



СРЕДНЕЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ

РЕКОМЕНДОВАНО
ДЛЯ ТОП-50 СПО

УЧЕБНИК

А.Т. Васюкова

МИКРОБИОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ, САНИТАРИЯ И ГИГИЕНА

КНОРУС

BOOK.ru
ONLINE МАТЕРИАЛЫ



СРЕДНЕЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ

А.Т. Васюкова

МИКРОБИОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ, САНИТАРИЯ И ГИГИЕНА

Рекомендовано
Экспертным советом УМО в системе ВО и СПО
в качестве **учебника**
для специальности «Повар, кондитер»
среднего профессионального образования

*Рекомендовано для освоения профессий
из списка ТОП-50 наиболее востребованных на рынке труда,
новых и перспективных профессий*

BOOK.ru
ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА
КНОРУС • МОСКВА • 2021

УДК 579+612.3(075.32)

ББК 28.4я723

В20

Автор

А.Т. Васюкова, Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ), проф.

Васюкова, Анна Тимофеевна.

В20 Микробиология, физиология питания, санитария и гигиена : учебник / А.Т. Васюкова. — Москва : КНОРУС, 2021. — 198 с. — (Среднее профессиональное образование).

ISBN 978-5-406-02715-8

Даны основы микробиологии и физиологии микроорганизмов, проанализированы основные пищевые инфекции и пищевые отравления, приведена характеристика опасностей, связанных с производством продукции.

Соответствует ФГОС СПО последнего поколения.

Рекомендовано для освоения профессий из списка ТОП-50 наиболее востребованных на рынке труда, новых и перспективных профессий.

Для студентов вузов, а также работников предприятий общественного питания, предпринимателей, занимающихся торгово-производственной деятельностью, и широкого круга читателей.

Ключевые слова: морфология и физиология микроорганизмов; пищевые инфекции и отравления; усвояемость пищи; физиология питания.

УДК 579+612.3(075.32)

ББК 28.4я723

Васюкова Анна Тимофеевна

**МИКРОБИОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ,
САНИТАРИЯ И ГИГИЕНА**

Изд. № 569539. Формат 60×90/16. Гарнитура «Petersburg».

Усл. печ. л. 12,5. Уч.-изд. л. 11,4.

ООО «Издательство «КноРус».

117218, г. Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2.

Тел.: +7 (495) 741-46-28.

E-mail: welcome@knorus.ru www.knorus.ru

Отпечатано в АО «Т8 Издательские Технологии».

109316, г. Москва, Волгоградский проспект, д. 42, корп. 5.

Тел.: +7 (495) 221-89-80.

© Васюкова А.Т., 2021

© ООО «Издательство «КноРус», 2021

ISBN 978-5-406-02715-8

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
Раздел 1. ОСНОВЫ МИКРОБИОЛОГИИ	8
1.1. Морфология и физиология микроорганизмов	8
1.1.1. Основные понятия и термины микробиологии	8
1.1.2. Устойчивость микробов к воздействию факторов внешней среды	17
1.1.3. Учение А. Левенгука, Л. Пастера. Творческий вклад в микробиологию русских ученых	18
1.1.4. Морфология и физиология микроорганизмов	22
1.1.5. Питание, дыхание микроорганизмов	31
1.1.6. Влияние внешних факторов на микроорганизмы	34
1.1.7. Влияние микроорганизмов на формирование санитарно- гигиенических условий предприятий общественного питания	38
1.2. Основные пищевые инфекции и пищевые отравления	39
1.2.1. Пищевые отравления	41
1.2.2. Опасности, связанные с производством продукции	50
1.3. Инфекционные, зоонозные, гельминтозные заболевания	52
1.4. Гельминтозы нематодозы	71
1.4.1. Борьба с гельминтозами	78
1.4.2. Профилактика зоонозов	79
1.4.3. Пищевые отравления микробного и немикробного происхождения	80
Раздел 2. ОСНОВЫ ФИЗИОЛОГИИ ПИТАНИЯ	82
2.1. Основные пищевые вещества, их источники, роль в структуре питания	82
2.1.1. Физиологическое значение основных пищевых веществ	82
2.1.2. Углеводы и их физиологическое значение	86
2.1.3. Физиологическая роль витаминов	88
2.1.4. Минеральные вещества и их функции в организме	93
2.1.5. Роль воды в организме	94
2.2. Пищеварение и усвояемость пищи	95
2.2.1. Всасывание пищевых веществ, физико-химические изменения пищи в процессе пищеварения	97
2.2.2. Усвояемость пищи	101

