

УДК 578.7+579.61+571.27(075.8)

ББК 52.54+52.6я7

М42

Получена положительная рецензия Экспертной комиссии по работе с учебными изданиями ФГАОУ ВО

Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) № 162 ЭКУ от 18 мая 2017 г.

Рецензенты

О.В. Бухарин, академик РАН, д-р мед. наук, профессор.

В.Н. Царев, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ
ВО Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова Министерства
здравоохранения РФ.

Авторский коллектив

Быков Анатолий Сергеевич

Зверев Виталий Васильевич

Пашков Евгений Петрович

Караулов Александр Викторович

Быков Сергей Анатольевич

М42 Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. Атлас-руководство : Учебное пособие / Под ред. А.С. Быкова, В.В. Зверева. — Москва : 000 «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2018. — 416 с. : ил.

ISBN 978-5-9986-0307-5

В работе над данным изданием участвовали коллективы кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии (заведующий — академик РАН, профессор В.В. Зверев) и кафедры клинической иммунологии и аллергологии (заведующий — академик РАН, профессор А.В. Караулов) ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Материал изложен в соответствии с официально утвержденными федеральными государственными стандартами преподавания микробиологии (бактериологии, вирусологии, микологии, протозоологии) и иммунологии для студентов высшего профессионального образования, обучающихся по специальности 060101.65 «Лечебное дело», 060103.65 «Педиатрия», 060104.65 «Медико-профилактическое дело».

Согласно современным знаниям по бактериологии (Berger's Manual of Systematic Bacteriology, 2nd ed., 2001-2013) и вирусологии (данные девятого доклада Международного комитета по таксономии вирусов, 2011) материалы издания были существенно пересмотрены, обновлен перечень микробов и диагностических исследований (соответствующий Приказу Минздравсоцразвития России № 1664н от 27 декабря 2011 г. «Об утверждении номенклатуры медицинских услуг»). Оригинальные схемы и рисунки выполнены с учетом современного состояния микробиологии и иммунологии.

Атлас может использоваться в сфере медицинского образования в вузах, колледжах и училищах (для студентов медицинского профиля приведен перечень экзаменационных вопросов со ссылкой на соответствующие темы); как справочник для врачей, специалистов лабораторий (перечень микробов и диагностических исследований соответствует Приказу МЗ РФ от 21 февраля 2000 г. № 64 «Об утверждении номенклатуры клинических лабораторных исследований»).

УДК 578.7+579.61+571.27(075.8)

