

МЕДИЦИНСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

Учебное пособие
для вузов



Издательская группа
ГЭОТАР-Медиа

ГЛАВА 1. ВВОДНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ	7
Этапы развития медицинской микробиологии	9
Период эмпирического познания	9
Открытие мира микробов	10
«Золотая пора» микробиологии	13
Развитие микробиологии в первой половине XX века	16
Вклад отечественных учёных в развитие микробиологии	17
Современный период развития микробиологии	18
ГЛАВА 2. ТИПЫ МИКРООРГАНИЗМОВ	20
Прионы	20
Вирусы	21
Морфология и размеры вирусов	21
Репродукция вирусов	24
Бактерии	28
Форма бактерий	29
Общие принципы размножения бактерий	31
Грибы	33
Размножение	35
Микозы	36
Простейшие	37
ГЛАВА 3. СИСТЕМАТИКА И НОМЕНКЛАТУРА	38
Принципы классификации микроорганизмов	38
Систематика микроорганизмов	39
Принципы таксономии и номенклатуры микроорганизмов	40
Особенности систематики вирусов	40
Особенности систематики бактерий	41
Принципы систематизации бактерий в определителе Берджи	43
Особенности систематики грибов	44
Особенности систематики простейших	45
ГЛАВА 4. ОБЩАЯ БАКТЕРИОЛОГИЯ	47
Анатомия бактериальной клетки	47
Поверхностные структуры	47
Клеточная оболочка	50
Цитоплазма	53
Физиология бактерий	54

Питание бактерий	54
Питательные субстраты бактерий	58
Энергетический метаболизм бактерий	62
Конструктивный метаболизм	70
Взаимосвязь конструктивного и энергетического обмена	72
Регуляция метаболизма	73
Рост и размножение бактерий	74
Спорообразование	78
Покоящиеся (некультивируемые) формы бактерий	79
Генетика бактерий	80
Генетический материал бактерий	80
Внехромосомные факторы наследственности	80
Мутации у бактерий	83
Перенос бактериальной ДНК	85
Ненаследуемые изменения свойств бактерий	88
ГЛАВА 5. ОБЩАЯ ВИРУСОЛОГИЯ	89
Историческая справка	89
Репродукция вирусов	90
Репродукция +РНК-вирусов	91
Репродукция -РНК-вирусов и вирусов с двухнитевыми РНК	93
Репродукция ДНК-вирусов	94
Генетика вирусов и взаимодействие вирусных геномов	97
Характеристика вирусных популяций	97
Мутации	97
Генетические взаимодействия между вирусами	98
Интерферирующие взаимодействия	101
Детерминанты патогенности вирусов и патогенез вирусных инфекций	102
Особенности патогенеза вирусных инфекций	103
Типы вирусных инфекций	104
Основные реакции заражённых вирусом клеток	106
Вирусы бактерий	107
Морфология	107
Размножение бактериофагов	108
Лизогения	109
Практическое применение бактериофагов	110
ГЛАВА 6. ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ	112
Распространённость микробов в природе	112
Типы взаимоотношений микробов в биоценозах	113
Микрофлора почвы	115
Микрофлора воды	116
Роль микроорганизмов в круговороте веществ	118
Нормальная микрофлора человека	121
Основные микробные биотопы	123
Роль нормальной микрофлоры	124
Дисбактериоз	125

Факторы внешней среды и микроорганизмы	126
Физические факторы	127
Химические факторы	129
ГЛАВА 7. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БИОТЕХНОЛОГИИ	131
Этапы развития биотехнологии	131
Области применения биотехнологии	131
Промышленное применение микроорганизмов	133
Генная инженерия и биобезопасность	134
Генная диагностика и генная терапия	137
ГЛАВА 8. УЧЕНИЕ ОБ ИНФЕКЦИИ	140
Патогенность микроорганизмов	140
Патогенность и вирулентность	141
Основные факторы патогенности	142
Способность к колонизации	142
Инвазивность	143
Токсигенность	144
Способность к длительному выживанию в организме	146
Инфекционный процесс	147
Условия развития инфекции	147
Динамика инфекционного процесса	147
Особенности инфекционных болезней	148
Формы инфекционных заболеваний	149
Эпидемиология инфекционного процесса	151
Конвенционные и особо опасные инфекции	154
ГЛАВА 9. ХИМИОТЕРАПИЯ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ	155
Краткая историческая справка	155
Основные принципы химиотерапии инфекционных болезней	157
Антибактериальные препараты	158
Антибиотики	159
Ингибиторы синтеза компонентов клеточной стенки	160
Ингибиторы функций цитоплазматической мембраны	162
Ингибиторы синтеза белка	162
Ингибиторы транскрипции и синтеза нуклеиновых кислот	164
Сульфаниламиды	164
Антибактериальные препараты различных классов	165
Противогрибковые препараты	166
Противопротозойные препараты	167
Незаменимые ферменты простейших	168
Препараты для лечения и профилактики малярии	168
Препараты для лечения амебиоза	169
Трихомониаз, лямблиоз, балантидиаз и токсоплазмоз	170
Лейшманиозы	170
Трипаносомозы	170
Противовирусные препараты	170
Ингибиторы адсорбции, проникновения и депротенинизации вирусов	171