2.3. Обмен веществ и энергии.....	103
2.3.1. Энергозатраты человека, их зависимость от пола, возраста, физической нагрузки	104
2.3.2. Понятие о калорийности пищи, энергетическая ценность белков, жиров, углеводов.....	105
2.3.3. Энергетический баланс организма.....	106
2.3.4. Суточный расход энергии человека	108
2.4. Рациональное сбалансированное питание для различных групп населения.....	109
2.4.1. Энергетическая ценность питания.....	109
2.4.2. Требования к режиму и суточному рациону питания.....	112
2.4.3. Принципы составления суточного рациона питания.....	113
2.4.4. Особенности построения питания у детей отдельных возрастных групп и подростков.....	114
2.4.5. Вспомогательные материалы: пищевые красители, желирующие вещества, ароматизаторы и их влияние на организм	120

Раздел 3. САНИТАРИЯ И ГИГИЕНА В ПИЩЕВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

3.1. Личная и производственная гигиена	124
3.1.1. Влияние внешней среды на здоровье человека.....	124
3.1.2. Медицинский контроль: значение и сроки проведения медицинских обследований.....	137
3.1.3. Организация проведения медосмотров	140
3.1.4. Личная гигиена сотрудников	143
3.1.5. Производственная гигиена и санитария труда работников общественного питания.....	144
3.2. Санитарно-гигиенические требования к помещениям	148
3.2.1. Требования к устройству предприятий общественного питания	148
3.2.2. Санитарные требования к водоснабжению, канализации, отоплению и освещению	153
3.2.3. Санитарные требования к содержанию предприятий общественного питания.....	155
3.2.4. Санитарные требования к оборудованию, инвентарю, посуде и таре	157
3.3. Санитарно-гигиенические требования к кулинарной обработке пищевых продуктов	163
3.3.1. Санитарно-гигиенические требования к безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов	163
3.3.2. Санитарные требования к реализации готовой пищи	167
3.3.3. Требования к обслуживанию посетителей.....	169

3.3.4. Санитарные требования к кулинарной обработке блюд и режиму питания детей и подростков	170
3.3.5. Гигиеническая оценка качества готовой продукции (бракераж)	171
3.4. Санитарно-гигиенические требования к транспортированию, приемке и хранению пищевых продуктов.....	180
3.4.1. Требования к приемке и хранению пищевых продуктов	180
3.4.2. Санитарные требования к отпуску пищевых продуктов	186
3.4.3. Санитарные требования к транспортировке пищевых продуктов	189
3.4.4. Сопроводительная документация к транспортировке, приемке и хранению продовольственного сырья, продуктов питания и кулинарной продукции	192
ЛИТЕРАТУРА	196

ВВЕДЕНИЕ

Учащиеся различных учебных заведений, избравшие профессию повара, кондитера или официанта, должны знать основы физиологии питания, микробиологии, санитарно-гигиенические требования к условиям обработки продуктов и технологии приготовления пищи.

Физиология питания — область науки физиологии живого организма. Она изучает влияние пищи на организм человека, устанавливает потребность человека в пищевых веществах, определяет оптимальные условия переваривания и усвоения пищи в организме. Владение этими знаниями дает возможность организовать общественное питание на основе современных научных достижений. Физиология питания связана с кулинарией, ставит перед ней конкретные задачи повышения питательной ценности пищи в процессе ее приготовления. Данные физиологии лежат в основе товароведения пищевых продуктов и гигиены питания.

Микробиология — наука, изучающая строение, свойства и жизнедеятельность микроорганизмов. Пища является благоприятной питательной средой для развития микробов, которые своим действием могут изменить свойства и качество пищи, делая ее иногда опасной для здоровья человека. Знание основ микробиологии необходимо работникам общественного питания для правильного понимания роли микробов в развитии пищевых инфекций и отравлений, а также для осущестления мер по их предупреждению.

Гигиена — наука, изучающая влияние различных факторов внешней среды, условия жизни и труда на здоровье человека и разрабатывающая меры профилактики заболеваний, обеспечения наиболее оптимальных условий существования, сохранения здоровья и продления жизни.

Гигиена питания — один из важнейших разделов гигиенической науки о рациональном питании населения. Ее задачей является разработка научно обоснованных норм питания человека, способов кулинарной обработки, хранения, перевозки и реализации продуктов.

Санитария — практическое осуществление гигиенических норм и правил. На предприятиях общественного питания она направлена на соблюдение строгого санитарного режима в процессе хранения и транспортирования пищевых продуктов, приготовления, реализации пищи и обслуживания потребителей. Твердые знания и строгое соблюдение правил гигиены и санитарии обеспечивают культуру обслуживания

ния населения и выпуск продукции высокого качества. Качество кулинарной продукции определяется ее пищевой ценностью в зависимости от энергетических и биологических показателей, вкусовыми особенностями и внешним видом.