ББК 52.54+52.6я7

ISBN 978-5-9986-0307-5

© Быков А.С., Зверев В.В. и др., 2018

© ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 2018

© Оформление. 000 «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2018

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

СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений.....	9
Часть 1	
Медицинская микробиология (бактериология, вирусология, микология и протозоология).....	13
Глава 1. Мир микробов (Быков А.С.).....	15
Классификация и номенклатура микробов.....	17
Глава 2. Микробиологическая (лабораторная) диагностика (Быков А.С.).....	21
2.1. Микроскопический метод диагностики.....	23
Приготовление препарата для световой микроскопии.....	28
2.2. Молекулярно-биологический метод диагностики.....	28
Глава 3. Бактериология.....	33
3.1. Общая бактериология (Быков А.С.).....	35
3.1.1. Классификация и формы бактерий.....	35
Формы бактерий.....	37
Структура бактериальной клетки.....	40
3.1.2. Физиология бактерий.....	46
Взаимодействие бактериофагов с бактериями.....	46
Питание и дыхание бактерий; анаэробиоз.....	49
Культивирование бактерий.....	50
Культуральный (бактериологический) метод диагностики.....	52
3.1.3. Генетика и особенности вирулентности бактерий.....	54
Секреторные системы бактериальной клетки.....	58
Токсины бактериальной клетки.....	60
3.1.4. Химиотерапевтические antimикробные средства.....	61
3.1.5. Экология микроорганизмов (микроэкология).....	65
Распространение микробов в окружающей среде.....	66
Нормальная микрофлора тела человека.....	67
Значение микрофлоры организма человека.....	70
Дисбактериоз.....	73
3.1.6. Санитарная микробиология.....	74
3.2. Частная бактериология (Быков А.С., Пашков Е.П., Быков С.А., Зверев В.В.).....	77
Бактерии, имеющие медицинское значение.....	77
3.2.1. Грамположительные кокки.....	79
Стафилококки (род <i>Staphylococcus</i>).....	79
Стрептококки (род <i>Streptococcus</i>).....	82
Пневмококки (<i>Streptococcus pneumoniae</i>).....	84
Энтерококки (род <i>Enterococcus</i>).....	85
Пептококки (род <i>Peptococcus</i>).....	86
Пептострептококки (род <i>Peptostreptococcus</i>).....	86
Руминококки (род <i>Ruminococcus</i>).....	87
Микрококки (род <i>Micrococcus</i>).....	87
Другие грамположительные кокки (анаэробокки, копрококки, финегольды, пентофилы, парвимонады, гемеллы, дермакокки, <i> Rothia mucilaginosa</i>).....	88
3.2.2. Грамотрицательные кокки.....	88
Гонококки (<i>Neisseria gonorrhoeae</i>).....	88
Менингококки (<i>Neisseria meningitidis</i>).....	90
Вейлонеллы (род <i>Veillonella</i>).....	91
Мегасферы (род <i>Megasphaera</i>).....	92
Akkermansia muciniphila.....	92
3.2.3. Грамотрицательные факультативно-анаэробные палочки.....	92
Энтеробактерии (семейство <i>Enterobacteriaceae</i>).....	92
Эшерихии (род <i>Escherichia</i>).....	93
Клебсиеллы (род <i>Klebsiella</i>).....	94
Возбудитель донованоза (<i>Klebsiella granulomatis</i>).....	95
Протеи (род <i>Proteus</i>).....	96
Цитробактеры (род <i>Citrobacter</i>).....	96
Энтеробактеры (род <i>Enterobacter</i>).....	97
Морганеллы (род <i>Morganella</i>).....	97
Серрации (род <i>Serratia</i>).....	98
Эдвардсиеллы (род <i>Edwardsiella</i>), эрвинии (род <i>Erwinia</i>), гафнии (род <i>Hafnia</i>), провиденции (род <i>Providencia</i>), клюйверы (род <i>Kluyvera</i>).....	98
Сальмонеллы (род <i>Salmonella</i>).....	99
Возбудитель брюшного тифа (<i>Salmonella Typhi</i>).....	99
Возбудители паратифов (<i>Salmonella Paratyphi A</i> и <i>Salmonella Paratyphi B</i>).....	100



