



Учебник

Н.И. Брико, В.И. Покровский

# Эпидемиология



ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА  
«ГЭОТАР-Медиа»

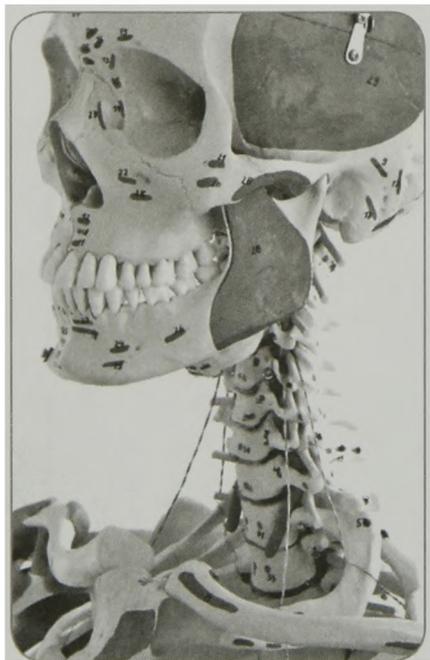


# ГЭОТАР

МЕДИЦИНСКИЕ УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ

подразделение крупнейшей в России  
и странах СНГ компании, работающей в сфере  
медицинского и фармацевтического образования

## КОМПЛЕКСНОЕ ОСНАЩЕНИЕ ЦЕНТРОВ ПРАКТИЧЕСКИХ УМЕНИЙ



### УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

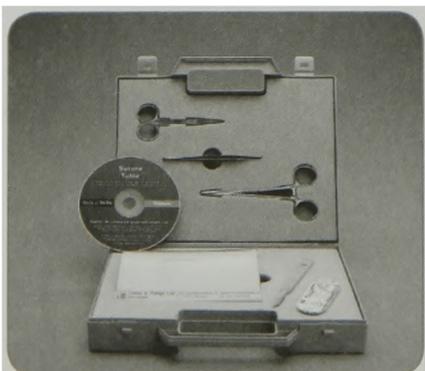
Анатомические и биологические модели

Модели патологий

Модели для обучения пациентов

Тренажеры, манекены и симуляционные модели для отработки практических умений (врачебных и сестринских):

- сердечно-легочная реанимация
- первая помощь при травмах и кровотечениях
- физикальное обследование
- хирургические манипуляции
- инвазивные процедуры
- родовспоможение
- уход за больными
- ультразвуковая диагностика



Расходные материалы и медицинские инструменты для симуляционного оборудования

### УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Наглядные пособия (плакаты и атласы)

Мультимедийные материалы

Виртуальные пациенты

### МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### КОМПАНИИ-ПРОИЗВОДИТЕЛИ



Laerdal



Limbs & Things



Adam, Rouilly

OtoSim

KOKEN

SynDaver™ Labs  
Synthetic Human Tissues

Cardionics  
Labware for Resuscitation



tru  
corp



KYOTO KAGAKU

Перечень компаний постоянно расширяется

#### ЗАКАЗ МОДЕЛЕЙ И КОНСУЛЬТАЦИИ

Тел./факс: (495) 921-39-07 (доб. 237, 267),  
(916) 876-98-03.

E-mail: [info@geotar-med.ru](mailto:info@geotar-med.ru)

Полный каталог наглядных  
учебных пособий  
и интернет-магазин  
[www.geotar-med.ru](http://www.geotar-med.ru)

# ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ МЕДИЦИНСКОГО И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ



## КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА

ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА

[www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)

### СТРУКТУРА

Учебники, учебные пособия

Руководства к практическим занятиям

Атласы

Тестовые вопросы и ситуационные задачи

Лекции ведущих преподавателей

Практические умения

Учебные программы по дисциплинам

Мультимедийные материалы

- Быстрый и удобный доступ для студентов и преподавателей к высококачественной медицинской информации
- Расширение возможностей для самостоятельной работы студентов
- Обеспечение контроля преподавателями за самостоятельной работой студентов в режиме реального времени
- Ускорение перехода на модульное, проблемно-ориентированное и дистанционное обучение

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

тел.: (495) 921-39-07 (доб. 266), (917) 550-49-19

e-mail: [chmarov@geotar.ru](mailto:chmarov@geotar.ru)



ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА  
«ГЭОТАР-Медиа»

Н.И. Брико, В.И. Покровский

# Эпидемиология

---

Учебник

Министерство образования и науки РФ

Рекомендовано ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия  
последипломного образования» Министерства здравоохранения РФ  
в качестве учебника по эпидемиологии для студентов медицинских  
вузов по специальности «Лечебное дело»

Регистрационный номер рецензии 100 от 02 апреля 2014 г.  
ФГАУ «Федеральный институт развития образования»



**Москва**  
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА  
**«ГЭОТАР-Медиа»**  
2015

УДК 616-036.22(075.8)

ББК 51.9я73-1

Б87

**Авторы:**

*Н.И. Брико* — д-р мед. наук, проф., акад. РАН, зав. кафедрой эпидемиологии и доказательной медицины ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России;

*В.И. Покровский* — д-р мед. наук, проф., акад. РАН, профессор кафедры эпидемиологии и доказательной медицины ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России.

Б87     **Эпидемиология : учебник / Н. И. Брико, В. И. Покровский. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. — 368 с. : ил.**  
ISBN 978-5-9704-3183-2

В учебнике рассмотрены основные проблемы общей эпидемиологии, эпидемиологии и профилактики актуальных инфекционных и паразитарных, внутрибольничных и массовых неинфекционных болезней человека. Современные представления об эпидемиологии, надзоре и профилактике болезней изложены с акцентом на заболевания, наиболее актуальные для здравоохранения России вследствие их высокой распространенности, социально-экономической значимости, тенденции к ухудшению эпидемической обстановки. Учебник подготовлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности 060101 «Лечебное дело».

Дополнительные учебные и информационные материалы (антропонозы, зоонозы, сапронозы, паразитарные болезни, трансмиссивные спонгиозные энцефалопатии) размещены в составе электронной библиотечной системы «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» ([www.studmedlib.ru/extra](http://www.studmedlib.ru/extra)).

УДК 616-036.22(075.8)

ББК 51.9я73-1

*Права на данное издание принадлежат ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа». Воспроизведение и распространение в каком бы то ни было виде части или целого издания не могут быть осуществлены без письменного разрешения ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа».*

© Брико Н.И., Покровский В.И., 2015

© ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2015

ISBN 978-5-9704-3183-2

© ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», оформление, 2015

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений .....	5
<b>Глава 1. Общая эпидемиология</b> .....	<b>9</b>
1.1. Становление и развитие эпидемиологии как фундаментальной медицинской науки (краткая история эпидемиологии) .....	9
1.2. Предмет эпидемиологии .....	28
1.3. Структура современной эпидемиологии .....	32
1.4. Методы эпидемиологии .....	36
1.5. Причинность .....	40
1.6. Эпидемиологические исследования .....	50
1.7. Эпидемиологические исследования и научно обоснованная медицинская практика (доказательная медицина) .....	70
<b>Глава 2. Эпидемиология инфекционных болезней</b> .....	<b>85</b>
2.1. Учение об эпидемическом процессе .....	85
2.2. Содержание противоэпидемической деятельности и основы ее организации .....	138
2.3. Эпидемиологический надзор .....	162
2.4. Санитарная охрана территории страны от завоза и распространения инфекционных болезней .....	175
2.5. Дезинфекционные мероприятия в системе борьбы с инфекционными болезнями .....	180
2.6. Иммунопрофилактика инфекционных болезней .....	205
2.7. Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи .....	273
<b>Глава 3. Общая характеристика эпидемиологии неинфекционных болезней</b> .....	<b>326</b>
<b>Глава 4. Антропонозы*</b>	
4.1. Болезни с фекально-оральным механизмом передачи*	
4.2. Болезни с аэрозольным механизмом передачи Герпетическая инфекция*	

\* Материалы размещены в составе электронной библиотечной системы «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» ([www.studmedlib.ru/extra](http://www.studmedlib.ru/extra)).

- 4.3. Болезни с контактным механизмом передачи\*
- 4.4. Болезни с трансмиссивным механизмом передачи\*

## **Глава 5. Зоонозы\***

## **Глава 6. Сапронозы\***

## **Глава 7. Паразитарные болезни\***

## **Глава 8. Трансмиссивные спонгиозные энцефалопатии (прионные болезни)\***

### **Приложения\***

Список литературы ..... 360

Список препаратов\*

Предметный указатель ..... 361

---

\* Материалы размещены в составе электронной библиотечной системы «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» ([www.studmedlib.ru/extra](http://www.studmedlib.ru/extra)).