Решающим фактором повышения качества обслуживания являются мастерство и уровень подготовки работников — как руководителей, так и представителей массовых профессий. Это достигается четкой системой подготовки и повышения квалификации кадров.

Качество рассматривается как совокупность характеристик процесса и условий обслуживания, а также правильное предоставление услуг, которые обеспечивают удовлетворение установленных или предлагаемых потребностей потребителей. Культура обслуживания — это умение персонала предприятия правильно обслужить клиентов на основе определенных правил, практических навыков и умений. Качество и культура обслуживания оказывают непосредственное влияние на результаты хозяйственной деятельности предприятий общественного питания. Повышение качества обслуживания способствует увеличению количества потребителей, росту товарооборота, повышению рентабельности предприятий, снижению издержек обращения. Все эти вопросы приобретают особую актуальность на современном этапе экономического развития нашей страны — этапе решающего перелома в деле интенсификации всех отраслей нашего народного хозяйства, в том числе и общественного питания.

Организация качественного обслуживания потребителей — цель каждого современного предприятия общественного питания, стремящегося занять лидирующие позиции на рынке. Для обеспечения качественного обслуживания в первую очередь необходимо наличие эффективной и квалифицированной деятельности персонала предприятия, соблюдение санитарно-гигиенических правил работы персонала, оборудования; соблюдение микробиологических показателей качества выпускаемой продукции. Необходимо постоянно совершенствовать и повышать качество предоставляемых услуг. Предприятие общественного питания должно уметь также привлекать посетителя, добиваться его лояльности. Необходимо, таким образом, организовать технологический процесс, который позволит предложить потребителям пищу в соответствии с их физиологическими потребностями. Для обеспечения эффективной деятельности и качественного оказания услуг предприятие общественного питания должно проводить комплекс мероприятий по совершенствованию организационной структуры управления, повышению качества работы персонала и уровня обслуживания.

РАЗДЕЛ 1

ОСНОВЫ МИКРОБИОЛОГИИ

1.1. МОРФОЛОГИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

1.1.1. Основные понятия и термины микробиологии

Микробиология — это наука, изучающая жизнь и развитие живых микроорганизмов (микробов). Микроорганизмы — самостоятельная обширная группа одноклеточных организмов, связанных по своему происхождению с растительным и животным миром.

Развитие микробиологии началось еще во времена древности, когда медики впервые предположили, что «зараза передается от человека к человеку» через каких-то живых существ.

В результате последующего развития естественных наук появились специальные методы научных исследований, позволившие ученым окончательно убедиться в этом утверждении.

Среди выдающихся ученых-микробиологов можно выделить Л. Пастера, Р. Коха, И. И. Мечникова, Д. И. Ивановского.

По морфологическому строению все возбудители инфекционных заболеваний подразделяются следующим образом: микробы (бактерии); спирохеты; риккетсии; вирусы; грибы; простейшие (табл. 1.1, рис. 1.1).

Таблица 1.1

Классификация возбудителей инфекционных заболеваний

Вид	Форма строения	Заболевания, которые они вызывают
Вирусы	Мельчайшие неклеточные частицы, состоящие из нуклеиновой кислоты и белковой оболочки	Грипп, корь, ветряная оспа, болезнь Боткина, СПИД и др.
Бактерии	Шарообразные, палочковидные, извитые	Скарлатина, сифилис и др.
Грибы	Одноклеточные или многоклеточные, растительноподобные	Заболевания ногтей и кожи, руброфития, трихофития, эпидермофития
Простейшие	Одноклеточные животные	Амебная дизентерия, токсоплазмоз, лямблиоз и др.
Гельминты	Многоклеточные организмы, круглые, ленточные, сосальщики	Оскаридоз, острицы, власоглавы, эпистрохоз и др.

