпилепсия .....	832
Фокальная эпилепсия .....	832
Психозы и деменция. Роль специфических нейромедиаторных систем .....	833
Депрессия и маниакально-депрессивные психозы. Сниженная активность норадреналиновой и серотониновой нейромедиаторных систем .....	833
Шизофрения. Вероятная чрезмерная функция части дофаминовой системы .....	834
Болезнь Альцгеймера. Амилоидные бляшки и ослабленная память .....	834

## ГЛАВА 60

<b>Автономная нервная система и мозговое вещество надпочечников .....</b>	<b>836</b>
Общая организация автономной нервной системы .....	836
Физиологическая анатомия симпатической нервной системы .....	836
Преганглионарные и постганглионарные симпатические нейроны .....	837
Физиологическая анатомия парасимпатической нервной системы .....	838
Основные характеристики симпатической и парасимпатической функций .....	839
Холинергические и адренергические волокна. Секретция ацетилхолина и норадреналина .....	839
Рецепторы эффекторных органов .....	840
Возбуждающее и тормозящее действия симпатической и парасимпатической стимуляции .....	841
Влияния симпатической и парасимпатической стимуляции на специфические органы .....	843
Функция мозгового вещества надпочечников .....	844
Отношение частоты стимуляции к степени симпатического и парасимпатического влияния .....	845
Симпатический и парасимпатический тонус .....	845
Денервационная гиперчувствительность органов после лишения их парасимпатической и симпатической иннервации .....	846
Вегетативные рефлексы .....	846
Симпатическая и парасимпатическая системы в одних случаях стимулируют отдельные органы, в других — сразу многие органы (массивная стимуляция) .....	847
Реакция тревоги или стресса симпатической нервной системы .....	848
Регуляция автономной нервной системы со стороны продолговатого мозга, моста и среднего мозга .....	848

Фармакология автономной нервной системы .....	849
Лекарства, действующие на адренергические эффекторные органы .....	849
Лекарства, действующие на холинергические эффекторные органы .....	849
Лекарства, стимулирующие или блокирующие симпатические и парасимпатические постганглионарные нейроны .....	849

## ГЛАВА 61

<b>Мозговой кровоток, цереброспинальная жидкость и метаболизм мозга .....</b>	<b>851</b>
Мозговой кровоток .....	851
Нормальная скорость мозгового кровотока .....	851
Регуляция мозгового кровотока .....	851
Микроциркуляция мозга .....	851
Исульт развивается при блокаде кровеносных сосудов мозга .....	853
Система цереброспинальной жидкости .....	854
Защитная функция спинномозговой жидкости .....	854
Образование, движение и абсорбция спинномозговой жидкости .....	855
Давление спинномозговой жидкости .....	856
Блокада тока спинномозговой жидкости может вызвать гидроцефалию .....	857
Барьеры между кровью и спинномозговой жидкостью и между кровью и тканью мозга .....	857
Отек мозга .....	857
Метаболизм мозга .....	858

## ЧАСТЬ XII ФИЗИОЛОГИЯ

### ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА

## ГЛАВА 62

<b>Основные принципы работы желудочно-кишечного тракта: двигательная активность, нервный контроль и кровообращение .....</b>	<b>863</b>
Основные принципы двигательной активности пищеварительного тракта .....	863
Анатомия и физиология желудочно-кишечной стенки .....	863
Нервный контроль функций желудочно-кишечного тракта. Энтеральная нервная система .....	866
Различия между межмышечным и подслизистым сплетениями .....	867
Типы медиаторов, секретируемых энтеральными нейронами .....	867
Гормональный контроль двигательной активности желудочно-кишечного тракта .....	869
Функциональные типы двигательной активности в желудочно-кишечном тракте .....	869
Поступательные движения — перистальтика .....	870
Перемешивающие движения .....	871



