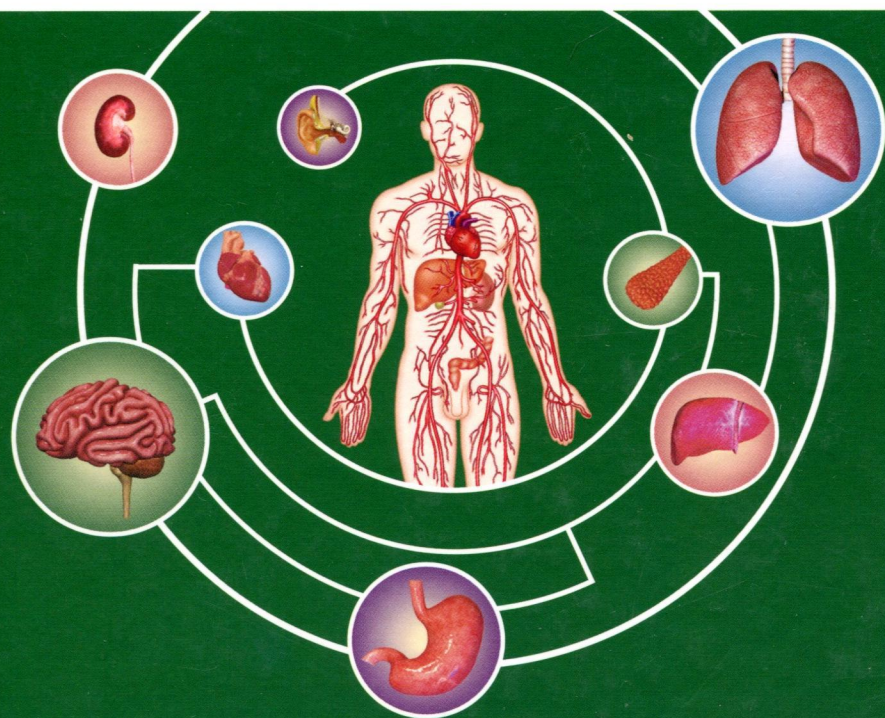


ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

С ОСНОВАМИ ПАТОФИЗИОЛОГИИ



редакторы
Р. Ф. ШМИДТ
Ф. ЛАНГ
М. ХЕКМАНН

1



ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА с основами патофизиологии

Редакторы Р. Ф. ШМИДТ, Ф. ЛАНГ, М. ХЕКМАНН

В двух томах

1

Перевод с немецкого

под редакцией

доктора биол. наук М. А. Каменской

доктора биол. наук В. М. Ковальзона

доктора биол. наук И. В. Филипповича

канд. биол. наук В. Н. Егоровой

канд. биол. наук Т. В. Липиной

Т. С. Филатовой и Е. К. Селивановой



Москва
Лаборатория знаний

УДК 612
ББК 28.707.3+52.5
Ф50

Переводчики:

К. Л. Тарасов, А. Ю. Головина, Д. И. Земледельцев

Редакторы перевода:

М. А. Каменская, В. М. Ковальзон, И. В. Филиппович, Т. В. Липина,
В. Н. Егорова, Т. С. Филатова, Е. К. Селиванова

Физиология человека с основами патофизиологии : в 2 т.
Ф50 Т. 1 / под ред. Р. Ф. Шмидта, Ф. Ланга, М. Хекманна ; пер. с нем.
под ред. М. А. Каменской и др. — М. : Лаборатория знаний,
2019. — 537 с. : ил.

ISBN 978-5-906828-31-6 (Т. 1)

ISBN 978-5-906828-30-9

Почему возникает жажда? Почему мы должны спать? Почему без дыхания мы не проживем и пяти минут? В этой, ставшей для многих настольной, книге вы узнаете, как «работает» человеческий организм. В ней раскрывается множество тем, в частности физиология клеточного дыхания, работы головного мозга, сердца и почек. Студенты найдут здесь все, что необходимо для учебы. Авторы, эксперты с общемировой известностью, знают и умеют объяснять свой предмет, как никто другой. В специальных информационных блоках кратко представлены ключевые понятия, более 1100 иллюстраций помогают закреплять знания визуально, а обсуждение свыше 200 клинических примеров окажет неоценимую поддержку будущим врачам в их повседневной клинической практике. Новое издание послужит идеальным руководством для обучения и повторения материала перед экзаменом.