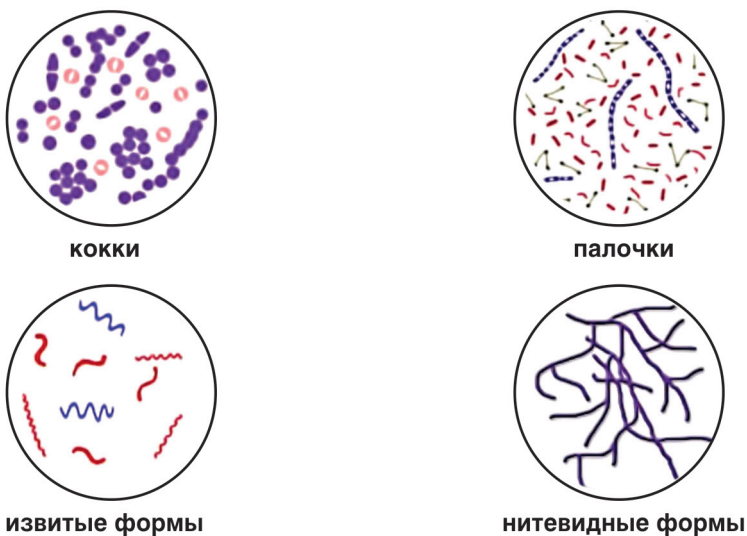


Рис. 1.1. Морфология микроорганизмов

Бактерии — это одноклеточные микроорганизмы.

По своему морфологическому строению бактерии чрезвычайно разнообразны. Наиболее часто встречаются следующие виды бактерий (рис. 1.2):

кокки — бактерии шарообразной формы, одиночные или парами, а также в виде цепочек или образующие гроздья. К ним относятся диплококки, стрептококки, стафилококки. Они вызывают различные заболевания, такие как скарлатина, менингит, гонорея и др.;

бациллы — бактерии палочкообразной формы, имеющие достаточно большое распространение в природе. Они вызывают очень тяжелые инфекционные заболевания — дифтерию, столбняк и туберкулез;

спириллы — извилистые клетки, напоминающие штопор. Они являются возбудителями летоспироза и сифилиса. Латинское название возбудителя сифилиса звучит довольно красиво — *Spiroheta palida* (бледная спирохета).

Все микробы по типу дыхания делятся на две группы: анаэробы хорошо размножаются только в отсутствии кислорода (возбудители столбняка, ботулизма, газовой гангрены и др.), аэробы живут исключительно в кислородной среде.

Клетка бактерии состоит из следующих элементов: оболочка, протоплазма, ядерная субстанция. У некоторых бактерий из наружного

слоя оболочки формируются капсулы. Патогенные бактерии способны образовывать капсулу, только находясь в организме человека или животного. Образование капсулы — это защитная реакция бактерии. Бактерия внутри капсулы устойчива к действию антител.



Рис. 1.2. Палочковидные бациллы, сферические кокки, спиральные спириллы

У многих палочковидных бактерий внутри тела, посередине или на одном из концов имеются характерные образования — эндогенные споры круглой или овальной формы. Споры появляются при неблагоприятных внешних условиях существования бактерий (недостаток питательных веществ, наличие вредных продуктов обмена, неблагоприятная температура, высушивание). Одна бактериальная клетка образует одну эндоспору, которая, попадая в благоприятную среду, прорастает, образуя одну клетку. Споры устойчивы к внешним воздействиям.

Многие бактерии обладают активной подвижностью. Подвижными являются все спириллы и вибрионы. Подвижностью характеризуются и многие виды палочковидных бактерий. Кокки неподвижны, за исключением единичных видов. Подвижность бактерий осуществляется при помощи жгутиков — тонких нитей, иногда спиралеобразно извитых.

У некоторых патогенных микробов при определенных внешних воздействиях можно достигнуть ослабления или даже потери болезнетворных свойств. Однако при этом способность их при введении человеку вызывать невосприимчивость к заболеванию, или иммунитет, сохраняется. Указанное положение легло в основу получения живых ослабленных вакцин, которые нашли широкое применение в профилактике заболеваемости с помощью прививок.

Для распознавания и изучения особенностей различных видов микробов пользуются посевом их на искусственные питательные среды, которые готовят в лабораториях. Патогенные микробы растут лучше, если питательные среды по составу полнее воспроизводят условия их питания в живом организме.

Спирохеты (возбудители возвратного тифа, сифилиса) имеют форму тонких, штопорообразных, активно изгибающихся бактерий.

Риккетсии — это самые маленькие живые клетки, известные в природе. Они занимают промежуточное положение между бактериями и вирусами. Риккетсии имеют форму палочек, или кокков. Они значительно меньше многих бактерий. Это абсолютные паразиты, так как могут расти и размножаться исключительно в клетке хозяина. Чтобы представить их размеры, приведем такой пример. В одной клетке слизистой желудочно-кишечного тракта блохи их может находиться около 100 000. Впервые риккетсии были обнаружены и изучены американским микробиологом Риккетсом. Переносчиком риккетсии являются насекомые и клещи. Заболевания, вызываемые различными видами возбудителей этой группы, получили название риккетсиозов: сыпной тиф, пятнистая лихорадка Скалистых гор, сыпной тиф, Ку-лихорадка и др. (рис. 1.3). В отличие от бактерий они не растут на искусственных питательных средах.

