

В.Г. Зилов, В.М. Смирнов

ФИЗИОЛОГИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Учебное пособие

*Рекомендовано
Учебно-методическим объединением
по медицинскому и фармацевтическому образованию
вузов России в качестве учебного пособия
для студентов медицинских вузов*



Медицинское информационное агентство
Москва
2008

УДК 618.8
ББК 57.31
3-61

Рецензенты:

Ю.П. Пушкарев, доктор биологических наук, профессор,
заведующий кафедрой нормальной физиологии Санкт-Петербургской
государственной педиатрической медицинской академии;

В.И. Циркин, доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой нормальной физиологии
Кировской государственной медицинской академии.

Зилов В.Г., Смирнов В.М.

3-61 Физиология детей и подростков: Учебное пособие. — М.:
ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. — 576 с.:
ил.

ISBN 5-89481-579-7

В книге подробно изложены закономерности роста и развития детей, обращено внимание на акселерацию и ретардацию, на возможности управления ростом в длину. Все физиологические закономерности изложены с учетом современного уровня достижений в области физиологии. Особое внимание уделено половому воспитанию детей и подростков, адаптивным механизмам. Книга содержит оригинальные представления автора по дискуссионным вопросам физиологии, в частности, о роли электрических полей во взаимодействии клеток организма.

Для студентов и преподавателей медицинских и педагогических вузов, а также для врачей-педиатров.

УДК 618.8
ББК 57.31

ISBN 5-89481-579-7

© Зилов В.Г., Смирнов В.М., 2008
© Оформление. ООО «Медицинское
информационное агентство», 2008
Все права защищены. Никакая часть дан-
ной книги не может быть воспроизведена в
какой-либо форме без письменного разре-
шения владельцев авторских прав.

*Физиология — это научный стержень,
на котором держатся все медицинские науки.*

К. Бернар

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	10
Введение	12
Периоды развития организма человека	12
Основные физиологические понятия	14
Надежность физиологических систем	15
История формирования в России системы охраны материнства и младенчества и воспитания детей	20
Глава 1. Закономерности физического развития детей.....	24
1.1. Акселерация и ретардация роста и развития детей и подростков	25
Акселерация	25
Ретардация	29
1.2. Основные законы роста детей.....	30
1.3. Пренатальный период роста и развития организма.....	32
1.4. Основные факторы, влияющие на постнатальный рост организма.....	38
Гормоны, способствующие росту	38
Питание.....	39
Физическая нагрузка	40
Сон	40
Эмоциональное состояние	41
Болезни и их влияние на рост	41
Среда обитания	41
Алкоголь.....	42
1.5. Изменение основных антропометрических показателей в процессе роста и развития детей	43
1.6. Некоторые индексы физического развития детей	49
1.7. Периодизация роста. Прогнозирование окончательного роста.....	50
1.8. Возможности управления ростом детей	51
Глава 2. Наследственность и изменчивость в развитии и заболеваниях организма.....	54
2.1. Формирование фенотипа	54

2.2. Наследственность, среда и развитие.....	62
2.3. Наследственность, изменчивость и вид <i>Homo sapiens</i>	67
2.4. Наследственность и болезни человека	68
2.5. Изменчивость и болезни человека	69
2.6. Наследственность и рост.....	71
Глава 3. Возбудимые клетки и их взаимодействие	74
3.1. Функции клеток. Возбуждение клеток.....	75
Общие функции клеток.....	75
Специфические функции клеток.....	76
Основные свойства клетки.....	77
Потенциал действия и потенциал покоя	77
3.2. Характеристика регуляторных механизмов	81
3.3. Физиология нервных волокон	93
3.4. Созревание нервных волокон	96
3.5. Общая физиология синапса.....	99
3.6. Созревание нервно-мышечного синапса	102
Глава 4. Опорно-двигательный аппарат.....	104
4.1. Структурно-функциональное развитие костей.....	104
Общая характеристика развития костей.....	108
Созревание отдельных групп костей	113
4.2. Общая характеристика суставов	117
4.3. Возрастные особенности суставов.....	123
4.4. Общая физиология мышц.....	126
4.5. Развитие структуры и функций мышц	131
Особенности свойств и функций мышц в онтогенезе	137
Глава 5. Физиология центральной и вегетативной нервных систем	141
5.1. Созревание центральной нервной системы в онтогенезе.....	141
5.2. Электрофизиологическое созревание мозга	148
Электроэнцефалограмма детей различного возраста	152
5.3. Структурно-функциональная характеристика центральной нервной системы	153
5.4. Возбуждение центральной нервной системы.....	159
5.5. Торможение в центральной нервной системе. Координация движений	160
5.6. Двигательная активность плода.....	163
5.7. Двигательная активность в неонатальном периоде	166
5.8. Двигательная активность ребенка грудного возраста.....	169
5.9. Совершенствование движений ребенка	173
5.10. Нейрофизиологические механизмы восстановления и компенсации утраченных функций	176
5.11. Характеристика вегетативной нервной системы детей.....	180
Глава 6. Эндокринная система детей	187
6.1. Общая характеристика гормональной регуляции.....	187
6.2. Гормоны гипофиза	189