Возбудители сальмонеллеза	101
(<i>.Salmonella Enteritidis</i> и др.)	101
Шигеллы (род <i>Shigella</i>)	101
Иерсинии (род <i>Yersinia</i>)	102
Возбудитель чумы (<i>Yersinia pestis</i>)	102
Возбудитель кишечного иерсиниоза (<i>Yersinia enterocolitica</i>)	103
Возбудитель псевдотуберкулеза (<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>)	104
Вибрионы (род <i>Vibrio</i>)	104
Возбудитель холеры (<i>Vibrio cholerae</i>)	105
Гемофилы (род <i>Haemophilus</i>)	106
Палочка инфлюэнзы (<i>Haemophilus influenzae</i>)	107
Возбудитель мягкого шанкра (<i>Haemophilus ducreyi</i>), пастереллы, актинобациллы, <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> , аэромонады, кингеллы, эйкенеллы	108
3.2.4. Грамотрицательные аэробные палочки	109
Бордепеллы (род <i>Bordetella</i>)	109
Возбудитель коклюша (<i>Bordetella pertussis</i>)	109
Буркхольдерии (род <i>Burkholderia</i>)	110
Бартонеллы (род <i>Bartonella</i>)	III
Бруцеллы (род <i>Brucella</i>)	112
Возбудитель туляремии (<i>Francisella tularensis</i>)	113
Легионеллы (род <i>Legionella</i>)	114
Возбудитель Ку-лихорадки (<i>Coxiella burnetii</i>)	115
Псевдомонады (род <i>Pseudomonas</i>)	116
Синегнойная палочка (<i>Pseudomonas aeruginosa</i>)	116
Моракселлы (род <i>Moraxella</i>)	117
Ацинетобактеры (род <i>Acinetobacter</i>)	117
Стенотрофомонады (род <i>Stenotrophomonas</i>)	118
Суттереллы (род <i>Sutterella</i>)	119
3.2.5. Грамотрицательные анаэробные палочки	119
Бактероиды (род <i>Bacteroides</i>)	119
Превотеллы (род <i>Prevotella</i>)	120
Ксилианибактеры (род <i>Xylanibacter</i>)	120
Рикенеллы (род <i>Rikenellae</i>)	120
Алистипесы (род <i>Alistipes</i>)	121
Таннереллы (род <i>Tannerella</i>)	121
Порфиromонады (род <i>Porphyromonas</i>)	121
Фузобактерии (род <i>Fusobacterium</i>)	121
Лептотрихи (род <i>Leptotrichia</i>)	122
Снейтии (род <i>Sneathia</i>)	122
Капноцитофаги (род <i>Capnocytophaga</i>)	123
Фекалибактерии (род <i>Faecalibacterium</i>)	123
Розебурии (род <i>Roseburia</i>)	123
Христенсенеллы (род <i>Christensenella</i>)	123
Селеномонады (род <i>Selenomonas</i>)	123
Десульfovивионы (род <i>Desulfovibrio</i>)	123
Билофилы (род <i>Bilophila</i>)	124
3.2.6. Грамположительные спорообразующие палочки	124
Сибиреязвенная бацилла (<i>Bacillus anthracis</i>)	124
<i>Bacillus cereus</i>	125
Клостридию (род <i>Clostridium</i>)	126
Возбудитель столбняка (<i>Clostridium tetani</i>)	126
Возбудители газовой гангрены (<i>Clostridium perfringens</i> , <i>C. novyi</i> , <i>C. ramosum</i> , <i>C. histolyticum</i> , <i>C. septicum</i>)	127
Возбудитель ботулизма (<i>Clostridium botulinum</i>)	129
<i>Clostridium difficile</i>	130
3.2.7. Грамположительные неправильные палочки и ветвящиеся формы	131
<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	131
Эубактерии (род <i>Eubacterium</i>)	131
Лактобациллы (род <i>Lactobacillus</i>)	132
Листерии (род <i>Listeria</i>)	132
Коринебактерии (род <i>Corynebacterium</i>)	133
Возбудитель дифтерии (<i>Corynebacterium diphtheriae</i>)	134
Микобактерии (род <i>Mycobacterium</i>)	135
Возбудители туберкулеза (<i>M. tuberculosis</i> , <i>M. bovis</i> , <i>M. africanum</i>)	136
Возбудители микобактериоза	139
Микобактерии лепры (<i>M. leprae</i>)	139
Мобилунксы (род <i>Mobiluncus</i>)	140
Актиномицеты (род <i>Actinomyces</i>)	141
Нокардии (род <i>Nocardia</i>)	141
Стрептомицеты (род <i>Streptomyces</i>)	142
Пропионибактерии (род <i>Propionibacterium</i>)	142
Бифидобактерии (род <i>Bifidobacterium</i>)	142
Гарднереллы (род <i>Gardnerella</i>)	143
Атомобиумы (род <i>Atopobium</i>)	143
3.2.8. Спирохеты и другие изогнутые, спиральные бактерии	144
Трепонемы (род <i>Treponema</i>)	144
Возбудитель сифилиса (<i>Treponema pallidum</i> подвид <i>pallidum</i>)	145
Боррелии (род <i>Borrelia</i>)	146
Возбудитель эпидемического возвратного тифа (<i>Borrelia recurrentis</i>)	148
Возбудители клещевого возвратного тифа	148
Возбудитель болезни Лайма (<i>Borrelia burgdorferi</i>)	148
Лептоспирь (род <i>Leptospira</i>)	149
Кампилобактерии (род <i>Campylobacter</i>)	150
Хеликобактерии (род <i>Helicobacter</i>)	151
<i>Helicobacter pylori</i>	151
Волинеллы (род <i>Wolinella</i>)	152
Спириллы (род <i>Spirillum</i>)	152
3.2.9. Другие бактерии (риккетсии, хламидии, микоплазмы и др.)	153
Риккетсии (род <i>Rickettsia</i>)	153
Риккетсии, имеющие медицинское значение	155
Ориенции (род <i>Orientia</i>)	156
Семейство <i>Anaplasmataceae</i> (анаплазмы, неориккетсии и эрлихии)	157
Хламидии (семейство <i>Chlamydiaceae</i>)	157
<i>Chlamydia trachomatis</i>	159
<i>Chlamydia pneumoniae</i>	159
<i>Chlamydia psittaci</i>	160
Микоплазмы (род <i>Mycoplasma</i>)	160
3.2.10. Дополнение	161
Клостридиальные и неклостридиальные облигатные анаэробы	161
Неферментирующие бактерии	162