Ингибиторы синтеза ранних белков	172
Ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот	172
Ингибиторы протеаз	174
Ингибиторы сборки дочерних популяций	174
Устойчивость микроорганизмов к действию антимикробных средств	174
Химиорезистентность у бактерий	174
Механизмы формирования лекарственной устойчивости	175
Химиорезистентность у вирусов	176
Методы определения чувствительности к антимикробным агентам	177
Побочные эффекты антибиотикотерапии	181
ГЛАВА 10. УЧЕНИЕ ОБ ИММУНИТЕТЕ	182
Этапы развития иммунологии	182
Эвристический период	182
Становление научного изучения иммунитета	183
Разработка теорий иммунитета	184
Иммунная толерантность и клонально-селекционная теория иммунитета	186
Анафилаксия и аллергия	187
Задачи современной иммунологии	188
Виды невосприимчивости к возбудителям инфекционных заболеваний	189
Видовой иммунитет	189
Приобретённый иммунитет	189
Факторы защиты организма от инфекционных агентов	190
Конституциональные факторы резистентности организма	191
Индукцибельные факторы защиты организма (иммунная система)	202
Организация иммунной системы	202
Клетки иммунной системы	202
Иммунные реакции	207
Антигены	207
Классификация Аг	208
Природа и специфичность Аг	209
Гуморальные иммунные реакции	211
Антитела	212
Клеточные иммунные реакции	217
Иммунная память	218
Иммунное реагирование при различных инфекциях	219
Иммунный ответ при вирусных инфекциях	219
Иммунный ответ при бактериальных инфекциях	220
Иммунный ответ при грибковых инфекциях	220
Иммунные реакции при протозойных инфекциях	221
Толерантность и аутоиммунитет	221
Толерантность	221
Иммунодепрессивное состояние	222
Аутоиммунные реакции	223
Реакции гиперчувствительности	224
Типы реакций гиперчувствительности	224

Трансплантационный иммунитет	225
Реакция отторжения трансплантата	226
Методы подавления отторжения трансплантатов	227
Противоопухолевый иммунитет	227
Опухоли	227
Канцерогенные факторы	228
Опухолевые Аг	228
Противоопухолевые иммунные реакции	229
Опухоли и иммунодефициты	230
Эффективность иммунного надзора	230
Иммунодиагностика и иммунотерапия опухолей	231
Иммунный статус человека	232
Возрастные особенности иммунной системы	232
Нарушения иммунного статуса	233
Иммунотерапия и иммунопрофилактика инфекционных заболеваний	236
Вакцины	236
Сывороточные иммунные препараты	240
Иммуномодуляторы	240
Прочие иммунобиологические препараты	241
Иммунодиагностика инфекционных заболеваний	243
Простые реакции	243
Сложные реакции	248
Реакции с применением меченых АТ и Аг	249
Иммуноблоттинг	250
ГЛАВА II. МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ	251
Организация лабораторной микробиологической службы	251
Требования к организации работы с ПБА групп опасности III и IV	252
Требования к проведению работ в микробиологической лаборатории	253
Принципы микробиологической диагностики инфекционных заболеваний	253
Отбор материала	254
Выбор лабораторных исследований	254
Методы выделения и идентификации бактерий	255
Микроскопия материала	255
Подготовка материала к микроскопии	257
Питательные среды для культивирования бактерий	260
Посев и культивирование	263
Первичная идентификация бактерий	265
Биохимические методы идентификации бактерий	267
Методы идентификации нуклеиновых кислот	268
Серологические методы	271
Аллергологические методы	271
Биологические методы	271
Методы обнаружения вирусов	272
Выделение и культивирование вирусов	272
Идентификация вирусов	274