Желудочно-кишечный кровоток — чревное кровообращение .....	871	Панкреатические пищеварительные ферменты .....	896
Анатомия кровоснабжения желудочно-кишечного тракта .....	872	Секреция ионов бикарбоната .....	896
Влияние активности кишечника и метаболических факторов на кровоснабжение желудочно-кишечного тракта .....	872	Регуляция панкреатической секреции .....	897
Нервная регуляция кровоснабжения желудочно-кишечного тракта .....	873	Секреция желчи печенью. Функции билиарного дерева .....	899
<b>ГЛАВА 63</b>		Физиологическая анатомия секреции желчи .....	899
<b>Продвижение и перемешивание пищи в пищеварительном тракте</b> .....	874	Функция желчных солей в переваривании и всасывании жира .....	901
Прием пищи .....	874	Печеночная секреция холестерина и образование желчных камней .....	902
Жевание (пережевывание) .....	874	Секреция в тонком кишечнике .....	902
Глотание (проглатывание) .....	875	Секреция слизи железами Бруннера в двенадцатиперстной кишке .....	902
Двигательные функции желудка .....	877	Секреция кишечного пищеварительного сока криптами Либеркюна .....	902
Желудок. Функция хранения .....	877	Местные стимулы в регуляции секреции тонкого кишечника .....	903
Перемешивание и продвижение пищи в желудке — основной электрический ритм стенки желудка .....	878	Секреция в толстом кишечнике .....	903
Опорожнение желудка .....	878	<b>ГЛАВА 65</b>	
Регуляция опорожнения желудка .....	879	<b>Переваривание и всасывание в желудочно-кишечном тракте</b> .....	905
Движения тонкого кишечника .....	880	Переваривание различной пищи с помощью гидролиза .....	905
Перемешивающие сокращения (сегментарные сокращения) .....	881	Переваривание углеводов .....	906
Поступательные движения .....	881	Переваривание белков .....	907
Функция илеоцекального клапана .....	882	Переваривание жиров .....	908
Движения толстого кишечника .....	883	Основные принципы гастроинтестинального всасывания .....	910
Акт дефекации .....	884	Анатомические основы всасывания .....	910
Другие автономные рефлексы, которые влияют на активность кишечника .....	885	Всасывание в тонком кишечнике .....	911
<b>ГЛАВА 64</b>		Всасывание воды .....	911
<b>Секреторные функции пищеварительного тракта</b> .....	886	Всасывание ионов .....	912
Основные принципы секреции в пищеварительном тракте .....	886	Всасывание продуктов питания .....	913
Анатомические типы желез .....	886	Всасывание в толстом кишечнике. Формирование фекалий .....	915
Основные механизмы стимуляции желез пищеварительного тракта .....	887	<b>ГЛАВА 66</b>	
Основной механизм секреции железистыми клетками .....	888	<b>Физиология желудочно-кишечных расстройств</b> .....	917
Смазывание и защитные свойства слизи. Значимость слизи для желудочно-кишечного тракта .....	888	Нарушения глотания и пищевода .....	917
Секреция слюны .....	889	Нарушения функции желудка .....	918
Нервная регуляция слюноотделения .....	890	Пептическая язва .....	919
Секреция в пищеводе .....	891	Специфические причины возникновения пептической язвы у человека .....	919
Желудочная секреция .....	892	Нарушения в тонком кишечнике .....	920
Характеристики желудочной секреции .....	892	Нарушенное переваривание пищи в тонком кишечнике. Недостаточность поджелудочной железы .....	920
Секреция пилорическими железами слизи и гастрина .....	893	Нарушение всасывания слизистой тонкого кишечника — спру .....	920
Поверхностные слизистые клетки .....	893	Нарушения в толстом кишечнике .....	921
Стимуляция секреции кислоты в желудке .....	893	Запор .....	921
Регуляция секреции пепсиногена .....	894	Диарея .....	922
Фазы желудочной секреции .....	894	Паралич дефекации при травме спинного мозга .....	922
Торможение желудочной секреции другими постжелудочными кишечными факторами .....	895	Общие нарушения в желудочно-кишечном тракте .....	923
Химическое строение гастрина и других гастроинтестинальных гормонов .....	895	Рвота .....	923
Панкреатическая секреция .....	895	Тошнота .....	924
		Желудочно-кишечная непроходимость .....	924
		Газы в желудочно-кишечном тракте. Метеоризм .....	924