Глава 4. Вирусология (Быков А.С., Зверев В.В., Быков С.А.).	165
4.1. Общая вирусология.....	167
Структура вирусов.....	167
Классификация вирусов.....	167
Репродукция вирусов.....	169
Культивирование и индикация вирусов.....	174
Бактериофаги (фаги).....	174
4.2. Частная вирусология.....	179
4.2.1. Основные вирусы человека и животных (классификация и вызываемые болезни)....	179
Поксвирусы (семейство Poxviridae).....	180
Герпес-вирусы (семейство Herpesviridae).....	182
Аденовирусы (семейство Adenoviridae).....	189
Папилломавирусы (семейство Papillomaviridae).....	190
Полиомавирусы (семейство Picornaviridae).....	192
Парвовирусы (семейство Parvoviridae).....	193
Анелловирусы (семейство Anelloviridae).....	195
4.2.3. РНК-содержащие вирусы.....	196
Реовирусы (семейство Reoviridae).....	196
Пикорнавирусы (семейство Picornaviridae).....	198
Калицивирусы (семейство Calicivirusidae).....	202
Вирус гепатита E (семейство Hepviridae).....	203
Астровирусы (семейство Astroviridae).....	204
Коронавирусы (семейство Coronaviridae).....	204
Флавивирусы (семейство Flaviviridae).....	205
Тогавирусы (семейство Togaviridae).....	209
Буньявирусы (семейство Bunyaviridae).....	211
Аренавирусы (семейство Arenaviridae).....	213
Филовирусы (семейство Filoviridae).....	214
Рабдовирусы (семейство Rhabdoviridae).....	215
Ортомиксовирусы (семейство Orthomyxoviridae).....	217
Парамиксовирусы (семейство Paramyxoviridae).....	220
Борнавирусы (семейство Bornaviridae).....	224
Вирус гепатита D (род Deltavirus).....	224
Ретровирусы (семейство Retroviridae).....	225
Гепаднавирусы (семейство Hepadnaviridae, вирус гепатита B).....	228
4.2.4. Дополнение.....	231
Медленные вирусные инфекции и прионные болезни.....	231
Возбудители острых респираторных вирусных инфекций (ОРВИ).....	234
Арбовирусы и робовирусы.....	235
Возбудители вирусных гепатитов.....	236
Глава 5. Протозоология	
(Bыков А.С., Быков С.А.).....	237
5.1. Общая протозоология.....	239
Строение и классификация простейших.....	239
5.2. Частная протозоология.....	241
Простейшие, имеющие медицинское значение.....	241
Лямблии, или гиардии (род <i>Lambda</i> , или <i>Giardia</i>).....	241
Мочеполовая трихомонада (<i>Trichomonas vaginalis</i>) ..	242
Другие трихомонады.....	243
Трипаносомы (род <i>Trypanosoma</i>).....	243
Лейшмания (род <i>Leishmania</i>).....	244
Возбудитель амебиаза (<i>Entamoeba histolytica</i>).....	246
Свободноживущие амебы.....	246
Токсоплазма (<i>Toxoplasma gondii</i>).....	247
Саркоцисты (род <i>Sarcocystis</i>).....	248
Изоспоры (род <i>Isospora</i>).....	249
Криптоспоридии (род <i>Cryptosporidium</i>).....	249
Циклосторпы (<i>Cyclospora cayetanensis</i>).....	251
Плазмодии малярии (род <i>Plasmodium</i>).....	251
Бабезии (род <i>Babesia</i>).....	255
Балантидию (<i>Balantidium coli</i>).....	256
Бластоцисты (<i>Blastocystis hominis</i>).....	257
Глава 6. Микология	
(Быков А.С., Быков С.А.).....	259
6.1. Общая микология.....	261
Строение и классификация грибов.....	261
6.2. Частная микология.....	264
Клиническая классификация заболеваний (микозов), вызываемых грибами.....	264
6.2.1. Возбудители поверхностных микозов (кератомикозов).....	265
Malassezии (род <i>Malassezia</i>).....	265
Phaeoanellomyces werneckii.....	267
Piedraia hortae.....	267
Trichosporon beigelii.....	267
6.2.2. Возбудители эпидермофитий (эпидермомикозов, дерматомикозов).....	268
Epidermophyton floccosum.....	268
Microsporum audouinii.....	269
Microsporum ferrugineum.....	269
Trichophyton tonsurans.....	269
Trichophyton violaceum.....	270
Trichophyton interdigitale (<i>Trichophyton mentagrophytes</i> var. <i>interdigitale</i>).....	270
Trichophyton rubrum.....	270
Trichophyton schoenleinii.....	271
Microsporum canis.....	271
Microsporum gallinae.....	271
Trichophyton verrucosum.....	272
Trichophyton mentagrophytes var. <i>mentagrophytes</i>	272
Microsporum cookei.....	272
Microsporum gypseum.....	273
Microsporum nanum.....	273
6.2.3. Возбудители подкожных, или субкутанных, микозов.....	273
Возбудитель споротрихоза (<i>Sporothrix schenckii</i>).....	273
Возбудители хромобластомикоза.....	274
Возбудители феогифомикоза.....	274
Возбудители гиалогифомикоза.....	275
Возбудители мицетомы.....	276
Энтомофтормикозы.....	276
6.2.4. Возбудители системных (глубоких) эндемических микозов.....	277