	Гормоны и функция аденогипофиза (передней доли гипофиза).....	190
	Функция нейрогипофиза (задней доли гипофиза)	194
6.3.	Гормоны щитовидной железы	195
	Гормоны и функция щитовидной железы.....	196
	Методы исследования функции щитовидной железы.....	199
6.4.	Физиология паращитовидных желез. Кальцитриол	202
6.5.	Гормоны поджелудочной железы	205
6.6.	Гормоны надпочечников	209
	Гормоны коры надпочечников	210
	Гормоны мозгового слоя надпочечников.....	213
6.7.	Функции половых гормонов.....	215
6.8.	Вилочковая железа (тимус).....	219
Глава 7.	Система крови	220
7.1.	Пrenатальный период.....	220
7.2.	Кровь как внутренняя среда организма	223
	Структурно-функциональная характеристика крови	224
7.3.	Эритроцитарная система детей. Становление групп крови.....	227
7.4.	Физиология лейкоцитов	232
	Лимфоидная система.....	234
7.5.	Физиология тромбоцитов	237
	Общая характеристика тромбоцитов.....	237
7.6.	Сосудисто-тромбоцитарный (первичный) гемостаз.....	239
7.7.	Коагуляционный гемостаз	242
7.8.	Механизм фибринолиза.....	246
Глава 8.	Система дыхания.....	249
8.1.	Понятия и функции системы дыхания.....	249
	Функции системы дыхания.....	250
8.2.	Развитие внешнего звена системы дыхания.....	252
	Развитие органов дыхания в онтогенезе	253
8.3.	Вентиляция легких в онтогенезе.....	255
	Внешнее дыхание плода	255
	Характеристика показателей внешнего дыхания	258
	Газообмен в легких	262
8.4.	Транспорт кислорода кровью	263
8.5.	Транспорт углекислого газа кровью	266
8.6.	Регуляция дыхания.....	267
Глава 9.	Сердечно-сосудистая система	272
9.1.	Цикл сердечной деятельности	274
9.2.	Кровообращение плода.....	278
9.3.	Сердце детей разного возраста.....	283
9.4.	Регуляция деятельности сердца	288
	Нервный механизм регуляции деятельности сердца	288
	Миогенный механизм регуляции деятельности сердца.....	291

Роль гуморальных веществ в регуляции деятельности сердца	291
Другие механизмы регуляции деятельности сердца.....	293
Возрастные различия механизмов регуляции деятельности сердца	293
9.5. Особенности исследования деятельности сердца плода и детей	295
9.6. Сосудистая система детей разного возраста.....	298
Возрастные особенности магистральных сосудов	299
Кровяное давление	301
9.7. Кровообращение при физическом и эмоциональном напряжениях.....	302
Глава 10. Пищеварительная система.....	306
10.1. Общая характеристика системы пищеварения и ее закладка	306
Функции пищеварительной системы	307
Закладка желудочно-кишечного тракта	309
10.2. Пищеварение в полости рта	312
Характеристика зубов.....	312
Характеристика слюнных желез	316
10.3. Общая характеристика пищеварения в желудке	319
10.4. Рост желудка	324
10.5. Двенадцатиперстная кишка и поджелудочная железа	327
10.6. Физиология печени	329
10.7. Пищеварение в тонкой кишке	331
10.8. Физиология толстой кишки.....	336
Глава 11. Обмен веществ и энергии. Питание (Смирнов А.В.).....	341
11.1. Основные понятия и закономерности.....	341
11.2. Основные принципы питания детей	345
Основные принципы физиологического питания детей	346
11.3. Особенности питания детей различного возраста	347
11.4. Обмен белков	354
11.5. Обмен жиров.....	361
11.6. Обмен углеводов	364
14.7. Обмен воды	366
14.8. Обмен минеральных веществ.....	369
Кальций.....	370
Магний.....	372
Фосфор.....	373
Железо	374
Натрий и калий	375
Другие минеральные вещества.....	376
11.9. Обмен витаминов	378
Жирорастворимые витамины	380
Водорастворимые витамины.....	381
11.10. Обмен энергии	384