## ЧАСТЬ XIII МЕТАБОЛИЗМ И ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ

### ГЛАВА 67

<b>Метаболизм углеводов и образование аденозинтрифосфата</b> .....	929
Высвобождение энергии из пищевых продуктов. Концепция свободной энергии .....	929
Роль аденозинтрифосфата в обменных процессах .....	929
Главствующая роль глюкозы в метаболизме углеводов .....	931
Транспорт глюкозы через клеточные мембраны .....	931
Инсулин увеличивает облегченную диффузию глюкозы .....	931
Фосфорилирование глюкозы .....	932
Гликоген запасается в печени и мышцах .....	932
Гликогенез — процесс образования гликогена .....	932
Гликогенолиз — извлечение гликогена из депо .....	932
Высвобождение энергии из молекулы глюкозы путем гликолиза .....	933
Гликолиз и образование пировиноградной кислоты .....	933
Превращение пировиноградной кислоты в ацетилкоэнзим А .....	934
Цикл лимонной кислоты (цикл Кребса) .....	934
Образование большого количества АТФ путем окисления водорода (окислительное фосфорилирование) .....	936
Образование АТФ в митохондриях посредством хемоосмотического механизма .....	936
Кратко о механизме образования АТФ при расщеплении глюкозы .....	937
Регуляция выделения энергии из запасенного гликогена. Влияние концентрации АТФ и АДФ в клетке на управление скоростью процессов гликолиза .....	937
Анаэробные процессы высвобождения энергии. Анаэробный гликолиз .....	937
Высвобождение энергии из глюкозы с помощью пентозофосфатного цикла .....	939
Превращение глюкозы в гликоген или жиры .....	939
Глюконеогенез — образование углеводов из белков и жиров .....	939
Глюкоза крови .....	940

### ГЛАВА 68

<b>Метаболизм липидов</b> .....	941
Транспорт липидов в жидких средах организма .....	941
Транспорт триглицеридов и других липидов из желудочно-кишечного тракта посредством лимфы. Хиломикроны .....	941
Извлечение хиломикронав из крови .....	942
Свободные жирные кислоты транспортируются в крови в связанном с альбуминами виде .....	942

Лipoproteины. Их особое значение в транспорте холестерина и фосфолипидов .....	943
Депонирование жиров .....	943
Жировая ткань .....	943
Жиры печени .....	944
Использование триглицеридов для получения энергии. Образование аденозинтрифосфата .....	944
Образование в печени ацетоуксусной кислоты и транспорт ее кровью .....	945
Синтез триглицеридов из углеводов .....	947
Синтез триглицеридов из белков .....	948
Регуляция освобождения энергии из триглицеридов .....	948
Ожирение .....	949
Фосфолипиды и холестерол .....	949
Фосфолипиды .....	949
Холестерол .....	951
Пластические функции фосфолипидов и холестерола, особенно в связи с образованием клеточных мембран .....	952
Атеросклероз .....	952
Основные причины развития атеросклероза. Роль холестерола и липопротеинов .....	952
Другие факторы высокого риска развития атеросклероза .....	953
Предупреждение атеросклероза .....	953

### ГЛАВА 69

<b>Метаболизм белков</b> .....	955
Основные свойства .....	955
Аминокислоты .....	955
Транспорт и хранение аминокислот .....	957
Аминокислоты крови .....	957
Запасание аминокислот в виде белков в клетках .....	957
Функциональное предназначение белков плазмы крови .....	958
Заменяемые и незаменимые аминокислоты .....	959
Использование белков на энергетические нужды .....	960
Обязательный распад белков .....	960
Гормональная регуляция метаболизма белка .....	961

### ГЛАВА 70

<b>Печень как орган</b> .....	963
Функциональная анатомия .....	963
Сосудистая и лимфатическая системы печени .....	964
Кровоток через печень по портальной вене и артерии печени .....	964
Печень как депо крови .....	964
Печень обладает чрезвычайно высоким лимфооттоком .....	964
Регуляция массы печени. Регенерация .....	965
Система макрофагов печени выполняет очищающую кровь функцию .....	965
Метаболические функции печени .....	965
Метаболизм углеводов .....	966
Метаболизм жиров .....	966
Обмен белков .....	966
Прочие метаболические функции печени .....	967



Использование определения билирубина желчи в качестве клинического диагностического средства .....	968
Желтуха — результат избытка билирубина во внеклеточной жидкости .....	969