<i>Histoplasma capsulatum</i>.....	.277	7.3. Адаптивный иммунитет	340
<i>Blastomyces dermatitidis</i>.....	.278	Антитела, строение и функции иммуноглобулинов.....	340
<i>Paracoccidioides brasiliensis</i>.....	.278	Свойства антител.....	343
<i>Coccidioides immitis</i>.....	.279	Презентация антигена, Т- и В-лимфоциты.....	346
6.2.5. Возбудители оппортунистических микозов (поверхностных или глубоких).....	.279	Субпопуляции Т-лимфоцитов.....	347
Кандида (род <i>Candida</i>).....	.279	Субпопуляции C04*-Т-лимфоцитое (Т-хеллеры и Т-регуляторные лимфоциты).....	349
Мукор (род <i>Mucor</i>).....	.281	Цитотоксические Т-лимфоциты.....	354
Ризопус (род <i>Rhizopus</i>).....	.281	Субпопуляции В-лимфоцитов.....	355
Микроспоридии (класс <i>Microsporidia</i>).....	.281	Иммунологическая память, иммунологическая толерантность.....	359
Аспергиллы (род <i>Aspergillus</i>).....	.283	Иммунный ответ: гуморальный, клеточный.....	360
Пенициллы (род <i>Penicillium</i>).....	.283	Противобактериальный, противовирусный, противогрибковый, противопротозойный, противогельминтный, противоопухолевый и трансплантационный иммунитет.....	363
Фузарии (род <i>Fusarium</i>).....	.284	Аллергия. Типы гиперчувствительности.....	369
Пневмоцисты — <i>Pneumocystis {carinii} jiroveci</i>.....	.284	Иммунный статус.....	376
<i>Cryptococcus neoformans</i>.....	.285	Иммуномодуляторы.....	377
6.2.6. Возбудители микотоксикозов.....	.286		
Часть 2		7.4. Иммунодиагностические реакции «антиген-антитело»	380
Иммунология и аллергология	289	Реакция агглютинации.....	380
Глава 7. Иммунология и аллергология (Быков А.С., Зверев В.В., Караулов А.В., Быков С.А.).....	.291	Реакция непрямой (пассивной) гемагглютинации (РИГА, или РИГА).....	381
7.1. Иммунитет и компоненты иммунной системы	293	Реакция коагглютинации.....	382
Органы и ткани иммунной системы.....	295	Реакция Кумбса.....	382
Антигены.....	299	Реакция торможения гемагглютинации.....	383
7.2. Врожденный иммунитет	304	Реакция преципитации.....	383
Фагоцитоз.....	304	Реакция нейтрализации.....	385
Нейтрофилы.....	306	Реакция связывания комплемента.....	385
Эозинофилы, базофилы и тучные клетки.....	307	Реакция радиального гемолиза.....	386
Тромбоциты.....	307	Реакция иммунного прилипания.....	387
Моноциты/макрофаги.....	307	Реакция иммунофлюоресценции.....	387
Дендритные клетки.....	309	Иммуноферментный анализ.....	387
NK- и NKT-лимфоциты.....	.312	Радиоиммунный анализ.....	388
Лимфоциты врожденного иммунитета.....	.314	Радиоаллергосорбентный тест.....	388
Образраспознающие рецепторы.....	.316	Иммуноблоттинг.....	389
Формы клеточной смерти.....	.322	Иммунная электронная микроскопия.....	390
Комплемент.....	.324	Проточная цитометрия.....	390
Лектины.....	.328		
Белки острой фазы.....	.329		
Антимикробные пептиды.....	.330		
Белки теплового шока.....	.332		
Опсонины.....	.333		
Цитокины.....	.335		
		Экзаменационные вопросы	393
		Предметный указатель	401
		Указатель микроорганизмов	409