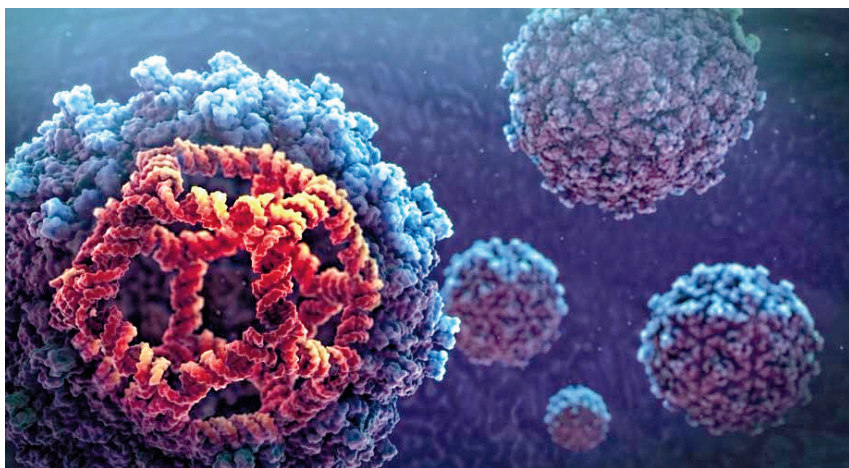


Рис. 1.3. Новый вирус кровавой лихорадки, который опаснее чумы

Вирусы — это мельчайшие микроорганизмы, размеры которых изменяются в миллимикронах. Увидеть вирусы можно только при очень большом увеличении (в 30 000 раз) с помощью электронного микроскопа.

Они очень примитивно устроены. У них нет клеточной оболочки в обычном понимании или каких-либо сложно организованных структур и не обнаруживается метаболизм. Они состоят из нуклеиновой кислоты (РНК или ДНК), окруженной белковой оболочкой. Главный

компонент вирусов — нуклеиновая кислота — представляет собой соединение, которое служит материальной основой наследственности и многих других явлений жизни. Их жизнедеятельность обеспечивают РНК или ДНК клеток хозяина.

Вирусы являются строгими внутриклеточными абсолютными паразитами, способными развиваться (репликация или репродукция) только внутри клетки своего хозяина. Их постоянное местожительство — живая клетка человека или животного. Он ведет себя как вампир: не успокоится, пока не «высосет все соки» из клетки хозяина. В результате клетка погибает, вызывая поражение определенных систем или органов макроорганизма.

Некоторые вирусы обладают очень коварной способностью — внедряясь в клетку, остаются в ней в латентном («сонном») состоянии очень долгое время (в некоторых случаях на протяжении всей жизни хозяина). Так проходят месяцы и годы, и, как только организм ослаблен (по разным причинам — стресс, авитаминоз, заболевание), вирус тотчас же реактивируется, т.е. проявляет свою активность или агрессивность. Другими словами, латентная инфекция переходит в острую или хроническую форму. Особенно опасны для человека те вирусы, которые встраиваются в наследственные субстраты клетки (ее хромосомы) и становятся, таким образом, составной частью генома человека. Это, например, вирус иммунодефицита человека. Известно также, что некоторые вирусы обладают способностью, проникнув в клетку, нарушать механизмы роста и развития, превращая ее в раковую клетку.

Во внешней среде они практически не живут. Дезинфицирующие вещества, солнечный свет, ультрафиолет, нагревание убивают большинство вирусов. Однако среди них есть и очень стойкие. Например, вирус болезни Боткина (инфекционный гепатит, или желтуха) погибает лишь при температуре 100 °С и 45-минутном кипячении.

К вирусам относятся возбудители гриппа, ящура, полиомиелита, натуральной оспы, энцефалитов, кори, СПИДа и других заболеваний.

Лечение вирусных заболеваний очень сложное, но небезнадёжное дело. На сегодняшний день самая эффективная защита от различных вирусов — прививки (превентивный способ защиты). С их помощью можно создать в организме достаточно мощный и эффективный заслон против большого числа вирусов, повысить активность иммунной системы, ее защитные механизмы.