## ГЛАВА 71

<b>Питание. Регуляция потребления пищи. Ожирение и истощение. Витамины и минеральные вещества .....</b>	<b>971</b>
В условиях гомеостаза приход и расход энергии сбалансированы .....	971
Пищевой рацион .....	971
Энергия, присутствующая в пищевых продуктах .....	971
Методы определения расхода белков, жиров и углеводов .....	972
Регуляция потребления пищи и запасаения энергии .....	974
Нервные центры, регулирующие потребление пищи .....	974
Факторы, регулирующие количество потребляемой пищи .....	977
<b>Ожирение .....</b>	<b>979</b>
Снижение физической активности и нарушение регуляции потребления пищи как причины ожирения .....	980
Лечение ожирения .....	981
Истощение, анорексия и кахексия .....	982
Голодание .....	982
<b>Витамины .....</b>	<b>983</b>
Витамин А .....	983
Тиамин (витамин В <sub>1</sub> ) .....	984
Ниацин .....	984
Рибофлавин (витамин В <sub>2</sub> ) .....	985
Витамин В <sub>12</sub> .....	985
Фолиевая кислота (птероилглутаминовая кислота) .....	986
Пиридоксин (витамин В <sub>6</sub> ) .....	986
Пантотеновая кислота .....	986
Аскорбиновая кислота (витамин С) .....	986
Витамин D .....	987
Витамин E .....	987
Витамин K .....	987
Обмен минеральных веществ .....	987

## ГЛАВА 72

<b>Энергетика и интенсивность метаболизма .....</b>	<b>990</b>
Аденозинтрифосфат действует как «энергетическая валюта» в процессе метаболизма .....	990
Функции фосфокреатина в качестве дополнительного депо запасов энергии и в качестве буфера АТФ .....	991
Анаэробный механизм — разновидность аэробного варианта получения энергии .....	992
Кратко об использовании энергии клетками .....	993
Регуляция высвобождения энергии в клетке .....	993
Интенсивность метаболизма .....	994
Определение интенсивности метаболизма .....	995

Обмен энергии. Факторы, влияющие на расход энергии .....	996
Энергетические потребности в состоянии активного бодрствования .....	996
Основной обмен — минимальный расход энергии, обеспечивающий существование организма .....	996
Использование энергии в связи с физической активностью .....	997
Расход энергии в связи с приемом пищи — специфически динамическое действие пищи .....	997
Использование энергии для получения тепла, не связанного с мышечной дрожью. Роль симпатической стимуляции .....	998

## ГЛАВА 73

<b>Температура тела, терморегуляция, лихорадка .....</b>	<b>999</b>
Нормальная температура тела .....	999
Температура тела регулируется путем формирования баланса теплопродукции и теплоотдачи .....	999
Теплопродукция .....	1000
Потери тепла .....	1000
Регуляция температуры тела. Роль гипоталамуса .....	1005
Нейрональные эффекторные механизмы повышения и снижения температуры тела .....	1006
Концепция «заданной величины» в регуляции температуры тела .....	1008
Поведенческие механизмы регуляции температуры тела .....	1009
Местные кожные температурные рефлексы .....	1009
Нарушения терморегуляции .....	1010
Лихорадка .....	1010
Признаки лихорадочных состояний .....	1011
Тепловой удар .....	1011
Действие на организм чрезвычайно низких температур .....	1012

## ЧАСТЬ XIV ЭНДОКРИНОЛОГИЯ И РЕПРОДУКЦИЯ

### ГЛАВА 74

<b>Введение в эндокринологию .....</b>	<b>1015</b>
Координация функций организма с помощью химических посредников .....	1015
Химическая структура и синтез гормонов .....	1016
Секреция, транспорт и разрушение гормонов .....	1019
Обратная связь — способ регуляции гормональной секреции .....	1019
Транспорт гормонов кровью .....	1019
Очищение крови от гормонов .....	1020
Механизм действия гормонов .....	1020
Рецепторы гормонов и их активация .....	1020
Внутриклеточные сигналы гормон- рецепторного взаимодействия .....	1021