## **СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

- АГ — артериальная гипертензия  
Аг — антиген  
АД — артериальное давление  
АДС — адсорбированный дифтерийно-столбнячный антитоксин  
АДС-М — адсорбированный дифтерийно-столбнячный антитоксин с уменьшенным содержанием антигенов  
АКДС — адсорбированная коклюшно-дифтерийно-столбнячная вакцина  
АТ — антитело  
БКЯ — болезнь Крейтцфельда–Якоба  
БЦЖ — бацилла Кальметта–Герена  
ВБИ — внутрибольничная инфекция  
ВВП — валовой внутренний продукт  
ВГА — вирус гепатита А  
ВГВ — вирус гепатита В  
ВГС — вирус гепатита С  
ВГD — вирус гепатита D  
ВГЕ — вирус гепатита E  
ВГG — вирус гепатита G  
ВЗН — вирус Западного Нила  
ВИЧ — вирус иммунодефицита человека  
ВКЭ — вирус клещевого энцефалита  
ВНП — валовой национальный продукт  
ВО — ветряная оспа  
ВОЗ — Всемирная организация здравоохранения  
ВПГ — вирус простого герпеса  
ВПГ-1 — вирус простого герпеса 1-го типа  
ВПГ-2 — вирус простого герпеса 2-го типа  
ВПЧ — вирус папилломы человека  
ВСС — внезапная сердечная смерть  
ВУИ — внутриутробная инфекция  
ВЭБ — вирус Эпштейна–Барр  
ГА — гепатит А  
ГВ — гепатит В  
ГВЗ — гнойно-воспалительные заболевания  
ГС — гепатит С  
ГD — гепатит D  
ГЕ — гепатит E

- ГЛ — геморрагическая лихорадка  
ГЛПС — геморрагическая лихорадка с почечным синдромом  
ГСИ — гнойно-септические инфекции  
ДДУ — детское дошкольное учреждение  
ДИ — доверительный интервал  
ДМ — доказательная медицина  
ДНК — дезоксирибонуклеиновая кислота  
ДОУ — дошкольное образовательное учреждение  
ДС — дезинфицирующее средство  
ЖКВ — живая коревая вакцина  
ЖКТ — желудочно-кишечный тракт  
ЖПВ — живая паротитная вакцина  
ЗОЖ — здоровый образ жизни  
ИБС — ишемическая болезнь сердца  
ИКБ — иксодовый клещевой боррелиоз  
ИКР — инфекции кровотока  
ИНДП — инфекции нижних дыхательных путей  
ИППП — инфекция, передаваемая половым путем  
ИСМП — инфекция, связанная с оказанием медицинской помощи  
ИТШ — инфекционно-токсический шок  
ИФА — иммуноферментный анализ  
ИФН — интерферон  
КВГЛ — контагиозная вирусная геморрагическая лихорадка  
КГЛ — Крымская геморрагическая лихорадка  
КИЗ — кабинет инфекционных заболеваний  
КЭ — клещевой энцефалит  
ЛЗН — лихорадка Западного Нила  
ЛПО — лечебно-профилактическая организация  
ЛПУ — лечебно-профилактическое учреждение  
МВП — мочевыводящий путь  
МЕ — международная единица  
МИБП — медицинский иммунобиологический препарат  
МКБ — Международная классификация болезней  
ММСП — Международные медико-санитарные правила  
МФА — метод флюоресцирующих антител  
НПЭВ — неполиомиелитный энтеровирус  
НИЗ — никотиновая зависимость  
ОВП — острый вялый паралич  
ОГЛ — Омская геморрагическая лихорадка

- ОКИ — острая кишечная инфекция  
ООИ — особо опасная инфекция  
ООС — объект окружающей среды  
ОПВ — оральная полиомиелитная вакцина  
ОРВИ — острая респираторная вирусная инфекция  
ОРЗ — острое респираторное заболевание  
ПАВ — поверхностно-активные вещества  
ПГПЖ — потерянные годы потенциальной жизни  
ПИН — потребители инъекционных наркотиков  
ПТИ — пищевая токсикоинфекция  
ПЦР — полимеразная цепная реакция  
РА — реакция агглютинации  
РВ — ротавирус  
РВИ — ротавирусная инфекция  
РИФ — реакция иммунофлюоресценции  
РКИ — рандомизированное контролируемое испытание  
РКС — работники коммерческого секса  
РЛА — реакция латекс-агглютинации  
РН — реакция нейтрализации  
РНГА — реакция непрямой гемагглютинации  
РНИФ — реакция непрямой иммунофлюоресценции  
РНК — рибонуклеиновая кислота  
РПГА — реакция пассивной гемагглютинации  
РПИ — расширенная программа иммунизации  
РС — респираторно-синцитиальный  
РСВ — респираторно-синциальный вирус  
РСК — реакция связывания комплемента  
РТГА — реакция торможения гемагглютинации  
РШМ — рак шейки матки  
СВК — синдром врожденной краснухи  
СИЗ — средство индивидуальной защиты  
СОЭ — скорость оседания эритроцитов  
СПИД — синдром приобретенного иммунодефицита  
СПК — санитарно-противоэпидемическая комиссия  
ТИФА — твердофазный иммуноферментный анализ  
ТОРС — тяжелый острый респираторный синдром  
УНП — условно-нормативные показатели  
УПМ — условно-патогенные микроорганизмы  
УФО — ультрафиолетовое облучение

- ХЛС — хантавирусный легочный синдром  
ЦМВ — цитомегаловирусная инфекция  
ЦНС — центральная нервная система  
ЦРБ — центральная республиканская больница  
ЦСО — центральное стерилизационное отделение  
ФР — факторы риска  
ЧАС — четвертично-аммониевое соединение  
ЧС — чрезвычайная ситуация  
ЭВИ — энтеровирусная инфекция  
ЭГКП — энтерогеморрагическая кишечная палочка  
ЭИКП — энтероинвазивная кишечная палочка  
ЭПКП — энтеропатогенная кишечная палочка  
ЭТКП — энтеротоксигенная кишечная палочка  
ID — инфицирующая доза  
Ig — иммуноглобулин  
PrP<sup>c</sup> — спиралевидная форма прионного протеина  
PrP<sup>Sc</sup> — мутированная плоская форма прионного протеина  
TTV — вирус, передающийся при переливании

# Глава 1

## ОБЩАЯ ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

**Цель раздела** — изучение основных понятий, характеризующих эпидемиологию как науку и специфику эпидемиологического подхода к изучению болезней человека.

В результате изучения темы студенты должны *знать*:

- этимологию термина «эпидемиология», определение и структуру современной эпидемиологии;
- объект и основной предмет эпидемиологии;
- концепции причин, их характеристику;
- классификацию причин и возможные последствия болезней;
- варианты (направления) поиска причин заболеваемости (болезни);
- сущность эпидемиологического подхода в изучении явлений, характеризующих здоровье населения;
- цели эпидемиологии;
- определение и содержание эпидемиологического метода;
- значение эпидемиологии для народного хозяйства и здравоохранения.

В результате изучения темы студенты должны *уметь*:

- давать определение эпидемиологии как фундаментальной медицинской науки, относящейся к области профилактической медицины, ее структуры и основных целей;
- определять объект и предметную область эпидемиологии;
- определять основные направления и сущность эпидемиологического подхода к изучению болезней человека.

### 1.1. СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЭПИДЕМИОЛОГИИ КАК ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ НАУКИ (КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ЭПИДЕМИОЛОГИИ)

**Эпидемиология** (от греч. *epi* — «над», *demos* — «народ» и *logos* — «наука») — фундаментальная медицинская наука, относящаяся к области

профилактической медицины и изучающая причины возникновения и особенности распространения болезней в обществе в целях применения полученных знаний для решения проблем здравоохранения. Она включает два раздела с единой методологией исследования: эпидемиологию инфекционных и эпидемиологию неинфекционных болезней.

Эпидемиология относится к древним наукам. Она зародилась в общественном опыте борьбы с эпидемиями еще в древние времена. Повальные болезни с глубочайшей древности представляли собой наиболее тяжелые бедствия человечества. Термином «эпидемия» изначально определяли заболеваемость, явно превышающую привычный уровень, либо возникающую там, где ее раньше не было. В последующем этот термин стали применять для того, чтобы подчеркнуть инфекционную (заразную) природу повышенной заболеваемости. Однако до основополагающих открытий в области бактериологии в понятие «эпидемия» этого смысла не вкладывали, так как в то время вообще не существовало дифференциации болезней и различные авторы применяли в случае массовых заболеваний обобщающие названия: чума, мор, поветрие, повальные болезни и т.п. По мере выделения и обозначения отдельных болезней к категории эпидемий стали относить повышенную заболеваемость с однородными клиническими проявлениями.

Определяемая на начальных этапах развития как наука о массовых болезнях в последующем отечественная эпидемиология развивалась преимущественно как эпидемиология инфекционных болезней. Параллельно с этим в других странах большее развитие получила неинфекционная составляющая эпидемиологии как науки.

Уже в древности было ясно, что судить об эпидемиях только на основе знаний об отдельных заболеваниях — это значит «за деревьями не видеть леса». В связи с этим изначально в медицине параллельно с изучением болезней человека (клинической картины) формировалось изучение заболеваемости населения (эпидемиология). Практическим выходом клинического изучения болезней являлось их распознавание и лечение, а практическим выходом из эпидемиологического изучения заболеваемости были распознавание эпидемий и их профилактика.