Многие вирусы обладают уникальной способностью изменять свои наследственные качества, т.е. мутировать. Тот факт, что вирус находится внутри клетки-хозяина, обеспечивает ему также надёжную

защиту. Очень немногие современные лекарства «работают» на внутриклеточном уровне, большинство не в состоянии «достать» вирус. В процессе эволюции многие вирусы научились спасаться от иммунной системы организма хозяина, прикрываясь его же собственными белками, и при этом их разрушающее действие на организм хозяина не прекращается, а, напротив, усиливается. Именно к такому вирусу относится вирус В, вызывающий болезнь Боткина.

Интерферон — это белок, содержащийся в нормальных клетках тканей. При лизисе клеток, например под воздействием вируса, он переходит в окружающие жидкости. Блокируя некоторые ферментные системы клеток, свободный интерферон обладает способностью препятствовать поражению этих клеток вирусом. Дальнейшее размножение вируса возможно лишь в тех клетках, которые не блокированы интерфероном. Таким образом, интерферон является механизмом защиты клеток от чужеродных нуклеиновых кислот.

Грибки, или микроскопические грибы, в отличие от бактерий имеют более сложную структуру. Большинство из них — многоклеточные организмы. Клетки микроскопических грибов вытянутой формы, похожие на нить. Размеры колеблются в пределах от 0,5 до 10–50 мкм и более (рис. 1.4).

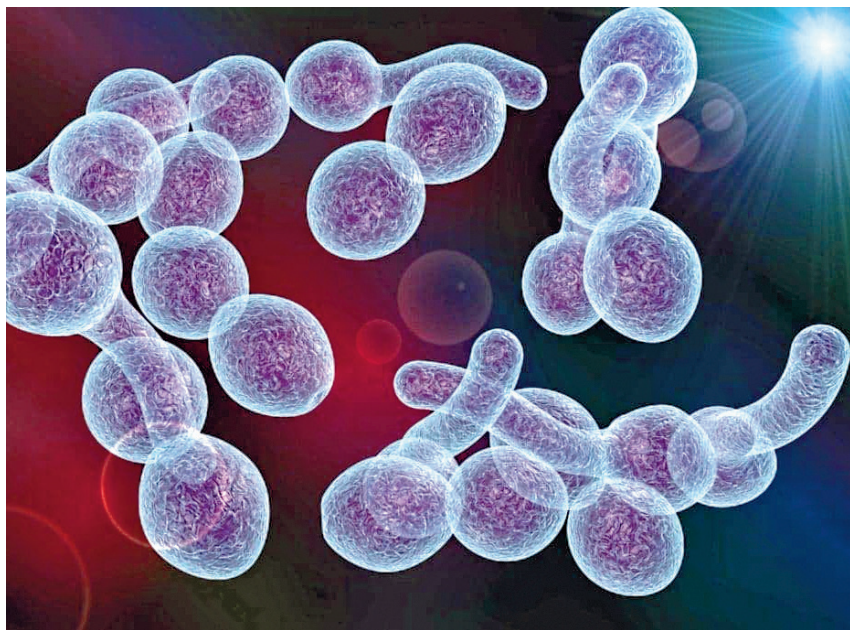


Рис. 1.4. Грибок

Большинство грибов — сапрофиты, только немногие из них вызывают заболевания человека и животных. Чаще всего они обуславливают различные поражения кожных покровов, волос, ногтей, но встречаются виды, которые поражают и внутренние органы. Заболевания, вызываемые микроскопическими грибами, носят название микозов.

В зависимости от строения и особенностей грибы разделяют на несколько групп.

1. К патогенным грибам относятся:

- дрожжеподобный гриб, вызывающий тяжелое заболевание — бластомикоз,
- лучистый гриб, вызывающий актиномикоз,
- возбудители глубоких микозов (гистоплазмоза, кокцидиоидоза).

2. Из группы так называемых несовершенных грибов широкое распространение имеют возбудители многочисленных дерматомикозов.

3. Из непатогенных грибов наиболее распространены плесени и дрожжи.

Грибковые поражения кожи и ногтей встречаются очень часто.

К их числу относятся руброфитии, трихофитии, эпидермофитии. Дрожжевые грибки вызывают сравнительно распространенное заболевание влагиалища — молочницу. Встречается также грибковая ангина, фаринго- и ларингомикозы.

Простейшие — одноклеточные микроорганизмы, способные нанести вред здоровью человека, особенно при понижении защитных функций его организма. Простейшие отличаются более сложным строением, чем бактерии.

К возбудителям инфекционных заболеваний человека среди простейших относятся дизентерийная амеба, малярийный плазмодий и др. Наиболее распространенные заболевания — амебная дизентерия, токсоплазмоз, лямблиоз и др. В последние годы все большее распространение получили урологические заболевания, причиной которых стали хламидии. Заболевание, которое они вызывают, называется хламидиоз.