Механизмы вторичных посредников, осуществляющих передачу гормональных влияний внутри клетки ...	1024
Гормоны, действующие главным образом на генетический аппарат клетки .....	1026
Определение концентрации гормонов в крови .....	1027
Радиоиммунологическое исследование ...	1027
Фермент-связывающий иммуносорбентный метод исследования .....	1027
<b>ГЛАВА 75</b>	
<b>Гормоны гипофиза и их регуляция гипоталамусом</b> .....	1029
Гипофиз и его связь с гипоталамусом .....	1029
Гипоталамический контроль гипофизарной секреции .....	1031
Гипоталамо-гипофизарные портальные кровеносные сосуды передней доли гипофиза .....	1032
Физиологические функции гормона роста .....	1033
Гормон роста обеспечивает рост многих тканей тела .....	1033
Гормон роста вызывает различные метаболические эффекты .....	1033
Гормон роста стимулирует рост костей и хрящей .....	1034
Гормон роста осуществляет многие свои влияния через посредника, названного соматомедином (или инсулиноподобным фактором роста) .....	1035
Регуляция секреции гормона роста .....	1035
Нарушения секреции гормона роста .....	1037
Задняя доля гипофиза и ее взаимодействие с гипоталамусом .....	1039
Химическая структура АДГ и окситоцина .....	1039
Физиологические функции АДГ .....	1040
Окситоцин .....	1041
<b>ГЛАВА 76</b>	
<b>Метаболические гормоны щитовидной железы</b> .....	1042
Синтез и секреция метаболитических гормонов щитовидной железой .....	1042
Для образования тироксина необходим йод .....	1042
Йодный насос (йодная «ловушка») .....	1043
Тиреоглобулин. Химические процессы образования тироксина и трийодтиронина .....	1043
Выделение тироксина и трийодтиронина из щитовидной железы .....	1044
Доставка тироксина и трийодтиронина тканям .....	1045
Физиологические функции гормонов щитовидной железы .....	1045
Гормоны щитовидной железы стимулируют транскрипцию многих генов .....	1045
Тиреоидные гормоны увеличивают метаболическую активность клеток .....	1046
Влияние тиреоидных гормонов на рост .....	1047
Специфические эффекты тиреоидных гормонов .....	1047
Регуляция секреции тиреоидных гормонов .....	1049
Продукция ТТГ передней долей гипофиза регулируется тиреотропин-рилизинг гормоном гипоталамуса .....	1050
Роль тиреоидных гормонов и механизма обратной связи в снижении секреции ТТГ аденогипофизом .....	1051
Антитиреоидные вещества .....	1051
Болезни щитовидной железы .....	1052
Гипертиреозидизм .....	1052
Гипотиреозидизм .....	1053
Кретинизм .....	1054
<b>ГЛАВА 77</b>	
<b>Гормоны надпочечников</b> .....	1056
Синтез и секреция гормонов коры надпочечников .....	1056
Функции минералокортикоидов.	
Альдостерон .....	1060
Влияние альдостерона на почки и гемодинамику .....	1060
Альдостерон стимулирует натриевый и калиевый транспорт в потовых, слюнных железах и эпителиоцитах кишечника .....	1061
Клеточные механизмы действия альдостерона .....	1062
Возможность действия альдостерона и других стероидных гормонов не на уровне генома клетки .....	1062
Регуляция секреции альдостерона .....	1062
Функции глюкокортикоидов .....	1063
Влияние кортизола на метаболизм углеводов .....	1063
Влияние кортизола на обмен белка .....	1064
Влияние кортизола на метаболизм жиров .....	1065
Кортизол важен для противодействия стрессам и воспалению .....	1065
Прочие эффекты кортизола .....	1067
Клеточный механизм действия кортизола .....	1067
Регуляция секреции кортизола осуществляется адреналокортикотропным гормоном гипофиза .....	1068
Андрогены надпочечников .....	1070
Нарушение адреналокортикальной секреции .....	1070
Гипоадренализм (болезнь Аддисона) .....	1070
Гиперадренализм (синдром Кушинга) .....	1072
Первичный альдостеронизм (синдром Конна) .....	1073
Адреногенитальный синдром .....	1073
<b>ГЛАВА 78</b>	
<b>Инсулин, глюкагон и сахарный диабет</b> .....	1075
Инсулин и его метаболические эффекты .....	1075
Влияние инсулина на обмен углеводов .....	1078
Влияние инсулина на метаболизм жиров .....	1079
Влияние инсулина на обмен белка и рост .....	1081
Механизм секреции инсулина .....	1083
Регуляция секреции инсулина .....	1083