Для студентов медицинских, биологических вузов, врачей различных специальностей.

УДК 612

ББК 28.707.3+52.5

Приведенные в книге показания к применению, противопоказания и дозировки препаратов настоятельно рекомендуется сверять с информацией их производителей и соотносить с клиническими процедурами. Авторы, редакторы и издатель не несут никакой юридической ответственности за любые содержащиеся в тексте и иллюстрациях ошибки или упущения.

*Редакция искренне благодарит всех,
кто принимал участие в процессе подготовки нового русского издания книги*

Учебное издание

**ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА
с основами патофизиологии**

В двух томах

Том 1

Ведущий редактор канд. биол. наук *В. В. Гейдебрехт*

Художественный редактор *В. А. Прокудин*

Технический редактор *Т. Ю. Федорова*. Корректор *И. Н. Панкова*

Компьютерная верстка: *В. И. Савельев*

Подписано в печать 20.05.18. Формат 60×90/8.

Усл. печ. л. 68,00. Заказ № ВЗК-03739-18.

Издательство «Лаборатория знаний»

125167, Москва, проезд Аэропорта, д. 3

Телефон: (499) 157-5272

e-mail: info@pilotLZ.ru, <http://www.pilotLZ.ru>

Отпечатано в АО «Первая Образцовая типография», филиал «Дом печати — ВЯТКА»
в полном соответствии с качеством предоставленных материалов.
610033, г. Киров, ул. Московская, 122.

Translation from the German language edition:
Physiologie des Menschen edited by Robert F. Schmidt,
Florian Lang, Manfred Heckmann

Copyright © Springer Medizin Verlag Heidelberg 1936, 1938, 1948,
1955, 1956, 1960, 1964, 1966, 1971, 1973, 1976, 1977,
1980, 1983, 1985, 1987, 1990, 1993, 1995, 1997, 2000,
2005, 2007, 2011

Springer is a part of Springer Science + Business Media
All Rights Reserved

© Лаборатория знаний, 2019

ISBN 978-5-906828-31-6 (Т. 1)

ISBN 978-5-906828-30-9

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие к тридцать первому изданию	5	Глава 4. Основы клеточной возбудимости	71
Редакторы-составители	7	<i>Бернд Факлер, Петер Йонас</i>	
Список авторов	13	Введение	71
I. Общая физиология клетки		4.1. Принципы функционирования ионных каналов	71
Глава 1. Основы физиологии клетки	20	4.2. Структура потенциалуправляемых катионных каналов	75
<i>Ханс Оберляйтнер</i>		4.3. Воротные механизмы катионных каналов	79
Введение	20	4.4. Анионные каналы	83
1.1. Состав клетки	20	4.5. Лигандактивируемые ионные каналы	85
1.2. Цитоскелет и клеточная динамика	27	4.6. Мембранный потенциал покоя и потенциалы действия	87
1.3. Функциональные системы клетки	31	4.7. Распространение электрических сигналов в мембране нейронов	93
1.4. Воспроизведение и рост клеток	35	4.8. Ритмическая активность и кодирование информации в нервной системе	97
1.5. Регуляция объема клетки	39	Литература	99
Литература	42	Глава 5. Синаптическая передача	100
Глава 2. Передача сигнала	43	<i>Манфред Хекманн, Йозеф Дудель</i>	
<i>Эрих Гульбинс, Флориан Ланг</i>		Введение	100
Введение	43	5.1. Химическая синаптическая передача. Возбуждение и торможение	100
2.1. Регуляция активности эффекторных молекул	43	5.2. Синаптические медиаторы	104
2.2. Рецепторы и гетеротримерные G-белки	44	5.3. Взаимодействие синапсов	107
2.3. Циклические нуклеотиды в роли вторичных мессенджеров	46	5.4. Механизм высвобождения медиатора, синаптическое облегчение	111
2.4. Сигналы, опосредуемые кальцием	48	5.5. Синаптические рецепторы	115
2.5. Регуляция пролиферации и гибели клетки	50	5.6. Синаптическая пластичность	119
2.6. Эйкозаноиды	53	5.7. Электрическая синаптическая передача	122
Литература	55	Литература	124
Глава 3. Транспорт веществ через мембраны и эпителиальные ткани	56	Глава 6. Механизмы мышечного сокращения	126
<i>Михаэль Фромм</i>		<i>Вольфганг Линке, Габриэлла Пфитцнер</i>	
Введение	56	Введение	126
3.1. Трансмембранные транспортные белки	56	6.1. Типы мышц и клеточное строение мышечных волокон	126
3.2. Взаимодействие транспортной и барьерной функций эпителиев	58	6.2. Молекулярные механизмы сокращения поперечно-полосатых мышц	130
3.3. Активный и пассивный транспорт	62	6.3. Активация сокращения поперечно-полосатой мышцы	133
3.4. Расположение транспортеров в эпителиальных клетках	66	6.4. Нейрорегуляция мышечной силы	136
Литература	70	6.5. Механика сокращения скелетной мышцы	139
		6.6. Энергетика сокращения скелетной мышцы	144

