

Утверждено проблемной учебно-методической комиссией по микробиологии, вирусологии и иммунологии при Всероссийском учебно-методическом центре по непрерывному медицинскому и фармацевтическому образованию Министерства здравоохранения и социального развития РФ в качестве учебного пособия для медицинских вузов

АТЛАС

**по медицинской
микробиологии,
вирусологии
и иммунологии**

Под редакцией

А.С. Быкова

А.А. Воробьева

В.В. Зверева

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

2-е издание, дополненное и переработанное



**МЕДИЦИНСКОЕ
ИНФОРМАЦИОННОЕ
АГЕНТСТВО**

МОСКВА — 2008

Рецензенты:

О.В. Бухарин, член-корр. РАН, академик РАМН, профессор, зав. кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии Оренбургского государственного университета;
В.Н. Царев, д-р мед. наук, профессор, зав. каф. микробиологии с вирусологией и иммунологией Московского государственного медико-стоматологического университета.

Авторский коллектив:

Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова:

1. Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии —

Быков Анатолий Сергеевич — доктор медицинских наук, профессор;

Воробьев Анатолий Андреевич — академик РАМН, доктор медицинских наук, профессор;

Пашков Евгений Петрович — доктор медицинских наук, профессор;

Зверев Виталий Васильевич — зав. кафедрой, академик РАМН, профессор;

2. Кафедра клинической иммунологии и аллергологии —

Караулов Александр Викторович — зав. кафедрой, член-корр. РАМН, профессор;

Быков Сергей Анатольевич — врач аллерголог – иммунолог

НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи РАМН —

Корн Май Яковлевич — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, руководитель группы оптических методов исследования

Атлас по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии

Под редакцией А.С. БЫКОВА, А.А. ВОРОБЬЕВА, В.В. ЗВЕРЕВА; Е.П. Пашков, А.В. Караулов, С.А. Быков, М. Я. Корн. — 2-е изд. — М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. — 272 с.

ISBN 5-89481-593-2

Атлас составлен в соответствии с программой предмета «Микробиология, вирусология и иммунология» для медицинских вузов. Книга написана коллективом ведущих специалистов Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова — сотрудниками кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии (Быков Анатолий Сергеевич — доктор медицинских наук, профессор; Воробьев Анатолий Андреевич — академик РАМН; Пашков Евгений Петрович — доктор медицинских наук, профессор; Зверев Виталий Васильевич — зав. кафедрой, академик РАМН), кафедры клинической иммунологии и аллергологии (Караулов Александр Викторович — зав. кафедрой, член-корр. РАМН; Быков Сергей Анатольевич — врач аллерголог – иммунолог) — и НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи РАМН (Корн Май Яковлевич — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, руководитель группы оптических методов исследования).

Атлас построен в соответствии с методикой преподавания на кафедре микробиологии, вирусологии и иммунологии Московской медицинской академии И.М. Сеченова и представляет собой компактное наглядное руководство по микроорганизмам, имеющим медицинское значение, а также по иммунологии и аллергологии. Сведения о микроорганизмах основаны на данных последних классификационных схем.

Атлас содержит: классификацию микроорганизмов; методы микроскопии; дефиниции заболеваний, свойства возбудителей; оригинальные микропрепараты, рисунки, диагностику и профилактику инфекций; сведения по иммунологии и аллергологии.

Оригинальные цветные иллюстрации (фотографии, схемы строения микроорганизмов и иммунологических реакций), благодаря информативности и наглядности, повышают качество учебного процесса. Атлас значительно расширяет возможности учебников и руководств по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии. Приведен перечень экзаменационных вопросов.

Первое издание атласа вышло в 2003 г. и стало библиографической редкостью. Во втором издании атласа учтены новые сведения по бактериологии, вирусологии, микологии, протозоологии и иммунологии, данные по классификации микробов (Bergey's Manual of Systematic Bacteriology 2nd. Edition, 2001–2005), а также решения VII Международного Конгресса по таксономии вирусов о вступлении в силу новой классификации вирусов с 2002 г. с учетом последующих решений на состояние 2006 г.