История повальных болезней, охватывавших народы на протяжении многих веков, есть не только история неисчислимых бедствий и тяжелейших социальных потрясений, сопровождавшихся огром-

ным количеством уносимых этими болезнями жертв, но это есть также история напряженной работы человеческой мысли, стремящейся познать сущность происходящих при этом явлений и изыскать меры борьбы с ними. Научное изучение любого явления (процесса) предполагает по меньшей мере его описание и объяснение. Первые описания эпидемий приведены в исторических сочинениях. Сохранились описания первой исторически доказанной чумы (юстиниановой чумы, 527–565 гг.), эпидемий чумы XIV в. («черной смерти») и более поздних времен. В VI в. н.э. эпидемия чумы и, вероятно, других заразных болезней, начавшаяся в царствование Юстиниана, свирепствовала 62 года. Этому способствовали сильные землетрясения и вулканические извержения и сопровождавшие их голод и другие бедствия. По мнению историков, эпидемия чумы более чем что-либо другое потрясла увядающую Византийскую империю. Во время пандемии чумы в XIV в. в Европе умерло от чумы около 25 млн человек, то есть четверть всего населения. В конце XVII — начале XVIII в. в Европе ежегодно болели оспой более 10 млн человек и умирали только от этой болезни около 1,5 млн. Существуют многочисленные исторические описания эпидемий сифилиса, натуральной оспы (сыпных болезней), тифозных лихорадок, холеры. Следует признать, что только натуральная оспа, проказа и чума имеют историю, почти совпадающую с историей человеческой культуры, а история остальных инфекционных болезней — это история в лучшем случае трех-четырех столетий, а для большинства — немногим более 100 лет. Естественно, что эпидемии различных заразных болезней, часто охватывавшие древние города и страны и принимавшие нередко размеры повальных бедствий, давали обширный материал для наблюдений над условиями их распространения. Это уже в древние времена позволило сделать многие разумные эмпирические выводы.

### **Добактериологический период**

На раннем этапе развития медицины применяли главным образом клинический подход, своими целями преследовавший выделение инфекционных болезней из общей группы заболеваний человека и их распределение по нозологическим формам (табл. 1.1). К примеру, из группы чумы — вычленил действительно чуму, из группы тифов — сыпной и брюшной тифы и т.д.

**Таблица 1.1.** Этапы развития эпидемиологии (по *Белякову В.Д.*, с дополнениями, 1995)

Этап	Характеристика
Добактериологический (от Гиппократ до середины XIX в.)	<p>Популяционный уровень.            Концепция эпидемической конституции Гиппократ.            Миазматическая гипотеза Гиппократ и Сайденгема.            Контагиозная гипотеза, зародившаяся в древнем мире и развитая Фракасторо и Самойловичем.            Изучение эпидемий ряда неинфекционных заболеваний (болезней недостаточности питания и др.).            «Игра в цифры», исследования, характеризующие инфекционную и неинфекционную заболеваемость (количественная эпидемиология земской медицины)</p>
Бактериологический (с середины XIX до 50-х гг. XX в.)	<p>Очаговый уровень.            Формирование и развитие микробиологии, иммунологии, клинической картины инфекционных болезней.            Теоретическое обоснование эпидемиологии как науки об эпидемическом процессе.            Д.К. Заболотный — основоположник советской эпидемиологии            Открытие в 20–30-е гг. XX в. первых кафедр эпидемиологии в СССР (Заболотный Д.К., Громашевский Л.В., Соловьев М.Н.).            Эпидемиологические школы Л.В. Громашевского, В.А. Башенина, Е.Н. Павловского.            Открытие кафедр эпидемиологии в медицинских институтах большинства стран мира и их специфика</p>
Современный	<p>Популяционный уровень.            Дальнейшее развитие эпидемиологии инфекционных болезней.            Изучение и решение медицинских проблем на популяционном уровне.            Эпидемиология как диагностическая дисциплина общественного здравоохранения</p>

Однако одно лишь описание клинической картины не отвечало на основные вопросы: почему возникает болезнь и по какой причине развивается эпидемия? Применение морфологического и функционального подходов позволяло получить данные, частично освещавшие вопрос о причинах формирования повышенной заболеваемости населения. Необходимо было изучить условия (обстоятельства) и общие факторы возникновения эпидемий. Вместе с тем уже на первых этапах развития в эпидемиологии широко использовали так называемые сопоставления времени и места появления эпидемий, а также характер их проявлений.

В сочинениях Гиппократ (460–377 гг. до н.э.) уже существуют обобщения в отношении признаков эпидемий («Семь книг об эпидемиях»). В них указано на «эпидемическую конституцию мест и лет», то есть приуроченность эпидемий к определенным местам и временным периодам. Также выделен и третий признак проявления эпидемий — неравномерность поражения отдельных социальных групп. При описании эпидемии «черной смерти» отмечено, что «оборванные толпы ранее всех других падают жертвами ангела смерти, затем поражаются люди среднего достатка. Знатные же полководцы и судьи, пользующиеся всеми удобствами и наслаждениями жизни, редко поражаются болезнью, но при развитии эпидемии и они не остаются пощаженными». Гиппократ искал причины повальных болезней в воздухе и был одним из первых «миазматиков». В книге «О ветрах» он писал: «Когда воздух будет наполнен миазмами такого рода, которые враждебны природе людей, тогда люди болеют». В эссе «О воздухе, водах и местностях» Гиппократ предположил, что факторы окружающей среды и характеристики хозяев, например характер труда, поведения, обычаи, могут влиять на развитие заболевания. Но это были только первые попытки объяснить и выявить причины повышенной заболеваемости.

Крупнейший после Гиппократ врач античной древности Клавдий Гален (около 138–201) писал, что наиболее опасные болезни называются *моровыми*. От этих болезней погибает больше людей, чем от всех других. Вслед за Гиппократом он полагал, что моровое состояние воздуха приносит лихорадку, но Гален знал об опасности общения с больными мором и нахождения вместе с больными чахоткой, а также вместе с теми, кто выдыхает гнилостный воздух. В античном мире было сформулировано обобщающее представление о причинах, условиях и механизмах развития эпидемий, а также об их природе. Эпидемии разделяли на миазматические (без передачи заразного начала от больных здоровым), контагиозные (развивающиеся на основе передачи заразного начала от больных здоровым) и миазматически-контагиозные (занимающие промежуточное положение). Наряду с этим эпидемиологические сопоставления позволили найти этиологию некоторых болезней, не связанных с гипотетическими миазмами и контагиями. С одной стороны, наблюдения за эпидемиями, периодически возникающими в одних и тех же местах и имеющими характерные признаки, позволили сформулировать гипотезу, объясняющую развитие эпидемий именно в определенных местах и в определенные годы. Причиной поражения людей считали особое болезнетворное начало, имеющее теллурическое

(от лат. *tellus* — «земля», буквально — «из недр») либо космическое происхождение и получившее название «миазма» (от греч. *miasma* — «скверна»). В качестве миазмов рассматривали «все вредные, дурные испарения из низших мест, болот и вязких рытвин» (*Шекспир У. Буря*), а также исходящие от трупов людей, животных и просто от грязи, поднимающиеся в воздух, разносящиеся ветром и проникающие в организм людей при вдохе.

Следы миазматической теории можно найти и сегодня в названиях некоторых болезней. Например, в переводе с латинского «малярия» означает «дурной воздух». Позже появилось учение об «эпидемических конституциях». По этой теории болезни возникают в результате конституциональных изменений организма под воздействием тех или иных экзогенных причин. В Средние века, в период господства астрологических представлений, неравномерную заболеваемость в различных социальных группах связывали с космическими воздействиями. Так, особенности эпидемии «черной смерти» объясняли тем, что бедные находятся под неограниченным влиянием Сатурна, а люди «средней крепости тела» подчиняются Луне и Меркурию.

С другой стороны, наблюдения за отдельными эпидемиями свидетельствовали об их «ползучем» распространении, возникновении очагов в тех местах, куда прибывали больные люди. Можно полагать, что именно на основе подобных наблюдений параллельно миазматической теории развивалась контагиозная (от лат. *contagio* — «прикасаться») гипотеза происхождения эпидемий. Согласно ей, эпидемии развиваются при передаче от больных людей здоровым некоего болезнетворного начала.

В эпоху Возрождения контагиозная гипотеза получила развитие в трудах современника и школьного товарища Коперника — врача и астронома Джироламо Фракасторо (1478–1553), заметившего, что заразные болезни сходны с брожением, то есть передаются от одного к другому посредством «живого болезнетворного начала» (*contagium vivum*). Именно Фракасторо ясно определил материальность болезнетворного начала и ввел в медицину термин «инфекция», благодаря чему эпидемические болезни стали рассматривать как инфекционные, а не как конституциональные. Наиболее полно эта теория была представлена в его книге «О контагии, контагиозных болезнях и лечении» (1546). Богатый материал для своих трудов Фракасторо получил в результате обширного распространения чумы в XIV в. С этого времени в медицинском мире началась ожесточенная борьба между сторонниками учения

о контагии и миазматической теории. Наиболее ярким сторонником последней стал английский врач Сайденгам, также известный как «английский Гиппократ».