Методы диагностики грибковых инфекций	277
Микроскопия	277
Выделение грибов	278
Выявление противогрибковых АТ и грибковых Аг	278
Методы обнаружения простейших	278
Микроскопия	279
Выделение возбудителей	280
Серологические исследования	280
ГЛАВА 12. ГРАМПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ КОККИ	281
Стафилококки	281
Золотистый стафилококк (<i>S. aureus</i>)	283
Эпидермальный стафилококк (<i>S. epidermidis</i>)	287
Сапрофитический стафилококк (<i>S. saprophyticus</i>)	287
Стрептококки	288
Стрептококки группы А	288
Стрептококки группы В	293
Пневмококк (<i>S. pneumoniae</i>)	294
Негемолитические стрептококки	296
Энтерококки	297
ГЛАВА 13. ФАКУЛЬТАТИВНО-АНАЭРОБНЫЕ СПОРООБРАЗУЮЩИЕ ГРАМПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ПАЛОЧКИ	299
Возбудитель сибирской язвы	299
<i>Bacillus cereus</i>	303
ГЛАВА 14. ФАКУЛЬТАТИВНО-АНАЭРОБНЫЕ СПОРОНЕОБРАЗУЮЩИЕ ГРАМПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ПАЛОЧКИ	305
Бактерии правильной формы	305
Листерии	305
Лактобациллы	308
Бактерии неправильной формы	309
Коринебактерии	309
Нокардии	315
ГЛАВА 15. АНАЭРОБНЫЕ ГРАМПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ПАЛОЧКИ	317
Спорообразующие бактерии рода <i>Clostridium</i>	317
Возбудитель газовой гангрены	317
Возбудитель столбняка	323
Возбудитель ботулизма	325
Возбудитель псевдомембранозного энтероколита	328
Спорообразующие анаэробы	329
Актиномицеты	329
Бифидобактерии	331
ГЛАВА 16. АЭРОБНЫЕ ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ КОККИ И КОККОБАКТЕРИИ	332
Нейссерии	332
Возбудитель гонореи	333
<i>Neisseria meningitidis</i> (менингококк)	337

Род <i>Moraxella</i>	340
Бактерии подрода <i>Moraxella</i>	340
Бактерии подрода <i>Branhamella</i>	341
Род <i>Acinetobacter</i>	341
Род <i>Kingella</i>	341
ГЛАВА 17. АЭРОБНЫЕ НЕФЕРМЕНТИРУЮЩИЕ ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ПАЛОЧКИ	343
Род <i>Pseudomonas</i>	343
Синегнойная палочка (<i>P. aeruginosa</i>)	343
Возбудитель сапа (<i>P. mallei</i>)	348
ГЛАВА 18. ФАКУЛЬТАТИВНО-АНАЭРОБНЫЕ ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ФЕРМЕНТИРУЮЩИЕ ПАЛОЧКИ	351
Бактерии семейства <i>Enterobacteriaceae</i>	351
Эшерихии	352
Кишечная палочка (<i>E. coli</i>)	352
Шигеллы	357
Сальмонеллы	360
Иерсинии	365
Возбудитель чумы (<i>Y. pestis</i>)	365
Возбудитель иерсиниоза (<i>Y. enterocolitica</i>)	369
Возбудитель псевдотуберкулёза	370
Клебсиеллы	371
Протеи	373
Серрации	374
Бактерии рода <i>Vibrio</i>	375
Возбудитель холеры (<i>V. cholerae</i>)	375
Прочие патогенные виды <i>Vibrio</i>	380
Гемофильные бактерии	381
Гемофилы	381
Палочка инфлюэнцы (<i>H. influenzae</i>)	382
Возбудитель конъюнктивита (<i>H. influenzae</i> биовар <i>aegyptius</i>)	383
Возбудитель мягкого шанкра (<i>H. ducreyi</i>)	384
Гарднереллы	385
ГЛАВА 19. МИКРОАЭРОФИЛЬНЫЕ ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ПАЛОЧКИ	387
Кампилобактерии	387
Хеликобактеры	390
ГЛАВА 20. ПРИХОТЛИВЫЕ АЭРОБНЫЕ ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ПАЛОЧКИ И КОККОБАКТЕРИИ	392
Франциселлы	392
Возбудитель туляремии	392
Бруцеллы	394
Бордетеллы	396
Возбудитель коклюша	397
Прочие патогенные бордетеллы	399