Для студентов медицинских вузов, медицинских факультетов университетов, медицинских колледжей и училищ, слушателей системы послевузовского профессионального медицинского образования, а также врачей-инфекционистов, работников санитарно-эпидемиологических служб и специалистов лабораторий (перечень микробов и диагностических исследований соответствует приказу МЗ РФ № 64 от 21.02.2000 «Об утверждении номенклатуры клинических лабораторных исследований»).

УДК [578+579+612/017](075.8)

ББК 52.6

© Кол. авторов, 2003–2008

© ООО «Медицинское информационное агентство», 2008

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без предварительного разрешения владельцев авторских прав

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарят сотрудников кафедры микробиологии с вирусологией и иммунологией ММА им. И.М. Сеченова за помощь, оказанную ими в процессе работы над первым и вторым издании атласа, и советы в работе. Некоторые препараты любезно предоставили сотрудники НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи РАМН: **Ананьина Ю.В., Белова С.И., Белоусова Л.С., Быковский А.Ф., Грачева Л.И., Желудков М.М., Каражас Н.В., Костюкова Н.Н., Мартынова В.Р., Мороз А.Ф., Пушкарева В.И., Раковская И.В., Савельева Р.А., Сафьянова В.М., Сергеева Т.И., Тарасевич И.В.**, а также других НИИ и ВУЗов: **Глухов А.И., Дорожкова И.Р., Жуховицкий В.Г., Дмитриев Г.А., Донин М.В., Масюкова С.А., Матюшина А.П., Меньшиков Д.Д., Орлова А.В., Павлова И.Б., Ромашевская Е.И., Селезнев А.С., Солнцева В.К., Шевелева С.А., Шобухова Т.С.**, за что авторы выражают им искреннюю благодарность. Отдельно хотелось бы отметить неоценимую помощь и поддержку, оказанную авторам **З.Ш. Бигильдиной** в подготовке настоящего издания, а также поблагодарить **В.А. Миронова** за доброжелательное отношение и консультативную помощь в ходе работы над атласом.