В России уже в XI в. применяли изоляцию больных и захоронение умерших от заразных (повальных) болезней на специальных кладбищах, а с XIV в. начали проводить карантинные и дезинфекционные мероприятия. В летописях указываются первые попытки дезинфекции зараженных вещей окуриванием дымом и замачиванием металлических вещей в уксусе. К зачаткам дезинфекции относятся требования, существовавшие в Италии в XIV–XV вв., о проветривании домов, где была чума, в течение 8–10 дней, а также об окуривании их «благовоными веществами». В XIV в. Парижский медицинский факультет во время эпидемии чумы предлагал зажигать повсюду костры из виноградных лоз и зеленых лавровых и других ветвей, а также окуривать дома полынью и ромашкой.

Развитие эпидемиологии в более поздний период связано с именем Данилы Самойловича (1744–1805), который считается основоположником эпидемиологии в России. Он предпринял попытки поиска чумного «контагия» с помощью микроскопа, предложил иммунизацию против чумы материалом из бубона больных, разработал систему карантинных и дезинфекционных мероприятий при чуме. Он принимал личное участие в борьбе с эпидемией чумы в Москве (1771–1772). В 1792 г. Д. Самойлович опубликовал «Краткое описание микроскопических исследований о существе яда язвенного». Его по праву считают первым «охотником за микробами» в стремлении объяснить природу чумы. Благодаря своим трудам, переведенным на ряд иностранных языков, он приобрел мировую известность и был избран членом десяти западноевропейских академий. Д. Самойлович всю свою жизнь посвятил преимущественно изучению чумы, но значение его работ далеко выходит за пределы этой болезни. Они имеют отношение к изучению заразных болезней вообще. Д. Самойлович последовательно придерживался контагионистических позиций.

По мере накопления знаний о природе заразных болезней совершенствовались и меры борьбы с ними. Наряду с такими мерами, как изоляция больных, карантин, уже в XVII в. в России вводятся объяснительные извещения о появлении заразных заболеваний, а также начинают проводиться мероприятия по предупреждению завоза инфекций из соседних стран, а в XVIII в. учреждается должность специального, так называемого пограничного доктора. С 1728 г. в России

начало издаваться полное собрание законов Российской империи, в котором содержались статьи и разделы, касающиеся борьбы с эпидемиями. Практические меры обосновывались тем, что причиной болезни служит «яд», который «прилипчив» и способен «распространяться и размножаться». В 1755 г. Сенат учредил постоянные пограничные карантинные заставы в Киевской и Смоленской губерниях. В указе 1786 г. имеются инструкция об обязанностях должностных лиц пограничного карантина, правила изоляции и карантинизации больных и лиц, соприкасавшихся с ними. В XVII в. в Московской Руси, кроме внешних карантинных застав, при появлении повальных болезней в городах широко практиковались внутренние карантинные меры. Дворы, в которых возникали заболевания, запирали, к ним приставляли стражу, а пищу и воду жителям этих домов доставляли снаружи. Умерших погребали во дворах. Дома, в которых вымирали все жители, шли на слом, а вещи и одежду умерших сжигали. В борьбе с оспой в XVIII в. делали попытки изоляции оспенных больных. На домах, где находились больные, вывешивали доски с предупреждающей надписью. Начали производить дезинфекцию хлором. Одним из величайших событий того времени является открытие Дженнером (1749–1823) в 1796 г. вакцины против оспы.

Однако вплоть до XIX в. эпидемиологические исследования носили описательный характер и основывались на эпизодических наблюдениях за отдельными эпидемиями, систематически накапливаемых количественных характеристик эпидемий не было.

Первое эпидемиологическое исследование, ставившее целью описать, объяснить и даже принять меры по устранению выявленных причин заболеваемости, провел английский врач Джон Сноу (1813–1858), позднее называемый «отцом полевой эпидемиологии». За 20 лет до появления микроскопа Сноу проводил анализ вспышек холеры для выяснения причины их возникновения и разработки программы ее профилактики. Его работа классически иллюстрирует ход событий от описательной эпидемиологии до апробации гипотезы на практике (аналитическая эпидемиология). Использование нескольких подходов (клинического, патогенетического и эпидемиологического) позволило Сноу выяснить истинные причины эпидемии холеры в Лондоне. Клинические проявления болезни, характер и локализация патологического процесса при инфекции позволили ему предположить возможные пути проникновения заразного начала в организм человека. Далее Сноу выяснил место проживания каждого жителя Лондона, умершего от холеры в 1848–1849 и 1853–1854 гг., нанес их на карту и обнаружил

существование явной связи между источником питьевой воды и случаями смерти. Он провел статистическое сравнение летальных исходов холеры в районах с разными системами водоснабжения и выяснил, что общее количество случаев смерти и, что еще важнее, показатели смертности были выше там, где водоснабжение осуществляла компания *Southwark*. Дальнейшее расследование показало, что компания пользовалась водозаборами на Темзе, находившимися ниже Лондона, то есть ниже стоков городской канализации. Таким образом, из изучения эпидемий с различных позиций родился эпидемиологический подход к изучению заболеваемости.

Без преувеличения можно сказать, что обобщения добактериологического периода в области появления эпидемий оказались весьма плодотворными. Они сохранили свое значение на всех этапах развития эпидемиологии. Следует подчеркнуть, что революционные преобразования в объяснении природы эпидемий были осуществлены на основе исключительно эпидемиологического метода исследования независимо от бактериологических открытий и до того, как они были сделаны (см. табл. 1.1).

Возможности эпидемиологического метода возрастали по мере прогресса медицины. Формирование в XIX в. медицинской статистики, отражающей заболеваемость и смертность населения в количественных показателях, стало существенным фактором в развитии эпидемиологии. Представилась возможность перейти от качественных эпизодических описаний отдельных эпидемий к систематическому накоплению количественных показателей, характеризующих здоровье населения. Центром развития эпидемиологии в нашей стране в конце XIX — начале XX в. стала земская медицина. Основным методическим инструментом представителей земской медицины была статистика. С этой точки зрения эпидемиологию иногда образно называют своеобразной «игрой в цифры», которые отражают показатели заболеваемости или другие проявления, характеризующие здоровье населения.

В начале XIX в. представитель профилактического направления в медицине В.П. Малахов писал, что «спасти человека от тяжелой болезни есть дело величественное, но не допустить до отчаянной болезни — еще величественнее, но только не так приметно и не доставляет врачу видимой признательности». Основы профилактики и борьбы с заразными болезнями преподавались на разных кафедрах медицинского факультета Московского университета задолго до официального учреждения кафедры эпидемиологии. Основоположники клинической медицины

С.Г. Зыбелин, М.Я. Мудров, И.Е. Дядьковский, Т.А. Захарьин в своих лекциях выдвигали идеи предупреждения заболеваний. Таким образом, первоначальное преподавание эпидемиологии происходило в неразрывной связи с клиническими дисциплинами. А в конце 60-х — начале 70-х гг. XIX в. на медицинском факультете Московского университета и в Петербургской военной медико-хирургической академии основы профилактики и борьбы с эпидемиями излагались уже в самостоятельном учебном курсе, который проводился на объединенной кафедре гигиены, эпидемиологии, медицинской полиции и медицинской статистики. Первые заведующие кафедр гигиены Л.П. Доброславин (1842—1889) и Ф.Ф. Эрисман (1842—1915) были в равной степени гигиенистами и эпидемиологами. Первый заведующий кафедрой гигиены Московского университета проф. Ф.Ф. Эрисман уделял большое внимание вопросам не только гигиены, но и эпидемиологии. В своем фундаментальном труде «Руководство к гигиене» он обобщил известные к тому времени данные по эпидемиологии и объединил группы заразных болезней по способу их распространения, а также дал достаточно подробное описание каждого варианта передачи. Работа Ф.Ф. Эрисмана отражала передовую систему взглядов, господствовавших в медицине накануне великих бактериологических открытий. В 1875 г. он впервые в истории выдвинул идею о возможности ликвидации инфекционных болезней. Ф.Ф. Эрисман писал о том, что «история дает нам надежду, что благодаря всеобщему распространению образования, улучшению социальных условий и развитию науки удастся все более и более оттеснить на задний план и наши господствующие эпидемические болезни, а может быть, и вовсе освободить от них род человеческий». Во второй половине XIX в. были созданы первые научно-практические и научные противоэпидемические учреждения. В 1879 г. в Петербурге была открыта дезинфекционная станция, в 1884 г. такая станция организована в Одессе. В 1886 г. усилиями И.И. Мечникова (1845—1916) и Н.Ф. Гамалеи (1859—1949) на частные средства была создана бактериологическая станция в Одессе, имевшая целью научную разработку борьбы с бешенством, сибирской язвой и другими заразными болезнями и практическое осуществление противоэпидемических мероприятий. Для борьбы с бешенством вскоре были открыты пастеровские станции в Москве, Петербурге, Харькове, Самаре и ряде других городов.