Прочие факторы, стимулирующие секрецию инсулина .....	1084
Роль инсулина (и других гормонов) в сопряжении метаболизма углеводов и липидов .....	1085
Глюкагон и его функции .....	1085
Влияние на метаболизм глюкозы .....	1085
Регуляция секреции глюкагона .....	1086
Соматостатин тормозит продукцию глюкагона и инсулина .....	1087
Кратко о регуляции глюкозы в крови .....	1087
Сахарный диабет .....	1088
Диабет I типа — отсутствие продукции инсулина бета-клетками поджелудочной железы .....	1089
Диабет II типа — резистентность по отношению к метаболическим влияниям инсулина .....	1090
Функциональная диагностика сахарного диабета .....	1092
Лечение диабета .....	1092
Инсулинома (гиперинсулинизм) .....	1093

## ГЛАВА 79

<b>Паратгормон, кальцитонин, метаболизм кальция и фосфатов, витамин D, кости и зубы</b> .....	1095
Обзор регуляции кальция и фосфатов во внеклеточной жидкости и плазме .....	1095
Кальций в плазме и интерстициальной жидкости .....	1095
Неорганические фосфаты внеклеточной жидкости .....	1096
Физиологические влияния изменений концентрации кальция и фосфатов в жидкостях организма, не связанные с костями .....	1096
Абсорбция и экскреция кальция и фосфатов .....	1097
Кость и ее роль в регуляции концентрации внеклеточных кальция и фосфатов .....	1098
Осаждение и вымывание кальция и фосфатов из костей находятся в состоянии динамического равновесия с внеклеточной жидкостью .....	1098
Обмен кальцием между костью и внеклеточной жидкостью .....	1099
Наращивание и рассасывание костей — формирование и реконструирование костей .....	1100
Витамин D .....	1102
Влияния витамина D .....	1103
Паратгормон .....	1104
Влияние паратгормона на концентрацию кальция и фосфатов во внеклеточной жидкости .....	1104
Секреция паратгормона регулируется концентрацией ионов кальция .....	1106
Кальцитонин .....	1107
Кратко о регуляции концентрации кальция в крови .....	1108
Патофизиология паратгормона, витамина D и заболевания костей .....	1109
Гипопаратиреоз .....	1109

Первичный гиперпаратиреозидизм .....	1109
Вторичный гиперпаратиреозидизм .....	1110
Рахит. Дефицит витамина D .....	1110
Остеопороз — уменьшение количества матрикса кости .....	1111
Физиология зубов .....	1112
Функции различных частей зубов .....	1112
Зубочелюстная система .....	1113
Минеральный обмен в зубах .....	1113
Патология зубов .....	1113

## ГЛАВА 80

<b>Репродуктивная и гормональная функции мужского организма и функции шишковидной железы</b> .....	1115
Функциональная анатомия мужских половых органов .....	1115
Сперматогенез .....	1115
Этапы сперматогенеза .....	1116
Функция семенных пузырьков .....	1118
Функция простаты .....	1119
Сперма .....	1119
Нарушения сперматогенеза и оплодотворяющей способности мужского организма .....	1121
Половой акт мужчины .....	1122
Нейрогенные стимулы, обеспечивающие мужской половой акт .....	1122
Стадии мужского полового акта .....	1122
Тестостерон и другие мужские половые гормоны .....	1123
Секреция, метаболизм и химическая структура мужских половых гормонов .....	1123
Функции тестостерона .....	1125
Основные внутриклеточные механизмы действия тестостерона .....	1127
Регуляция половых функций мужского организма гипоталамусом и передней долей гипофиза .....	1128
Нарушения мужских половых функций .....	1130
Простата и нарушение ее функции .....	1130
Гипогонадизм у мужчин .....	1130
Опухоли яичек и гипергонадизм у мужчин .....	1131
Шишковидная железа. Ее функции в связи с регуляцией сезонной плодовитости у некоторых видов животных .....	1131

## ГЛАВА 81

<b>Физиология женского организма вне беременности и женские половые гормоны</b> .....	1133
Функциональная анатомия женских половых органов .....	1133
Гормональная система женского организма .....	1133
Месячный цикл яичников. Функции гонадотропных гормонов .....	1134
Гонадотропные гормоны и их влияние на яичники .....	1135
Рост овариального фолликула — фолликулярная фаза цикла яичника .....	1135
Желтое тело — лютеиновая фаза цикла яичника .....	1137
Кратко о месячном цикле яичников .....	1139