Легионеллы	400
ГЛАВА 21. АНАЭРОБНЫЕ ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ	402
Бактероиды	402
Порфиромонады	403
Превотеллы	403
Род <i>Fusobacterium</i>	404
ГЛАВА 22. МИКОБАКТЕРИИ	406
Патогенные микобактерии	406
Возбудитель туберкулеза человека (<i>M. tuberculosis</i>)	406
Возбудитель туберкулеза бычьего типа (<i>M. bovis</i>)	410
<i>Mycobacterium africanum</i>	411
Возбудитель лепры (<i>M. leprae</i>)	411
Атипичные микобактерии	412
ГЛАВА 23. ХЛАМИДИИ И РИККЕТСИИ	414
Хламидии	414
Возбудитель орнитоза (<i>C. psittaci</i>)	415
Возбудитель хламидийной бронхопневмонии (<i>C. pneumoniae</i>)	416
Возбудители хламидийных поражений глаз, половых органов и дыхательного тракта (<i>C. trachomatis</i>)	417
Риккетсии	418
Инфекции, вызываемые риккетсиями рода <i>Rickettsia</i>	419
Возбудители вшиво-блошиных сыпных тифов	419
Группа клещевых пятнистых лихорадок	421
Возбудитель лихорадки цуцугамуши	423
Инфекции, вызываемые реккетсиями рода <i>Coxiella</i>	423
Возбудитель Ку-лихорадки	423
Инфекции, вызываемые риккетсиями рода <i>Rochalimaea</i>	424
Траншейная лихорадка (болезнь Вернера-Хисса)	425
Болезнь «кошачьих царапин» (гранулёма Молларе)	425
ГЛАВА 24. МИКОПЛАЗМЫ	426
Возбудитель респираторного микоплазмоза	426
Возбудители урогенитального микоплазмоза	428
Возбудители микоплазменных артритов	430
ГЛАВА 25. СПИРОХЕТЫ	431
Трепонема	431
Возбудитель сифилиса	431
Возбудитель фрамбезии	435
Возбудитель беджеля	435
Возбудитель пинты	435
Боррелии	435
Возбудитель эпидемического возвратного тифа	436
Возбудитель лаймоборрелиоза	437
Возбудители клещевых возвратных тифов	437
Лептоспиры	438

ГЛАВА 26. ВОЗБУДИТЕЛИ ОСТРЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ	441
Ортомиксовирусы (вирусы гриппа)	441
Парамиксовирусы	444
Вирусы парагриппа человека	444
Вирус эпидемического паротита	445
Вирус кори	446
Респираторно-синцитиальный вирус	448
Респираторные коронавирусы	449
Респираторные аденовирусы	449
Вирус краснухи	450
Риновирусы	452
ГЛАВА 27. ВОЗБУДИТЕЛИ ОСТРЫХ КИШЕЧНЫХ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ	453
Энтеровирусы	453
Возбудитель полиомиелита	454
Вирусы Коксаки	456
ЕСНО-вирусы	456
Ротавирусы	457
Кишечные коронавирусы	457
Калицивирусы	458
Астровирусы	458
ГЛАВА 28. ВОЗБУДИТЕЛИ ВИРУСНЫХ ГЕПАТИТОВ	459
Вирус гепатита А	460
Вирус гепатита В	461
Вирус гепатита D (гепатит дельта)	463
Вирус гепатита С	464
Вирус гепатита Е	464
Вирус гепатита G	465
ГЛАВА 29. ГЕРПЕСВИРУСЫ	466
Вирусы герпеса типов 1 и 2 (вирусы простого герпеса)	466
Вирус герпеса типа 3 (вирус <i>varicella-zoster</i>)	468
Вирус герпеса типа 4 (вирус Эпштейна-Барр)	469
Вирус герпеса типа 5 (вирус цитомегалии)	470
ГЛАВА 30. ВИРУС ОСПЫ ЧЕЛОВЕКА И ДРУГИЕ ПОКСВИРУСЫ	472
Вирус натуральной оспы	472
Прочие поксвирусы, вызывающие поражения у человека	474
Вирус осповакцины	474
ГЛАВА 31. ВОЗБУДИТЕЛИ ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫХ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ	476
Тогавирусы	476
Флавивирусы	477
Буньявирусы	480
Ареновирусы	482
Филовирусы	483