## **Бактериологический период**

Дифференциации гигиены и эпидемиологии способствовали бактериологические открытия последней четверти прошлого века. Благодаря

работам А. Левенгука, Л. Пастера, Р. Коха, И.И. Мечникова, П. Эрлиха, Д.И. Ивановского, Н.Ф. Гамалеи и многих других ученых инфекционное происхождение эпидемических болезней стало уже не гипотезой, а фактом. Бактериологические открытия последней четверти XIX столетия преобразовали эпидемиологию и изменили ее сущность. Основным методом изучения на первых этапах стали не эпидемиологические сопоставления, а микробиологические исследования, порой в ущерб эпидемиологии (см. табл. 1.1). С другой стороны, бактериологические открытия создали научную базу для изучения патогенеза инфекционных болезней, природы невосприимчивости к их возбудителям и закономерностей эпидемического процесса. С помощью микробиологических методов показана принципиальная обоснованность мероприятий, выработанных еще в добактериологический период на основе результатов эпидемиологических наблюдений. Появилась возможность разработки новых и совершенствования традиционных мероприятий по борьбе с эпидемиями инфекционных болезней.

Преподавание эпидемиологии в этот период переместилось на кафедры микробиологии, и инфекционных болезней. На новой, научной и методологической основе эпидемиология возродилась в первой половине XX в. при участии Д.К. Заболотного (1866–1929), Л.В. Громашевского (1887–1980), В.А. Башенина (1882–1978) и Е.Н. Павловского (1884–1969).

Самостоятельная кафедра эпидемиологии была сформирована в 1920 г. Это была первая кафедра в мире. Организовал ее выдающийся ученый и активный практический деятель Д.К. Заболотный. Ему принадлежит открытие природных очагов чумы. Д.К. Заболотный осуществил много ценных клинических, микробиологических и эпидемиологических исследований, касающихся чумы и холеры, сифилиса и сыпного тифа. В 1911 г. совместно с В.И. Исаевым он открыл, что источником чумной инфекции являются тарбаганы. Д.К. Заболотный написал первый учебник по эпидемиологии, его книга «Основы эпидемиологии», изданная в 1927 г., представляет собой первое в мире систематизированное руководство по данной дисциплине. Д.К. Заболотный по праву считается основоположником советской эпидемиологии.

Он создал школу отечественных эпидемиологов, среди которых прежде всего следует назвать Л.В. Громашевского и М.Н. Соловьева. В 1923 г. М.Н. Соловьев учредил курс эпидемиологии в Харькове, а в 1929 г. Л.В. Громашевский организовал кафедру эпидемиологии в Днепропетровске.

Сложившаяся в стране эпидемическая ситуация нуждалась в фундаментальной теоретической базе как для научных исследований, так и для практической работы. Одним из основных ее создателей стал Л.В. Громашевский, сформулировавший учение об эпидемическом процессе, в частности о механизме передачи.

Основной метод исследования, позволивший Л.В. Громашевскому дать новую теоретическую интерпретацию эпидемиологическим явлениям, был метод синтеза знаний, накопленных разными науками, изучающими инфекционную патологию. В этом отразилась синтетическая роль эпидемиологии. Термин «эпидемия» автор ограничил инфекционной заболеваемостью и разделил его на два понятия. Понятие «эпидемия в узком смысле слова» соответствовало прежнему определению — «эпидемия». Наряду с этим он ввел понятие «эпидемия в широком смысле слова», или «эпидемический процесс». Эпидемиологию стали определять не только как науку об эпидемиях (в узком смысле слова), но и как науку об эпидемическом процессе во всех его проявлениях — от выраженных эпидемий до разрозненных случаев инфекционных заболеваний. Таким образом, объектом эпидемиологии стали не заболеваемость и ее проявления по территории, среди различных групп населения и во времени, а «цепь следующих друг за другом специфических инфекционных состояний», отдельные звенья этой цепи, конкретные случаи инфекционных заболеваний. Соответственно, как это следует из определения Л.В. Громашевского, изменилось и понятие термина «эпидемиология».

По выражению И.И. Елкина (1903–1982), автора и редактора учебника «Эпидемиология» 70–80-х гг. XX в., специфическим для этого понятия является не массовость, а заразность. В таком случае выражение «эпидемиология — наука об эпидемиях» воспринималось как наука о заразности, о том, как больной инфекционной болезнью может заражать и действительно заражает других. Соответственно трансформировалось понимание и метода эпидемиологии. О статистических и логических приемах в эпидемиологических исследованиях в лучшем случае только упоминалось. Сами же эти приемы в руководствах по эпидемиологии не излагались, а способы установления эпидемиологических связей демонстрировались на примере выявления единичных инфекционных заболеваний. Именно поэтому основным методом эпидемиологии стало эпидемиологическое исследование очага инфекции, а не «игра в цифры». В результате преподавание эпидемиологии в медицинских институтах оказалось хорошо ориентированным в вопросах микробио-

логии и слабо — в вопросах статистических и логических методов выявления причинно-следственных связей и их использования для анализа.

Е.Н. Павловский (1884—1966) создал теорию природной очаговости ряда инфекционных болезней, согласно которой обеспечивается стойкое сохранение возбудителя в природе. В.А. Башенин (1882—1977) создал кафедру эпидемиологии в 1947 г. в Ленинградском санитарно-гигиеническом медицинском институте. Он, соавтор открытия безжелтушного лептоспироза, рассматривал эпидемиологию как науку, предназначенную для изучения всех болезней, а не только инфекционной природы. В середине 30-х гг. XX в. опубликованы «Курс общей эпидемиологии» В.А. Башенина и «Основы эпидемиологии» К. Сталлибрасса (перевод с англ., 1930), а также «Частная эпидемиология» Б.М. Бермана, А.М. Левитова и И.И. Рогозина. В этих книгах эпидемиология рассматривается как наука о способах распространения только инфекционных болезней. По образному выражению О.В. Барояна, эпидемиология заняла свое место «в большом и слаженном симфоническом оркестре — инфектологии».

В эти тяжелые годы в общественном опыте борьбы с эпидемиями закладывались основы санитарно-эпидемиологической службы страны. Богатую почву для научных исследований создавали многочисленные эпидемии, развившиеся в период гражданской войны и послевоенной разрухи. Архивы свидетельствуют о проведении в 20-х гг. XX в. многочисленных съездов и совещаний, на которых активно обсуждались вопросы борьбы с эпидемиями, развития науки, подготовки кадров и комплекса противоэпидемических мероприятий. Для руководства борьбой с эпидемиями создавали чрезвычайные комиссии и противоэпидемические отряды, а затем и санитарно-эпидемиологические станции. Был организован комплекс научно-исследовательских институтов: Институт контроля вакцин и сывороток (1918), Московский институт им. И.И. Мечникова (1919), Центральный институт малярии (1920), также открыты институты в Тифлисе, Петрограде, Минске, Перми, Ставрополе и противочумный институт в Саратове (1919). На государственном уровне был введен принцип обязательности противоэпидемических мероприятий, государственного контроля за санитарным состоянием.

В 1931 г. открыты кафедры эпидемиологии в Центральном институте усовершенствования врачей и в Первом Московском государственном медицинском институте им. И.М. Сеченова. Заведующими этих кафедр стали Л.В. Громашевский и Н.Н. Клодницкий (1868—1939). Начиная

с 1932 г. санитарно-гигиенические факультеты открыли во многих медицинских институтах, в их состав вошли кафедры эпидемиологии. Кроме того, на всех лечебных и педиатрических факультетах читали доцентский курс эпидемиологии. Кафедры эпидемиологии были созданы также в институтах усовершенствования врачей. Включение эпидемиологии в число академических дисциплин само по себе уже представляет факт огромнейшего, принципиального значения. Кафедры эпидемиологии стали центрами подготовки квалифицированных кадров эпидемиологического профиля.

Таким образом, следствием бактериологических открытий стали формирование и развитие микробиологии, иммунологии и клинической картины инфекционных болезней, а также новой эпидемиологии как раздела инфектологии (науки об эпидемическом процессе). Этот процесс структурных изменений в медицине характеризовался углублением знаний о механизме возникновения инфекционных болезней и сопровождался трансформацией не только предмета, но и метода эпидемиологии. Акцент делался на работу в очагах по выявлению источников и способов заражения инфекционными болезнями.