Это также абсолютные паразиты. Они обладают одной отличительной особенностью — отсутствием механизмов для получения энергии из питательных веществ. Следовательно, они черпают ее из живых клеток хозяина.

Некоторые представители этой группы (простейших), например гельминты (паразитические черви), членистоногие (чесоточный клещ и др.), имеют более значительные размеры (рис. 1.5).

Гельминты (паразитические черви). У человека описано более 250 видов гельминтов. Из них на территории России наибольшее распространение имеют представители класса круглых червей (возбудители аскаридоза, энтеробиоза, трихинеллеза, трихоцефалеза), класса ленточных червей (возбудители дифиллоботриоза, эхинококкоза), класса сосальщиков (возбудители описторхоза и др.). Наиболее разнообразная группа заболеваний, вызываемых гельминтами, наблюдается в тропических странах, где человек может поражаться сразу несколькими червями (полиинвазия).



Рис. 1.5. Гельминты

В процессе развития черви проходят ряд последовательных стадий (жизненных циклов от личиночной до половозрелой стадии). Последние, взрослые, формы паразитируют в организме окончательного хозяина, а выделяемые ими яйца или личинки либо развиваются во внешней среде, либо паразитируют в организме промежуточных хозяев. Человек может быть как окончательным, так и промежуточным хозяином.

Различают гельминты, жизнь которых протекает с обязательным участием человека, и гельминты, способные существовать независимо от человека — в организме животных.

Паразитическим червям свойственна очаговость, т.е. распространение на определенной ограниченной территории — там, где проживает человек или соответствующего вида животное. Надо сказать, что распространенность гельминтов отмечают как на территории населенных пунктов, так и в природе. Проникновение гельминтов в организм человека происходит двумя путями: через рот с пищей, загрязненной землей, содержащей яйца червей, или через кожу. Половозрелые формы червей локализуются в организме окончательного хозяина в разных органах: в кишечнике и вне его, в кровеносных и лимфатических сосудах, в легких, печени, соединительной ткани и др. Человек может быть поражен одновременно несколькими червями с разной их локализацией.

Важнейшими свойствами микробов являются патогенность, т.е. способность вызывать инфекционную болезнь различной тяжести, и вирулентность, т.е. сумма агрессивных свойств микробов по отношению к организму человека и животного. Мерой ее является количество живых микроорганизмов, способных вызвать заболевание; вирулентность — это мера патогенности, она различна у разных микробов.

По своей вирулентности (способности вызывать заболевание у человека) бактерии можно разделить на три группы: патогенные (заразные), условно патогенные и сапрофиты. Особой вирулентностью и патогенностью обладают возбудители особо опасных инфекций.

Первые, безусловно, опасны для здоровья человека, и встреча с ними чревата инфекционными заболеваниями, если, конечно, организм не имеет специфической защиты. Многие виды микробов стали паразитами — микроорганизмами, приспособившимися к жизни за счет другого живого организма.

Существуют и условно патогенные организмы, которые постоянно обитают внутри живого организма, не причиняя ему вреда. Их патогенное действие проявляется только при изменении условий обитания и снижении защитных сил организма, вызванном различными факторами. В этих случаях они могут проявить свои патогенные свойства и вызвать соответствующие заболевания.

Среди микробов существуют также сапрофиты — безвредные микроорганизмы. Их роль сводится к разложению мертвых органических остатков в почве, сточных водах и т.п. Последние неопасны для организма и даже, напротив, очень полезны. Например, известно, что во влагалище женщины среда кислая. Это не что иное, как результат деятельности постоянно присутствующих микроорганизмов, кислотолюбивых бактерий. Именно поэтому в такой среде не развиваются патогенные микроорганизмы и дрожжевые грибки. Другой пример: в толстом кишечнике обитает кишечная палочка — *escheri coli*. Она обеспечивает процессы брожения в кишечнике, необходимые для разложения клетчатки.

Необоснованное употребление некоторых лекарств (чаще всего при самолечении) вызывает уничтожение всей микрофлоры кишечника, что приводит к заболеванию, которое носит название дисбактериоз. Надо заметить, что достаточно большое число людей страдают этим заболеванием. Может быть, некоторые из вас обратили внимание, что в последние годы в молочных отделах магазинов появились продукты с приставкой «био», в частности: биокефир, биоюгurt, бифидок и др. И это не случайно. Их появление вполне оправданно, так как они помогают организму нормализовать его кишечную флору. Продукты с приставкой «био» очень полезны. Однако вполне достаточно употреблять их 1–2 раза в неделю по 0,25–0,5 л.