Реовирусы	484
Вирус везикулярного стоматита	485
ГЛАВА 32. ВОЗБУДИТЕЛЬ БЕШЕНСТВА	486
ГЛАВА 33. ВИРУС ИММУНОДЕФИЦИТА ЧЕЛОВЕКА	489
ГЛАВА 34. ОСНОВЫ ВИРУСНОГО КАНЦЕРОГЕНЕЗА	493
Генетика канцерогенеза	494
Классификация протоонкогенов	494
Механизмы онкогенной активности вирусов	495
Оnc-вирусы	495
Оnc+вирусы	496
Фенотипические изменения трансформированной клетки	497
Онкогенные ДНК-геномные вирусы	497
Паповавирусы	498
Герпесвирусы	499
Вирусы гепатитов В и С	499
Онкогенные РНК-геномные вирусы человека	499
ГЛАВА 35. ВОЗБУДИТЕЛИ МЕДЛЕННЫХ ИНФЕКЦИЙ	501
Медленные вирусные инфекции	501
Прионовые инфекции	502
ГЛАВА 36. ВОЗБУДИТЕЛИ МИКОЗОВ ЧЕЛОВЕКА	505
Поверхностные микозы	505
Кератомикозы	505
Дерматомикозы	506
Подкожные микозы	509
Споротрихоз	509
Хромобластомикоз	510
Эумикотическая мицетома	511
Глубокие микозы	511
Гистоплазмоз	512
Криптококкоз	513
Бластомикоз	514
Кокцидиоидомикоз	515
Паракокцидиоидомикоз	516
Оппортунистические микозы	517
Кандидоз	517
Аспергиллёз	519
Фикомикозы (зигомикозы)	520
Пневмоцистоз	521
Микотоксикозы	522
Афлатоксикозы	522
Фузариотоксикозы	522
Эрготизм	523
ГЛАВА 37. ВОЗБУДИТЕЛИ ПРОТОЗОЙНЫХ ИНФЕКЦИЙ	524
Споровики	524
Малярийные плазмодии	524

Возбудитель токсоплазмоза	527
Саркодовые	529
Возбудитель амёбной дизентерии	529
Возбудитель первичного амёбного менингоэнцефалита	532
Возбудитель амёбных кератитов и вторичных менингоэнцефалитов	532
Жгутиконосцы	533
Возбудитель трихомоноза	533
Возбудитель лямблиоза	534
Возбудитель лейшманиоза	535
Возбудители трипаносомозов	538
Африканские трипаносомозы	538
Американский трипаносомоз	539
Инфузории	540
ГЛАВА 38. ВНУТРИБОЛЬНИЧНЫЕ ИНФЕКЦИИ	542
Пациенты с иммунодефицитами	544
ГЛАВА 39. КЛИНИЧЕСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ	548
Исследование крови	548
Бактериемии и септицемии	548
Фунгемии и паразитемии	549
Принципы микробиологической диагностики	549
Бактериологическое исследование органов дыхания	550
Верхние дыхательные пути	550
Нижние дыхательные пути	550
Бактериологическое исследование органов полости рта	551
Нормальная микрофлора полости рта	551
Микрофлора полости рта при патологических состояниях	554
Принципы выделения возбудителей инфекционных поражений полости рта	561
Бактериологическое исследование органов ЖКТ	561
Бактериологическое исследование ЦНС	562
Бактериологическое исследование органов мочеполовой системы	564
Подготовка	564
Количественные методы бактериологического исследования мочи	565
Экспресс-тесты	565
Бактериурия	565
Инфекции мочевыводящих путей	565
Простатит	567
Невенерические инфекции женских половых органов	567
Заболевания, передающиеся половым путём и вызывающие поражения органов мочеполовой системы	568
Послеоперационные инфекции	569
Хирургические инфекции	569
ГЛАВА 40. САНИТАРНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ	572
Принципы проведения санитарно-микробиологических исследований	572
Методы проведения санитарно-микробиологических исследований	573
Методы прямого обнаружения патогенных микроорганизмов	573

Методы косвенной идентификации	573
Основные группы санитарно-показательных микроорганизмов	574
Основные объекты санитарно-микробиологических исследований	576
Санитарно-микробиологическое исследование почвы	576
Санитарно-микробиологическое исследование воды	578
Санитарно-бактериологическое исследование воды плавательных бассейнов	581
Санитарно-бактериологическое исследование сточных вод	582
Санитарно-микробиологическое исследование воздуха	582
Санитарно-микробиологические исследования пищевых продуктов	584
Санитарно-микробиологический контроль ЛПУ	588
Санитарно-микробиологическое исследование аптек	590
Микрофлора лекарственных средств	591
ГЛАВА 41. ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН	594
Вопросы	594
Ответы и пояснения	607
ГЛАВА 42. ПРИЛОЖЕНИЯ	620
Сокращения в тексте	620
Словарь терминов	622
Вакцинация	693
Список литературы	696
Указатель таксономический	698
Авторский указатель	704
Предметный указатель	736