## **Современный период**

Теоретические обобщения бактериологического периода составили важный этап в формировании знаний и способах распространения инфекционных болезней. Созданная в Советском Союзе и функционирующая ныне в РФ система эпидемиологического надзора реализуется сетью учреждений государственной санитарно-эпидемиологической службы. Эта система оригинальна, поскольку отечественная эпидемиологическая наука разработала адекватные социально-экономическим условиям страны принципы и технологию сбора, анализа и передачи эпидемиологической информации, что давало возможность объективно и оперативно оценивать эпидемическую ситуацию и своевременно формулировать необходимые управленческие решения. Отечественная система профилактических и противоэпидемических мероприятий на протяжении всей истории обогатилась эффективными методами борьбы с инфекциями и выдержала испытание в трудные для страны времена. Благодаря совместным усилиям работников лечебной и санитарно-эпидемиологической службы, государственной поддержке проводимых мероприятий достигнуты огромные успехи в борьбе с эпидемиями. К значимым достижениям в области борьбы с инфекционными заболеваниями следует отнести ликвидацию оспы, сыпного тифа, по-

лиомиелита. В настоящее время реализуется национальный план действий по ликвидации кори. До спорадического уровня снижена заболеваемость брюшным тифом, большинством инфекций, управляемых средствами специфической профилактики. Развитие микробиологии, вирусологии и иммунологии расширило возможности изучения различных болезней, позволило научно обосновать эпидемиологические особенности и закономерности, способствовало совершенствованию профилактических мероприятий (см. табл 1.1).

Эпидемиология — одна из быстро развивающихся областей медицины. В ней появляются новые гипотезы и теории, призванные объяснить вновь накапливаемые факты. В.Д. Беляков (1921–1997) создал теорию саморегуляции паразитарных систем. Главное в этой теории, что носит, несомненно, фундаментальный и универсальный характер, — это указание на то, что межпопуляционное взаимоотношение паразита и хозяина представляет собой систему, подчиняющуюся внутренним саморегуляционным процессам.

Б.Л. Черкасский (1933–2007) — автор социально-экологической концепции, которая отражает взаимосвязь эпидемического процесса с многообразными природными и социальными условиями жизни общества.

Выдающиеся успехи микробиологии и создание эффективных антибактериальных препаратов, вначале сульфаниламидов, а затем и антибиотиков, вкупе со становлением эпидемиологии и созданием вакцин к середине XX в. породили иллюзию возможности полного искоренения инфекционных заболеваний на всей планете. Действительно, были обузданы бушевавшие в течение многих столетий эпидемии чумы, холеры, брюшного и сыпного тифов, ликвидированы натуральная оспа, значительно снизилась заболеваемость полиомиелитом, корью, коклюшем, эпидемическим паротитом, дифтерией. Во многом эти успехи были обусловлены фундаментальными научными исследованиями. Так, в XX в. за работы в области инфекционной патологии были присуждены 23 Нобелевские премии, и только за последние 40 лет — 9 премий за открытия в области вирусологии и 6 — в области иммунологии. В 2005 г. премия вручена за работы по изучению влияния бактерии *H. pylori* на возникновение гастрита, язвы желудка и двенадцатиперстной кишки, в 2008 г. — за открытие вируса папилломы человека (ВПЧ), вызывающего рак шейки матки (РШМ), а также за открытие вируса иммунодефицита человека (ВИЧ). К значимым достижениям относятся формирование учения о сапронозах, открытие прионов как принципиально нового

класса инфекционных болезней, а также некультивируемых форм бактерий. Но, к сожалению, на практике всем далеко идущим планам по борьбе с инфекциями не суждено было сбыться.

Изменившаяся социально-экономическая обстановка и ухудшившаяся экологическая ситуация способствовали эволюции эпидемического процесса многих инфекционных болезней. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ежегодно 2 млрд людей болеют инфекционными заболеваниями, из них 17 млн умирают. Ежедневно в мире 50 тыс. смертей обусловлены инфекционными болезнями. Инфекции остаются ведущей причиной смертности и первой причиной преждевременной смертности. Около 50% населения планеты проживают в условиях постоянной угрозы эндемических инфекций. Многие болезни, близкие, как казалось, к полной ликвидации (например, малярия, холера, туберкулез), начиная с середины 80-х гг. XX в. вновь стали представлять высокую эпидемическую опасность во многих странах мира. Не случайно в 1997 г. Всемирный день здоровья (7 апреля) проводили под девизом: «Инфекционные болезни наступают — все на борьбу с глобальной опасностью». Ситуацию усугубляет растущая устойчивость микроорганизмов к используемым лекарственным препаратам и дезинфектантам. Вследствие устойчивости возбудителей малярии, туберкулеза, менингитов и пневмоний к лекарственным препаратам ежегодно в мире погибают миллионы людей. Широкое бесконтрольное применение антибиотиков вызывает изменение микробного биоценоза человека, снижает его сопротивляемость по отношению к микроорганизмам.

Ухудшившаяся экологическая обстановка и большие психоэмоциональные нагрузки привели к значительному увеличению распространенности иммунодефицитов. Следствием этого стали существенное возрастание эпидемического значения условно-патогенных микроорганизмов и увеличение частоты заболеваемости оппортунистическими инфекциями (герпетической, ЦМВ-инфекцией, токсоплазмозом, микоплазмозами, криптококкозом, криптоспоридиозом и др.). Все чаще регистрируют необычные комбинации известных инфекций. В клинических и экспериментальных исследованиях накоплено немало фактов по особенностям течения ассоциативных болезней. В одних случаях такие заболевания протекают тяжелее, а в других — более благоприятно. Следует упомянуть произошедшие существенные изменения эпидемиологических и клинических проявлений инфекционных болезней. Известно, что микроорганизмы эволюционируют,

как и вся живая природа, только более быстрыми темпами. Они претерпевают фенотипическую и генетическую трансформацию, влияющую на изменение вирулентности, эффективности защитных механизмов человека и резистентности к обычно применяемым лекарственным препаратам.

Опасность инфекционных болезней связана с «реставрацией» хорошо известных, но уже порядком забытых заболеваний и с появлением новых, прежде не известных человечеству инфекционных болезней. За последние 35 лет выделено и идентифицировано более 40 новых патогенов — от смертельно опасного вируса геморрагической лихорадки (ГЛ) Эбола до ротавирусов (РВ), ставших, как выяснилось, наиболее распространенными возбудителями диареи у детей. Многие из этих новых инфекций характеризуются тяжелым течением, высокой летальностью, отсутствием надежных методов диагностики и профилактики. Спектр возможных возбудителей болезней у человека (в том числе и хронических инфекций) со временем будет расширяться. В этой связи уместно говорить об *X*-инфекциях, то есть заболеваниях, которые в настоящее время еще практически не известны или только что описаны, но непременно будут широко диагностироваться в XXI в. Например, только за последние 10 лет стало известно о новых возбудителях вирусных инфекций, таких как метапневмовирусная, бокавирусная, коронавирусная и гриппозная, включая птичий и свиной грипп. С другой стороны, все чаще расшифровывается этиология классических соматических инфекций. Так, доказанную инфекционную этиологию имеют многие злокачественные новообразования [папилломавирус, герпес-вирусы, вирусы гепатитов В и С (ВГВ и ВГС), лимфотропные вирусы LVI, LII и др.], миокардиты (кардиотропные энтеровирусы, вирусы Коксаки), язвенная болезнь (*H. pylori*) и другие заболевания.

Инфекционные болезни не прощают бездеятельности или ослабления внимания, они мстят активизацией, ростом заболеваемости и смертности. Примерами служат недавние эпидемии дифтерии и полиомиелита, справиться с которыми стало возможно благодаря огромному напряжению сил и средств, восстановлению утраченного коллективного иммунитета и организации строгого эпидемиологического контроля.

В целом можно говорить о достаточно напряженной эпидемической ситуации в стране. Ежегодно регистрируют около 30–40 млн случаев инфекционных заболеваний. Отмечен стремительный рост заболеваемости туберкулезом, в том числе активной формой болезни, особенно

среди контингента исправительных учреждений. Небывалого по своим масштабам размаха достигла заболеваемость сифилисом и другими инфекциями, передаваемыми половым путем (ИППП), произошло значительное омоложение этих инфекций, далеко не редкими стали случаи врожденного сифилиса.

Массовая иммунизация дает положительный эффект даже в условиях неблагоприятной социально-экономической ситуации. Но массовое применение иммунных препаратов в рамках национальных календарей сделало современное человечество вакцинозависимым. Не только прекращение, но и сокращение охвата контингентов, подлежащих вакцинации, плановой иммунизацией ведет к эпидемическому возврату болезней, управляемых средствами вакцинопрофилактики. По мнению экспертов ВОЗ, на сегодняшний день существуют все предпосылки (теоретические, организационные, экономические и технологические) для прекращения циркуляции вирусов полиомиелита и кори, что и заложено в качестве долгосрочной цели вакцинопрофилактики первых десятилетий XXI в. Решение этой задачи позволит отменить вакцинацию против инфекций, вызываемых указанными возбудителями. Веком борьбы и ликвидации некоторых инфекционных заболеваний назван, по определению ВОЗ, XXI в. Есть все основания полагать, что в первой половине XXI в. исчезнут такие болезни, как корь, полиомиелит, столбняк новорожденных, врожденная краснуха.