Глава 12. Терморегуляция.....	390
12.1. Общие закономерности.....	390
Виды теплоотдачи.....	392
12.2. Терморегуляция у детей	394
Глава 13. Выделительная система.....	399
13.1. Понятие о выделительной системе. Функции почек	399
Органы системы выделения.....	399
Почки	400
13.2. Структурно-функциональное созревание почки.....	404
13.3. Исследование функций почек у детей и взрослых.....	409
13.4. Характеристика мочи и мочевыделения у детей	413
13.5. Регуляция функций почки. Роль почки и других факторов в поддержании гомеостаза у детей.....	419
Глава 14. Сенсорные системы	426
14.1. Система зрения.....	426
Разрешающая способность системы зрения детей	432
14.2. Система слуха	433
14.3. Системы положения тела	437
Вестибулярная система	437
Проприоцептивная система.....	439
14.4. Другие сенсорные системы организма	441
Тактильная система.....	441
Система температуры.....	443
Система вкуса.....	445
Система обоняния	448
Система боли	450
Глава 15. Высшая нервная и психическая деятельность	452
15.1. Понятие о высшей нервной и психической деятельности. Осознаваемая и подсознательная деятельность мозга.....	452
15.2. Особенности психической деятельности человека.....	455
15.3. Характеристика высшей нервной деятельности плода и новорожденного	460
Пренатальный период	460
Неонатальный период	460
15.4. Высшая нервная деятельность детей грудного возраста.....	462
Общая характеристика	462
Импринтинг.....	462
Условнорефлекторная деятельность.....	465
Эмоциональные реакции новорожденного ребенка.....	466
Развитие речи у грудного ребенка.....	468
Познавательная деятельность	470
15.5. Высшая нервная деятельность детей ясельного возраста.....	470

15.6. Высшая нервная деятельность детей дошкольного и младшего школьного периодов возраста.....	473
15.7. Этапы развития мышления у детей. Особенности когнитивных процессов у детей в подростковом возрасте	475
Этапы развития мышления детей	475
Подростковый возраст как особый критический период	476
15.8. Общее положение о типах высшей нервной деятельности и темпераментах личности	478
Показатели свойств нервной системы по И.П. Павлову.....	479
Типы высшей нервной деятельности	480
Характеристика основных типов темпераментов	483
15.9. Типологические варианты личности детей	488
15.10. Формирование типов высшей нервной деятельности	491
Влияние генотипа и среды на развитие нейрофизиологических процессов в онтогенезе.....	491
15.11. Формирование качества личности.....	495
15.12. Сон в онтогенезе.....	502
Глава 16. Адаптация и иммунитет детей.....	509
Основные понятия.....	509
16.1. Иммунная система плода	509
16.2. Резистентность новорожденных. Общая характеристика адаптивных механизмов	511
16.3. Созревание неспецифических механизмов защиты	515
Фагоцитоз	516
Неспецифические факторы защиты плазмы крови	520
16.4. Органы иммунной системы	524
16.5. Клетки иммунной системы (специфическая защита)	529
16.6. Иммуноглобулины детей.....	533
16.7. Критические периоды в иммунной системе у детей	537
16.8. Роль грудного вскармливания в формировании иммунитета ребенка	540
Глава 17. Половое развитие, воспитание и поведение	545
17.1. Стадии полового развития	545
Основные понятия.....	545
Периоды полового развития	546
17.2. Регуляция полового созревания.....	552
17.3. Половое воспитание детей и подростков	554
17.4. Половое поведение	560
Половой акт	563
Литература	570