СОДЕРЖАНИЕ

Условные сокращения	9	Провиденции (род <i>Providencia</i>)	56
Часть 1		Серрации (род <i>Serratia</i>)	56
Медицинская микробиология		Сальмонеллы (род <i>Salmonella</i>)	56
Глава 1. МИКРОСКОПИЯ	13	Возбудитель брюшного тифа (<i>Salmonella Typhi</i>)	57
Световая микроскопия	15	Возбудители паратифов	57
Фазово-контрастная микроскопия	18	(<i>S. Paratyphi A</i> и <i>S. Paratyphi B</i>)	
Темнопольная микроскопия	18	Возбудители сальмонеллеза	57
Люминесцентная (флюоресцентная) микроскопия	18	(<i>Salmonella Enteritidis</i> и др.)	
Электронная микроскопия	19	Шигеллы (род <i>Shigella</i>)	58
Глава 2. МИР МИКРОБОВ	21	Иерсинии (род <i>Yersinia</i>)	59
Глава 3. БАКТЕРИОЛОГИЯ	23	Возбудитель чумы (<i>Yersinia pestis</i>)	
3.1. ОБЩАЯ БАКТЕРИОЛОГИЯ	25	Возбудитель кишечного иерсиниоза	60
Классификация и формы бактерий	25	(<i>Y. enterocolitica</i>)	
Структура бактериальной клетки	28	Возбудитель псевдотуберкулеза	60
Размножение бактерий	32	(<i>Y. pseudotuberculosis</i>)	
Облигатные анаэробы	33	Вибрионы (род <i>Vibrio</i>)	61
Фаготипирование	33	Возбудители холеры (<i>Vibrio cholerae</i>)	61
Антимикробные средства	34	Пастереллы (род <i>Pasteurella</i>)	62
3.2. МОЛЕКУЛЯРНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ	37	Актинобациллы (род <i>Actinobacillus</i>)	62
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ		Гемофилы (род <i>Haemophilus</i>)	63
Полимеразная и лигазная цепные реакции	37	Палочка инфлюэнцы (<i>Haemophilus influenzae</i>)	63
Саузернблоттинг и нозернблоттинг	38	Возбудитель мягкого шанкра (<i>H. ducreyi</i>)	63
ДНК-ДНК-гибридизация	39	Кингеллы (род <i>Kingella</i>)	64
Риботипирование	39	Эйкенеллы (род <i>Eikenella</i>)	64
Рестрикционный анализ	39	Гарднереллы (род <i>Gardnerella</i>)	64
3.3. ЧАСТНАЯ БАКТЕРИОЛОГИЯ	40	Грамотрицательные аэробные палочки	65
Кокки	42	Бордетеллы (род <i>Bordetella</i>)	65
Стафилококки (род <i>Staphylococcus</i>)	42	Возбудитель коклюша (<i>Bordetella pertussis</i>)	65
Стрептококки (род <i>Streptococcus</i>)	44	Бруцеллы (род <i>Brucella</i>)	66
Пневмококки (<i>Streptococcus pneumoniae</i>)	46	Бартонеллы (род <i>Bartonella</i>)	66
Энтерококки (род <i>Enterococcus</i>)	47	Возбудитель туляремии (<i>Francisella tularensis</i>)	67
Микрококки (род <i>Micrococcus</i>)	47	Легионеллы (род <i>Legionella</i>)	68
Пептококки (род <i>Peptococcus</i>)	48	Ацинетобактерии (род <i>Acinetobacter</i>)	68
Пептострептококки (род <i>Peptostreptococcus</i>)	48	Псевдомонады (род <i>Pseudomonas</i>)	69
Гонококки (<i>Neisseria gonorrhoeae</i>)	48	Синегнойная палочка (<i>Pseudomonas aeruginosa</i>)	70
Менингококки (<i>Neisseria meningitidis</i>)	49	Стенотрофомонады (род <i>Stenotrophomonas</i>)	70
Моракселлы (род <i>Moraxella</i>)	50	Буркгольдерии (род <i>Burkholderia</i>)	70
Вейллонеллы (род <i>Veillonella</i>)	51	Грамотрицательные анаэробные палочки	71
Грамотрицательные		Бактероиды (род <i>Bacteroides</i>)	71
факультативно-анаэробные палочки	51	Фузобактерии (род <i>Fusobacterium</i>)	72
Энтеробактерии (семейство <i>Enterobacteriaceae</i>)	51	Лептотрихии (род <i>Leptotrichia</i>)	72
Эшерихии (род <i>Escherichia</i>)	51	Превотеллы (род <i>Prevotella</i>)	72
Клебсиеллы (род <i>Klebsiella</i>)	53	Порфиромонады (род <i>Porphyromonas</i>)	73
Возбудитель донованоза (<i>Klebsiella granulomatis</i>)	54	Десульфовибрионы (род <i>Desulfovibrio</i>)	73
Морганеллы (род <i>Morganella</i>)	54	Билофилы (<i>Bilophila wadsworthia</i>)	73
Протеи (род <i>Proteus</i>)	54	Грамположительные спорообразующие палочки	74
Цитробактеры (род <i>Citrobacter</i>)	54	Сибиреязвенная бацилла (<i>Bacillus anthracis</i>)	74
Эрвинии (род <i>Erwinia</i>)	55	<i>Bacillus cereus</i>	75
Эдвардсиеллы (род <i>Edwardsiella</i>)	55	Клостридии (род <i>Clostridium</i>)	75
Энтеробактерии (род <i>Enterobacter</i>)	55	Возбудитель столбняка (<i>Clostridium tetani</i>)	75
Гафнии (род <i>Hafnia</i>)	55	Возбудители газовой гангрены	76
Клюйверы (род <i>Kluyvera</i>)	55	(<i>Clostridium spp.</i>)	
		<i>Clostridium perfringens</i>	76–77
		<i>Clostridium novyi</i>	78
		<i>Clostridium ramosum</i>	78
		<i>Clostridium histolyticum</i>	78
		<i>Clostridium septicum</i>	78
		Возбудители ботулизма (<i>Clostridium botulinum</i>)	78
		<i>Clostridium difficile</i>	79