В последние годы в разных странах мира интенсивно развивается популяционный подход в частных медицинских науках: онкологии, кардиологии, эндокринологии, психиатрии и др. Сумму таких подходов стали называть неинфекционной эпидемиологией. Несколько лет назад эпидемиологию неинфекционных болезней рассматривали как некую совокупность методических приемов, заимствованных из традиционного опыта эпидемиологии. Сегодня термин «неинфекционная эпидемиология» прочно вошел в обиход не только за рубежом, но и у нас в стране и ни у кого не вызывает возражений.

Эпидемиологический метод, сформировавшийся в недрах эпидемиологии инфекционных болезней, оказался эффективным при изучении закономерностей распространения среди населения болезней неинфекционной природы. Не случайно Гордон (*Gordon J.*, 1954) назвал эпидемиологию диагностической дисциплиной общественного здравоохранения. В этой связи эпидемиологические исследования служат инструментом, помогающим принимать управленческие решения в сфе-

ре общественного здравоохранения, основанные на научных данных, вскрытых причинно-следственных связях и здравом смысле.

В современных условиях эпидемиологические методы исследования успешно используются при изучении факторов риска сердечно-сосудистых, онкологических и многих других заболеваний. Плодотворными эпидемиологические исследования оказались при изучении таких, казалось бы, простых с точки зрения патологии заболеваний, как несчастные случаи на транспорте или производстве, вызываемых взаимодействием многих факторов. В настоящее время эпидемиологические исследования вносят важный вклад в изучение профессиональных заболеваний и заболеваний, связанных с загрязнением окружающей среды.

Эпидемиологические исследования очень важны в установлении связей, имеющих опосредованное этиологическое значение. К примеру, в результате сопоставлений данных медицинской статистики по социальным и природным условиям устанавливаются связи между социально-экономическим положением и заболеваемостью, между температурой воздуха и заболеваемостью. Подобные наблюдения имеют большое научное значение, поскольку они позволяют выдвинуть гипотезу об этиологии, которая определяет направления последующих научных исследований. Такие сопоставления имеют и непосредственное прикладное значение, так как способствуют разработке эффективных мероприятий по профилактике заболеваний еще до выяснения этиологии.

Благодаря эпидемиологическим исследованиям медицина обогащалась знаниями, необходимыми для профилактики заболеваний, еще до того, как появились микробиологические, биохимические или другие научные данные об этиологии ряда заболеваний (холеры, цинги, пеллагры, бери-бери и др.). Эпидемиологический подход, определяющий закономерности распределения заболеваний во времени, территориально и среди различных групп населения, позволяет сконцентрировать профилактические мероприятия в период времени, предшествующий подъему заболеваемости, на территории, где вероятность ее возникновения наиболее высока, и на группах населения, подверженных наибольшему риску заболевания.

Эпидемиологическую информацию следует использовать для укрепления и охраны здоровья общества. Основные цели каждой из существующих на сегодня систем здравоохранения — охрана, укрепление и восстановление здоровья населения с учетом влияющих на него факторов.

## 1.2. ПРЕДМЕТ ЭПИДЕМИОЛОГИИ

Изначально предметом эпидемиологии считались любые массовые заболевания — эпидемии. В то время из-за недостатка знаний судить о природе заболеваний было очень трудно. Но, конечно, подразумевались любые массовые заболевания, хотя в основном наблюдались эпидемии инфекционных болезней. Открытие возбудителей инфекционных болезней переориентировало эпидемиологию в нашей стране на изучение исключительно инфекционной патологии. Предметом эпидемиологии стал эпидемический процесс, то есть предмет был ограничен только инфекционной патологией. В последующем, наряду с этим и в соответствии с естественным развитием науки, стало формироваться представление о том, что предметом эпидемиологии могут быть любые патологические состояния, получившие распространение среди людей независимо от их внутренней сущности.

Постепенно, на основании накапливающихся научных данных, стало очевидным, что популяционные эпидемиологические исследования могут служить определению причин возникновения и распространения различных, не только инфекционных, заболеваний. Более того, был собран фактический материал, который заставил пересмотреть роль эпидемиологии в системе медицинских наук. Как оказалось, наиболее убедительные доказательства причин возникновения и распространения патологии любой формы можно получить только на основании популяционных наблюдений и исследований. В ведущих научных клинических центрах страны созданы эпидемиологические отделы (в центрах сердечно-сосудистой патологии, онкологии и т.д.). Появилось понятие «клиническая эпидемиология» и вслед за ним — «доказательная медицина» (ДМ). В последней составлена иерархия доказательств причин формирования и распространения патологии, эффективности профилактических или лечебных мероприятий, препаратов и т.д.

Конечно, если говорить о современном понимании предмета и определении сущности эпидемиологии, то это наука, которая изучает причины возникновения и распространения любой патологии (заболевания), а также разрабатывает в соответствии с полученными данными необходимые адекватные мероприятия.

Эпидемиология инфекционных и неинфекционных болезней представляет собой два раздела единой науки — эпидемиологии как фунда-

ментальной медицинской науки, относящейся к области профилактической медицины. Оба эти раздела идентичны по своей сути: они имеют общий предмет изучения — заболеваемость (популяционный уровень организации патологии), единый научный метод — эпидемиологический и общую цель — профилактику заболеваемости.

Основным предметом эпидемиологических исследований, а следовательно, и эпидемиологии, в отличие от других наук, является патология, обнаруживаемая на надорганизменном уровне (уровне общества, популяционном уровне), то есть заболеваемость. При этом эпидемиология изучает заболеваемость населения любыми болезнями независимо от их происхождения, тем более что для многих болезней оно еще далеко не расшифровано.

Кроме заболеваемости, к предметам эпидемиологии относятся такие явления, отражающие исходы болезни, как смертность, летальность, инвалидизация, временная утрата трудоспособности и выздоровление. Все вместе они формируют предметную область эпидемиологии. В последнее время предметом эпидемиологических исследований все чаще становятся так называемые состояния предболезни.

Заболеваемость какой-либо болезнью есть объективное явление, представленное всеми существующими, то есть выявленными и не выявленными, случаями этой болезни в данное время и на данной территории. Заболеваемость не имеет качественных признаков, поэтому изучение заболеваемости неразрывно связано с ее измерением. Измеряется (оценивается) заболеваемость выявленными и учтенными случаями болезни, выраженными в абсолютных цифрах заболевших или относительных величинах. Без оценки заболеваемости невозможно полноценное эпидемиологическое исследование. Именно с изучения особенностей различных распределений величин заболеваемости начинаются любые эпидемиологические исследования.

Будучи проявлением процесса возникновения и распространения болезни, заболеваемость отражает (проявляет) влияние на население причин различного происхождения (известных и неизвестных). Сегодня мы располагаем достаточной информацией о том, что целый ряд заболеваний, выявленных за последние годы, на самом деле были распространены среди населения и ранее [ВИЧ-инфекция, гепатит С (ГС) и др.]. Изменившиеся социально-экономические условия подготовили почву для более широкого распространения этих болезней, а технологические возможности — для их выявления и последующей регистрации.

Эпидемиология, стремясь ответить на важнейший вопрос: почему возникают и распространяются болезни, выбрала в качестве основного предмета своей деятельности заболеваемость населения, а не его здоровье в целом.

В самые последние годы, помимо названных критериев для оценки здоровья населения, привлекают частоту и характер предпатологических состояний. Донозологическая диагностика как метод исследования и оценки адаптации организма к негативному воздействию различных факторов среды должна стать основой прогнозирования здоровья населения на основе изучения иммунного, психического статуса, функционального состояния систем биохимической защиты, состояния сердечно-сосудистой, дыхательной и пищеварительной систем и др. Для выявления людей с заболеваниями в такой ранней стадии, что они еще не обращались за медицинской помощью, предназначены скрининговые исследования.

Эпидемиологическая деятельность преследует следующие цели:

- описать заболеваемость населения;
- объяснить заболеваемость, то есть выявить причины возникновения и распространения отдельных болезней и групп болезней;
- составить прогноз заболеваемости населения на ближайшую и отдаленную перспективу;
- разработать концепцию (основные направления, профилактические программы и др.) борьбы с распространением отдельных и групп болезней;
- оценить потенциальную эффективность предлагаемых мер борьбы с распространением болезней.

Описать заболеваемость населения какой-либо болезнью — значит выявить особенности различных распределений показателей заболеваемости с учетом времени, места возникновения случаев болезни и индивидуальных характеристик заболевших. Описать — значит представить сравнительную характеристику заболеваемости, то есть выявить не просто чем болеют, а чем болеют чаще, а чем реже, не когда болеют, а когда болеют чаще, а когда реже, на какой территории (в каком месте) болеют чаще, а на какой реже, какие группы населения болеют чаще, а какие реже. Именно такая постановка целей позволяет выявить различные проявления динамики и структуры заболеваемости (заболевших).