Функции гормонов яичника — эстрадиола и прогестерона .....	1139
Химическая структура половых гормонов .....	1139
Функции эстрогенов. Их влияния на первичные и вторичные половые признаки .....	1140
Функция прогестерона .....	1142
Месячный цикл эндометрия и менструации .....	1142
Регуляция женского месячного полового ритма. Взаимоотношения между яичниками и гипоталамо-гипофизарными гормонами ..	1144
Колебания активности в системе гипоталамус—передняя доля гипофиза—яичники, осуществляемая по принципу отрицательной обратной связи .....	1145
Подростковый период и наступление менструации .....	1146
Менопауза .....	1147
Нарушения секреторной функции яичников ..	1147
Женский половой акт .....	1148
Способность женщины к зачатию .....	1149

## ГЛАВА 82

<b>Беременность и лактация</b> .....	1152
Созревание и оплодотворение яйцеклетки ..	1152
Транспорт оплодотворенной яйцеклетки по фаллопиевой трубе .....	1153
Имплантация бластоцисты в матке .....	1154
Питание эмбриона на ранних стадиях развития .....	1154
Функции плаценты .....	1155
Развитие и функциональная анатомия плаценты .....	1155
Гормональные факторы во время беременности .....	1157
Хорионический гонадотропин человека и его влияния, обеспечивающие сохранение желтого тела и препятствующие наступлению менструации .....	1158
Продукция эстрогенов плацентой .....	1158
Продукция прогестерона плацентой .....	1159
Хорионический соматомамматропин человека .....	1159
Прочие гормональные факторы в период беременности .....	1159
Реакция материнского организма на беременность .....	1160
Изменения в системе гемодинамики в организме матери во время беременности .....	1161
Роды .....	1163
Повышение возбудимости матери перед родами .....	1163
Роль механизма положительной обратной связи в инициации родов .....	1163
Сокращения мышц брюшного пресса во время родов .....	1165
Механизм родов .....	1165
Отслойка и рождение плаценты .....	1166
Боли во время родов .....	1166
Инволюция матки после родов .....	1166

Лактация .....	1166
Развитие молочных желез .....	1166
Начало лактации. Роль пролактина .....	1167
Отделение молока — функция окситоцина .....	1168
Состав материнского молока и потери метаболитов при лактации .....	1168

## ГЛАВА 83

<b>Физиология плода и новорожденного</b> ..	1170
Рост и функциональное развитие плода .....	1170
Развитие систем органов .....	1170
Приспособление новорожденного ко внеутробной жизни .....	1172
Переход к самостоятельному дыханию ..	1172
Изменения в системе гемодинамики к моменту родов .....	1174
Питание новорожденного .....	1176
Особые функциональные проблемы неонатального периода .....	1176
Дыхательная система .....	1176
Гемодинамика .....	1176
Водный баланс, кислотно-щелочное равновесие и функции почек .....	1177
Функции печени .....	1178
Пищеварение, всасывание, обмен веществ и энергии .....	1178
Иммунитет .....	1179
Эндокринные проблемы .....	1179
Особенности недоношенных новорожденных .....	1180
Признаки незрелости у недоношенных детей .....	1180
Нестабильность систем, обеспечивающих управление гомеостазом у недоношенных детей .....	1181
Опасность возникновения слепоты при чрезмерной оксигенотерапии у недоношенных детей .....	1181
Рост и развитие ребенка .....	1181
Становление поведения .....	1181

## ЧАСТЬ XV СПОРТИВНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

ГЛАВА 84	
<b>Спортивная физиология</b> .....	1185
Мышцы при физической работе .....	1186
Сила, мощность и выносливость мышц ..	1186
Системы мышечного метаболизма во время физической деятельности .....	1187
Питательные вещества, используемые во время мышечной активности .....	1190
Влияние спортивных тренировок на мышцы и их производительность .....	1191
Дыхание при физической нагрузке .....	1192
Сердечно-сосудистая система при физической нагрузке .....	1195
Температура тела при физической нагрузке .....	1196
Жидкости тела и соль при физической нагрузке .....	1197
Лекарственные препараты и спортсмены ..	1197
Тренированность тела продлевает жизнь ..	1198