Грамположительные неправильные палочки и ветвящиеся формы	80	4.2. ЧАСТНАЯ ВИРУСОЛОГИЯ	114
Эубактерии (род <i>Eubacterium</i>)	80	Основные вирусы человека и животных (классификация и содержание)	114
Лактобациллы (род <i>Lactobacillus</i>)	80	Поксвирусы (семейство <i>Poxviridae</i>)	115
Листерии (род <i>Listeria</i>)	80	Герпесвирусы (семейство <i>Herpesviridae</i>)	117
Коринебактерии (род <i>Corynebacterium</i>)	81	Аденовирусы (семейство <i>Adenoviridae</i>)	122
Возбудитель дифтерии (<i>Corynebacterium diphtheriae</i>)	82	Папилломавирусы (семейство <i>Papillomaviridae</i>)	122
Микобактерии (род <i>Mycobacterium</i>)	82	Полиомавирусы (семейство <i>Polyomaviridae</i>)	124
Возбудители туберкулеза (<i>M. tuberculosis</i> и др.)	83	Парвовирусы (семейство <i>Parvoviridae</i>)	124
Возбудители микобактериоза	85	ТТ-вирус (ТТВ)	125
Микобактерии проказы (лепры) – <i>M. leprae</i>	86	Реовирусы (семейство <i>Reoviridae</i>)	125
Актиномицеты (род <i>Actinomyces</i>)	86	Пикорнавирусы (семейство <i>Picornaviridae</i>)	127
Мобилункусы (род <i>Mobiluncus</i>)	87	Калицивирусы (семейство <i>Caliciviridae</i>)	130
Нокардии (род <i>Nocardia</i>)	87	Гепевирусы (<i>Hepeviridae</i>)	130
Стрептомицеты (род <i>Streptomyces</i>)	87	Вирус гепатита Е	130
Пропионибактерии (род <i>Propionibacterium</i>)	87	Астровирусы (семейство <i>Astroviridae</i>)	131
Бифидобактерии (род <i>Bifidobacterium</i>)	88	Коронавирусы (семейство <i>Coronaviridae</i>)	131
Спирохеты и другие изогнутые, спиральные бактерии	88	Флавивирусы (семейство <i>Flaviviridae</i>)	132
Трепонема (род <i>Treponema</i>)	88	Вирус гепатита G	134
Возбудитель сифилиса	88	Тогавирусы (семейство <i>Togaviridae</i>)	134
(<i>T. pallidum</i> подвид <i>pallidum</i>)		Борнавирусы (<i>Bornaviridae</i>)	135
Возбудитель беджель	90	Филовирусы (семейство <i>Filoviridae</i>)	136
(<i>T. pallidum</i> подвид <i>endemicum</i>)		Парамиксовирусы (семейство <i>Paramyxoviridae</i>)	136
Возбудитель фрамбезии	90	Рабдовирусы (семейство <i>Rhabdoviridae</i>)	138
(<i>T. pallidum</i> подвид <i>pertenue</i>)		Ортомиксовирусы (семейство <i>Orthomyxoviridae</i>)	140
Возбудитель пинты (<i>Treponema carateum</i>)	90	Буньявирусы (семейство <i>Bunyviridae</i>)	142
Боррелии (род <i>Borrelia</i>)	90	Вирус гепатита D (HDV)	143
Возбудитель эпидемического возвратного тифа	92	Аренавирусы (семейство <i>Arenaviridae</i>)	144