6.7. Строение, функции и сокращение гладкой мускулатуры	146	Глава 10. Обучение и память	241
6.8. Регуляция сокращений гладкой мускулатуры.	149	<i>Нильс Бирбаумер, Роберт Ф. Шмидт</i>	
Литература	155	Введение	241
II. Интегративные функции нервной системы		10.1. Формы обучения и памяти	242
Глава 7. Двигательные системы.	158	10.2. Пластичность мозга и обучение	246
<i>Франк Леманн-Хорн</i>		10.3. Клеточные и молекулярные механизмы обучения и памяти	250
Введение	158	10.4. Нейропсихология обучения и памяти	254
7.1. Спинальные рефлексы.	158	Литература	259
7.2. Механизмы спинального постсинаптического торможения	169	Глава 11. Мотивация и эмоции	260
7.3. Проприоспинальный аппарат спинного мозга	172	<i>Вильфрид Йениг, Нильс Бирбаумер</i>	
7.4. Рефлекторный контроль положения тела в пространстве	174	Введение	260
7.5. Оптимизация поддержания позы и целенаправленных движений мозжечком	176	11.1. Эмоции как физиологические реакции приспособления	260
7.6. Оптимизация целенаправленных движений базальными ганглиями.	183	11.2. Центральные представительства эмоций.	263
7.7. Функциональная организация моторных областей коры.	187	11.3. Радость и зависимость	268
7.8. Готовность и начало действий	193	11.4. Половое поведение.	273
7.9. Контроль торможения и возбуждения: обзор	196	11.5. Голод	275
Литература	199	Литература	279
Глава 8. Общая физиология коры больших полушарий	200	Глава 12. Когнитивные функции и мышление	281
<i>Нильс Бирбаумер, Роберт Ф. Шмидт</i>		<i>Нильс Бирбаумер, Роберт Ф. Шмидт</i>	
Введение	200	Введение	281
8.1. Строение коры больших полушарий.	200	12.1. Церебральная асимметрия	281
8.2. Анализ электрической и магнитной активности головного мозга	206	12.2. Нейронные основы коммуникации и языка	284
8.3. Анализ деятельности головного мозга при помощи связанных с событиями потенциалов.	211	12.3. Ассоциативные области неокортекса: высшие психические функции и социальное поведение	287
8.4. Способы визуализации функциональной активности головного мозга	213	Литература	292
Литература	218	III. Физиология чувств	
Глава 9. Ритм сна–бодрствования и внимание	219	Глава 13. Общая физиология чувств	294
<i>Нильс Бирбаумер, Роберт Ф. Шмидт</i>		<i>Германн О. Хандверкер, Мартин Шмельц</i>	
Введение	219	Введение	294
9.1. Циркадианная периодичность как основа ритма сна и бодрствования	219	13.1. Физиология органов чувств и психология восприятия	294
9.2. Цикл сна–бодрствования у человека	223	13.2. Модальности чувств и отбор органов чувств для адекватных форм раздражения	297
9.3. Физиологические функции стадий сна	228	13.3. Передача информации в рецепторы и афферентные нейроны.	299
9.4. Нейробиология внимания	230	13.4. Молекулярные механизмы трансдукции.	302
9.5. Подкорковые системы активации	235	13.5. Переработка информации в нейронной сети.	304
Литература	240	13.6. Сенсорные пороги	308
		13.7. Психофизические отношения	311
		13.8. Интегративная сенсорная физиология	314
		Литература	316