Всем патогенным микроорганизмам свойственна специфичность, т.е. способность микробов данного вида вызывать определенный вид заболевания, и токсичность, т.е. способность вырабатывать токсин.

Микроорганизмы в процессе своего размножения, жизнедеятельности и гибели выделяют ядовитые (токсические) отравляющие вещества, токсины — экзотоксины и эндотоксины.

Экзотоксин выделяется при жизни микробной клетки. Микробные токсины значительно влияют на ход инфекционной болезни, а при некоторых болезнях они играют основную роль (ботулизм, дифтерия, столбняк). Экзотоксины поражают только строго определенные, чувствительные к данному токсину ткани. Так, столбнячный токсин действует на центральную нервную систему, ботулинистический — на ядра черепно-мозговых нервов; дифтерийный — на сердечно-сосудистую систему, почки. Экзотоксины обладают антигенностью. После обезвреживания экзотоксинов (формалином и высокой температурой) их называют анатоксинами. Анатоксины применяются для прививок с целью создания невосприимчивости к некоторым инфекционным заболеваниям, таким как столбняк, дифтерия, ботулизм.

Эндотоксин выделяется при разрушении микробной клетки, вызывает общую интоксикацию и не обладает антигенным свойством.

1.1.2. Устойчивость микробов к воздействию факторов внешней среды

Внешняя среда не является естественной для большинства патогенных микробов. Однако чтобы сохранить свой вид (выжить), микробы должны обладать определенной устойчивостью к действию различных факторов внешней среды. Сохранение вида любого возбудителя возможно лишь при некотором пребывании его во внешней среде. Длительность этого пребывания обусловлена как интенсивностью воздействия факторов внешней среды (температуры, влажности, энергии солнца и др.), так и особенностями микроорганизма, объединяемыми понятием «устойчивость».

Для каждого возбудителя имеется свой температурный оптимум. Для большинства патогенных микробов оптимальной является температура 30–37 °С. Вместе с тем они также хорошо переносят и низкие температуры (до –19 ... –25 °С). При этом микробная клетка переходит в состояние анабиоза, в котором она может существовать долгие годы. Следовательно, патогенные микробы могут перезимовать в почве и различных субстратах. Высокая температура среды губительна для микробов. Так, при температуре 60 °С большинство из них гибнет через 10 мин., при 80–100 °С — через 1 мин., так как происходит свертывание белков.

Некоторые бактерии вне организма человека и животного образуют споры путем уплотнения протоплазмы и образования плотной оболочки, что позволяет им длительно сохраняться во внешней среде. Споры значительно устойчивее к действию высоких температур, чем вегетативные формы.

Уничтожение спор в течение 20–30 мин. достигается лишь при температуре пара 120 °С. Споры столбняка выдерживают кипячение до 3 ч, ботулизма — до 6 ч.

Высушивание, приводящее к обезвоживанию, губительно для микробов. Скорость гибели под влиянием высушивания весьма различна у разных видов микробов: у холерного вибриона — 2 дня, у палочки брюшного тифа — 70 дней. Будучи защищенными высушенными белковыми субстратами (кровь, мокрота, ткани), микробы могут оставаться жизнеспособными в течение более длительного срока, для некоторых возбудителей этот период достигает нескольких месяцев. Споры весьма стойки к высушиванию, например, споры палочки сибирской язвы способны прорасти в вегетативные формы после пребывания в сухой почве через 50–70 лет.

Лучистая энергия солнца обладает наибольшей эффективностью губительного действия на микробы, особенно ультрафиолетовая часть ее спектра. Большой губительной способностью для микробов обладают некоторые ядовитые химические вещества, которые используются для дезинфекции.

1.1.3. Учение А. Левенгука, Л. Пастера. Творческий вклад в микробиологию русских ученых

Первым, кто увидел и описал микроорганизмы, был голландский натуралист Антоний ван Левенгук (1632–1723) (рис. 1.6), который сконструировал микроскоп, дававший увеличение до 300 раз. В микроскоп он рассматривал все, что попадалось под руку: воду из пруда, различные настои, кровь, зубной налет и многое другое. В просматриваемых объектах он обнаруживал мельчайшие существа, названные им живыми зверьками (анималькулями). Он установил шаровидные, палочковидные и извитые формы микробов. Книга «Тайны природы, открытые А. Левенгуком», опубликованная в 1695 г., привлекла внимание ученых многих стран к изучению микроорганизмов. Открытие Левенгука положило начало возникновению микробиологии. Однако исследования в течение многих десятилетий сводились лишь к описанию микроорганизмов.