Возбудители клещевого возвратного тифа	92	Ретровирусы (семейство <i>Retroviridae</i>)	144
Возбудитель болезни Лайма (<i>Borrelia burgdorferi</i>)	92	Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ)	145
Лептоспиры (род <i>Leptospira</i>)	93	Гепаднавирусы (семейство <i>Hepadnaviridae</i>)	147
Кампилобактерии (род <i>Campylobacter</i>)	94	Дополнение	148
Хеликобактерии (род <i>Helicobacter</i>)	94	Медленные вирусные инфекции и прионные болезни	148
<i>Helicobacter pylori</i>	94	Возбудители острых респираторных вирусных инфекций (ОРВИ)	151
Волинеллы (род <i>Wolinella</i>)	95	Арбовирусы, робовирусы	152
Спириллы (род <i>Spirillum</i>)	95	Возбудители вирусных гепатитов	153
Другие бактерии	96		
Риккетсии, ориенции, неориккетсии, анаплазмы и эрлихии	96	Глава 5. ПРОТОЗООЛОГИЯ	155
Риккетсии, имеющие медицинское значение	98	5.1. ОБЩАЯ ПРОТОЗООЛОГИЯ	157
Ориенции (род <i>Orientia</i>)	99	Строение и классификация простейших	157
Семейство <i>Anaplasmataceae</i>	99	5.2. ЧАСТНАЯ ПРОТОЗООЛОГИЯ	159
(анаплазмы, неориккетсии и эрлихии)		Простейшие, имеющие медицинское значение	159
Коксиеллы (род <i>Coxiella</i>)	100	Лямблии, или гиардии (род <i>Lambliа</i> , или <i>Giardia</i>)	159
Хламидии (семейство <i>Chlamydiaceae</i>)	100	Мочеполовая трихомонада (<i>Trichomonas vaginalis</i>)	160
<i>Chlamydia trachomatis</i>	101	Другие трихомонады	160
<i>Chlamydomphila pneumoniae</i>	102	Трипаносомы (род <i>Tripanosoma</i>)	161
<i>Chlamydomphila psittaci</i>	102	Лейшмании (род <i>Leishmania</i>)	162
Микоплазмы (<i>Mycoplasma spp.</i> , <i>Ureaplasma spp.</i>)	102	Возбудитель амебиоза (<i>Entamoeba histolytica</i>)	163
Дополнение	103	Свободноживущие амебы	164
Клостридиальные и неклостридиальные облигатные анаэробы	103	Токсоплазма (<i>Toxoplasma gondii</i>)	164
Неферментирующие бактерии	104	Саркоцисты (род <i>Sarcocystis</i>)	165
		Изоспоры (род <i>Isospora</i>)	166
		Криптоспоридии (род <i>Cryptosporidium</i>)	166
		Циклоспоры (<i>Cyclospora cayetanensis</i>)	167
		Плазмодии малярии (род <i>Plasmodium</i>)	168
		Бабезии (род <i>Babesia</i>)	171
		Балантидии (<i>Balantidium coli</i>)	172
		Микроспоридии (тип <i>Microspora</i>)	172
		Бластоцисты (<i>Blastocystis hominis</i>)	173
Глава 4. ВИРУСОЛОГИЯ	105		
4.1. ОБЩАЯ ВИРУСОЛОГИЯ	107		
Структура вирусов	107		
Механизм репродукции вирусов	109		
Культивирование и индикация вирусов	111		
Бактериофаги (фаги)	112		