Глава 14. Соматосенсорная система	317	17.2. Чувство равновесия через измерение ускорения	389
<i>Рольф-Детлеф Трееде</i>		17.3. Центральная вестибулярная система	392
Введение	317	Литература	396
14.1. Субмодальности и соматосенсорные проводящие пути	318	Глава 18. Зрение и движения глаз	397
14.2. Функциональные свойства соматосенсорных нейронов	320	<i>Ульф Эйзель</i>	
14.3. Механорецепция	328	Введение	397
14.4. Проприоцепция	332	18.1. Свет	397
14.5. Терморецепция	335	18.2. Глаз и диоптрический аппарат	399
14.6. Ноцицепция	338	18.3. Рефлекторная регуляция остроты зрения и ширины зрачка	403
14.7. Висцерорецепция	339	18.4. Движения глаза	406
14.8. Функциональная оценка соматосенсорной системы в клинике	341	18.5. Сетчатка: строение, прием сигнала и его обработка	411
14.9. Развитие и пластичность в зрелом возрасте	343	18.6. Психофизика восприятия светотени	418
Литература	344	18.7. Обработка сигналов в зрительной системе мозга	420
Глава 15. Ноцицепция и боль	346	18.8. Клинически-диагностическое применение элементарной физиологии зрения	426
<i>Ханс-Георг Шайбле</i>		18.9. Восприятие глубины пространства	429
Введение	346	18.10. Восприятие цвета	430
15.1. Субъективное ощущение боли и ноцицептивная система	346	18.11. Нейрофизиологические основы когнитивных зрительных функций	435
15.2. Периферическая ноцицептивная система	349	Литература	441
15.3. Спинальная ноцицептивная система	352	Глава 19. Вкус и обоняние.	442
15.4. Таламокортикальная ноцицептивная система и эндогенные системы контроля боли	355	<i>Ханс Хатт</i>	
15.5. Клинически значимые виды боли	357	Введение	442
15.6. Основы терапии боли	361	19.1. Строение органов вкуса и их связь с центральными структурами	442
Литература	363	19.2. Вкусовые качества и обработка сигнала	444
Глава 16. Коммуникация человека: слух и речь	364	19.3. Свойства вкусового ощущения	448
<i>Ханс-Петер Ценнер</i>		19.4. Строение обонятельной системы и ее центральные органы	449
Введение	364	19.5. Распознавание запахов и его нейрофизиологические основы.	451
16.1. Ухо и звук	364	19.6. Функционально важные качества обоняния	455
16.2. Проведение звука во внутреннее ухо	368	Литература	457
16.3. Трансдукция звука во внутреннем ухе	370	IV. Регуляция вегетативных функций	
16.4. Трансформация сигнала от чувствительной клетки к слуховому нерву.	375	Глава 20. Вегетативная нервная система	460
16.5. Частотная избирательность: основа понимания речи	376	<i>Вильфрид Йениг</i>	
16.6. Передача и обработка информации в ЦНС	378	Введение	460
16.7. Голос и речь	383	20.1. Периферическая вегетативная нервная система: симпатический и парасимпатический отделы	460
Литература	386	20.2. Медиаторы и их рецепторы в симпатическом и парасимпатическом отделах	465
Глава 17. Чувство равновесия и восприятие движения и положения человека	387		
<i>Ханс-Петер Ценнер</i>			
Введение	387		
17.1. Органы равновесия во внутреннем ухе	387		

20.3. Передача сигнала в периферической симпатической и парасимпатической нервной системе	468	21.2. Гипоталамус и гипофиз	502
20.4. Энтеральная нервная система	473	21.3. Гормоны щитовидной железы	507
20.5. Организация вегетативной нервной системы в спинном мозге	475	21.4. Гормоны поджелудочной железы	510
20.6. Организация вегетативной нервной системы в нижнем стволе мозга	479	21.5. Гормоны коры надпочечников	515
20.7. Мочеиспускание и дефекация	481	Литература	523
20.8. Генитальные рефлексы	485	Глава 22. Размножение	524
20.9. Гипоталамус	489	<i>Фридерика Верни, Штефан Шлатт</i>	
Литература	495	Введение	524
Глава 21. Гормоны	496	22.1. Развитие зародыша и стволовые клетки	524
<i>Флориан Ланг</i>		22.2. Эндокринная регуляция репродуктивных органов: гипоталамо-гипофизарно-гонадная ось	526
Введение	496	22.3. Репродуктивные функции мужчины	529
21.1. Общие аспекты эндокринной регуляции	496	22.4. Репродуктивные функции женщины	531
		22.5. Репродуктивные функции в жизненном цикле	536
		Литература	537