Глава 6. МИКОЛОГИЯ	175	Возбудители микотоксикозов	197
6.1. ОБЩАЯ МИКОЛОГИЯ	177	<i>Часть 2</i>	
Строение и классификация грибов	177	Иммунология и аллергология	
6.2. ЧАСТНАЯ МИКОЛОГИЯ	181	Глава 7. Иммунология и аллергология	199
Возбудители поверхностных микозов (кератомикозов)	181	Структура иммунологии и иммунитет	201
Малассезии (род <i>Malassezia</i>)	182	Органы и клетки иммунной системы	201
<i>Phaeoanellomyces werneckii</i>	182	Антигены	203
<i>Piedraia hortae</i>	183	Врожденный иммунитет	206
<i>Trichosporon beigeli</i>	183	Комплемент	206
Возбудители эпидермофитий эпидермомикозов, дерматомикозов	183	Фагоцитоз и макрофаги	208
<i>Epidermophyton floccosum</i>	183	Опсоины	211
<i>Microsporum audouinii</i>	183	Антимикробные пептиды и белки теплового шока	213
<i>Microsporum ferrugineum</i>	183	Естественные киллеры (NK-клетки)	213
<i>Trichophyton tonsurans</i>	185	Цитокины (интерфероны, интерлейкины и др.)	214
<i>Trichophyton violaceum</i>	185	Нормальная микрофлора человека и ее значение	217
<i>Trichophyton interdigitale</i>	185	Приобретенный иммунитет	220
(<i>Trichophyton mentagrophytes</i> var. <i>interdigitale</i>)		Антитела, строение и функции иммуноглобулинов	220
<i>Trichophyton rubrum</i>	185	Презентация антигена, антигенпрезентирующие клетки, Т- и В-лимфоциты	224
<i>Trichophyton schoenleinii</i>	186	Иммунный ответ: гуморальный, клеточный	230
<i>Microsporum canis</i>	186	Противобактериальный, противовирусный, противогрибковый, противопротозойный, противоопухолевый и трансплантационный иммунитет	233
<i>Microsporum gallinae</i>	186	Иммунологическая память, иммунологическая толерантность	236
<i>Trichophyton verrucosum</i>	186	Аллергия; ГНТ, ГЗТ.	237
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	187	Гиперчувствительность I, II, III и IV типа	
var. <i>mentagrophytes</i>		Иммунный статус и методы его оценки	243
<i>Microsporum cookei</i>	187	Иммуномодуляторы	243
<i>Microsporum gypsum</i>	187	Иммунодиагностические реакции (реакции антиген–антитело)	245
<i>Microsporum nanum</i>	187	Реакция агглютинации	246
Возбудители подкожных, или субкутанных микозов	188	Реакция непрямой (пассивной) гемагглютинации	247
Возбудитель споротрихоза (<i>Sporothrix schenckii</i>)	188	Реакция коагглютинации	248
Возбудители хромобластомикоза	188	Реакция Кумбса	248
Возбудители феогифомикоза	189	Реакция торможения гемагглютинации	248
Возбудители гиалогифомикоза	189	Реакция преципитации	248
Возбудители мицетомы	190	Реакция нейтрализации	250
Энтомофторамикозы	190	Реакция связывания комплемента	250
<i>Rhinosporidium seeberi</i>	190	Реакция радиального гемолиза	251
<i>Lacazia loboi</i>	190	Реакция иммунного прилипания	251
Возбудители системных (глубоких) эндемических микозов	191	Реакция иммунофлюоресценции	252
<i>Histoplasma capsulatum</i>	191	Иммуноферментный анализ	252
<i>Blastomyces dermatitidis</i>	191	Радиоиммунный анализ	253
<i>Paracoccidioides brasiliensis</i>	191	Иммуноблоттинг	253
<i>Coccidioides immitis</i>	192	Иммунная электронная микроскопия	253
Возбудители оппортунистических микозов (поверхностных или глубоких)	193	Проточная цитометрия	253
Кандиды (род <i>Candida</i>)	193	Нобелевские лауреаты по иммунологии и смежным областям	255
Мукор (род <i>Mucor</i>)	194	Приложение	
Ризопус (род <i>Rhizopus</i>)	194	Экзаменационные вопросы	258
Аспергиллы (род <i>Aspergillus</i>)	194	Предметный указатель	263
Пенициллы (род <i>Penicillium</i>)	195	Указатель микроорганизмов	269
Фузарии (род <i>Fusarium</i>)	195		
Пневмоцисты — <i>Pneumocystis (carinii) jiroveci</i>	196		
<i>Cryptococcus neoformans</i>	197		