В российской эпидемиологической литературе вместо понятия «особенности распределения показателей заболеваемости» чаще всего ис-

пользуют термин «проявления заболеваемости». Следует подчеркнуть, что перепрыгнуть через описательную цель и сразу приступить к объяснению заболеваемости, то есть выявлению ее причин, невозможно. Выполнение описательной цели заканчивается отражением полученных результатов в виде таблиц, графиков и текста. Качеством описания во многом определяется возможность выявления причин возникновения и распространения изучаемой болезни.

Выявить причины возникновения и распространения отдельной болезни — значит ответить на ряд вопросов, начинающихся со слова «почему». Например, почему в какое-то время люди болеют чаще, а в какое-то реже, почему в каких-то группах населения уровень заболеваемости выше, чем в других, и т. д. Основной способ выявления причин возникновения и распространения болезней основан на сравнительном изучении частоты заболеваний в разных группах населения (в данный момент, период времени и в динамике) с набором и активностью (в этих группах) биологических социальных и природных факторов, рассматриваемых как причины возникновения и распространения болезней.

Нередко возникает вопрос: какая из целей эпидемиологии главная, основная? Прямого ответа на этот вопрос быть не может, так как он зависит от оценочного критерия. С точки зрения очередности выполнения целей, несомненно, главной является первая цель, то есть описание заболеваемости, и от ее выполнения зависят все последующие цели. Но знания только проявлений заболеваемости абсолютно недостаточно для организации борьбы с возникновением и распространением какой-либо болезни или групп заболеваний. Для этого прежде всего необходимо выяснить хотя бы часть объективных причин, определяющих заболеваемость населения.

Эти знания — основа для выполнения следующей цели — разработки концепций, программ борьбы с распространением болезней. Примером является программа «Здоровый образ жизни», которая активно внедряется в жизнь в США, Канаде, Финляндии и других странах. Большая работа в этом отношении проводится в последние годы и у нас в стране.

Однако эпидемиологи уже давно установили, что только одни организационные, или пропагандистские, действия, особенно в борьбе с инфекциями, недостаточны или вообще неэффективны. В таких случаях эпидемиология «делает заказ» другим наукам на разработку средств, необходимых для профилактических и противоэпидемических мероприятий, — вакцин, гамма-глобулинов, дезинфектантов и т. п.

В дальнейшем эпидемиология может оценивать потенциальную эффективность разработанных средств. Результаты такой оценки используются для принятия соответствующих решений медицинскими и государственными органами управления. Примером могут быть государственные программы иммунизации населения в различных странах.

Таким образом, с точки зрения здравоохранения наиболее важно выполнение второй цели эпидемиологии. С одной стороны, выявление причин возникновения и распространения болезней сравнительно быстро приводит к разработке концепций борьбы с распространением болезней и созданию необходимых средств, с другой — наличие действенной профилактики существенно увеличивает самостоятельную ценность описательных эпидемиологических данных. Ответы на вопросы: кто, где и когда чаще или реже болеет, позволяют принимать управленческие решения прицельно, ориентируясь на те группы населения, в отношении которых в данное время и на данной территории следует проводить соответствующую профилактику. При этом описательные данные используются и для определения очередности проведения мероприятий при отдельных болезнях и для обоснования приоритетных проблем профилактики общей заболеваемости населения инфекционными и неинфекционными болезнями.

### **1.3. СТРУКТУРА СОВРЕМЕННОЙ ЭПИДЕМИОЛОГИИ**

Глобализация и интеграционные процессы в науке в последние годы определили качественно новый уровень развития эпидемиологии и расширение ее границ. Структура современной эпидемиологии включает общую эпидемиологию (эпидемиологический подход к изучению болезней человека, эпидемиологическую диагностику и эпидемиологические исследования, управление и организацию профилактической и противоэпидемической деятельности), эпидемиологию инфекционных болезней (общую и частную), военную эпидемиологию и эпидемиологию неинфекционных болезней (общую и частную). При этом в эпидемиологию инфекционных болезней входят такие разделы, как вакцинология, дезинфектология, паразитология, которые, в свою очередь, являются отдельными дисциплинами (рис. 1.1).

В последние годы возникла и интенсивно развивается госпитальная эпидемиология — эпидемиология заболеваний, обусловленных пребыванием пациента в больнице и вызванных не только патогенными,



Рис. 1.1. Структура современной эпидемиологии

но и условно-патогенными микроорганизмами, госпитальными штаммами микроорганизмов, распространение которых принципиально отличается от распространения традиционных инфекций.

Нередко госпитальную эпидемиологию отождествляют с клинической эпидемиологией, на самом деле это далеко не так. Объекты их исследования существенно различаются. Цели клинической эпидемиологии — оптимизация лечебно-диагностического процесса и профилактика болезней на основе использования эпидемиологического метода исследования. Формирование клинической эпидемиологии связано с потребностью расширения научной базы медицинской практики, желанием дать эпидемиологическое обоснование принятию клинических решений в области диагностики, лечения и профилактики в отношении конкретного больного, основываясь на данных популяционных исследований. Этот подход используется во всех разделах эпидемиологии при разработке профилактических программ на популяционном уровне. Однако популяция людей дискретна и состоит из индивидуумов

с различными фено- и генотипическими особенностями, и профилактические мероприятия проводятся в отношении конкретного человека. Реализуя программы массовой иммунопрофилактики, следует ориентироваться на индивидуальные особенности каждого человека. Сегодня все больше говорят о так называемой персонифицированной медицине, когда для каждого пациента подбирают препараты с учетом молекулярно-генетических, биохимических и иммунологических особенностей организма.

Можно сказать, что клиническая эпидемиология — раздел эпидемиологии, включающий методологию получения в эпидемиологических исследованиях научнообоснованной доказательной информации о закономерностях клинических проявлений болезни, методах диагностики, лечения и профилактики для принятия оптимального клинического решения в отношении конкретного пациента. Клиническая эпидемиология также разрабатывает научные основы врачебной практики — свод правил для принятия клинических решений. Главный принцип клинической эпидемиологии — каждое клиническое решение должно базироваться на строго доказанных научных фактах. Этот постулат получил название *evidence — based medicine*, в буквальном переводе — «медицина, основанная на фактах», либо, что более точно отражает значение термина, — «научно обоснованная медицинская практика», или «научно-доказательная медицина». Задачами клинической эпидемиологии прежде всего является разработка эпидемиологически обоснованных клинических рекомендаций и стандартов диагностики, развития, прогноза течения болезни, методов лечения и профилактики. Данные, получаемые в эпидемиологических исследованиях, применимы также для эпидемиологического обоснования профилактических программ в отношении инфекционных и неинфекционных болезней.

В последнюю четверть XX в. за рубежом разработка научно-доказательных клинических рекомендаций по наиболее важным медицинским проблемам стала мировой тенденцией развития медицины и здравоохранения. В 1990-е гг. принцип подготовки клинических рекомендаций претерпел существенные изменения — от метода экспертных оценок и консенсуса к современным методам отбора и критической оценки научных фактов. Обычно инициаторами клинических рекомендаций (*guidelines*) выступают профессиональные врачебные ассоциации или правительственные организации, образующие экспертные группы, в задачу которых входят изучение всей доступной литературы

по определенному вопросу, ее критическая оценка с применением соответствующих современных принципов и формулирование четких рекомендаций. Будучи внедренными в практику, хорошо составленные клинические рекомендации обеспечивают, помимо прочего, колоссальный экономический эффект, о чем свидетельствуют, например, отчеты американского Агентства по политике в области здравоохранения и научных исследований (АНСРР).

Клиническая эпидемиология позволяет дать научное обоснование при ответе на следующие практические вопросы.

- В области диагностики.
  - Являются ли выявленные симптомы проявлением данной болезни?
  - В каких границах результат лабораторного исследования значим?
  - Какие методы диагностики наиболее валидные для постановки диагноза?
  - Оптимальна ли данная программа скрининга для ранней диагностики?
- В области лечения и профилактики.
  - Какой метод лечения или профилактики наиболее безопасен и эффективен для данного больного?

Эпидемиология инфекционных и неинфекционных болезней представляет собой два раздела единой науки — эпидемиологии, имеющие общий предмет изучения — заболеваемость (популяционный уровень организации патологии), единый научный метод — эпидемиологический и общую цель — профилактику заболевания. Различия при инфекционной и неинфекционной патологии касаются преимущественно природы патогенов (этиологии).

Сегодня актуален поиск общих закономерностей распространения неинфекционных болезней, то есть создание теоретической основы этой дисциплины (раздела эпидемиологии). Существует необходимость расширения участия эпидемиологов в социально-гигиеническом мониторинге заболеваемости, а также создания специализированных групп, отделов при департаментах охраны здоровья населения либо в рамках санитарно-эпидемиологической службы.

Общность целей эпидемиологии инфекционных и неинфекционных заболеваний заключается в выявлении закономерностей возникновения, распространения и прекращения болезней человека, а также определения направлений профилактических мероприятий.

В отношении различных инфекционных болезней накоплена обширная информация описательного и, главное, аналитического характера, обобщение которой позволило в значительной степени раскрыть общие причины, механизм развития эпидемического процесса и разработать концепции борьбы с распространением инфекционных болезней. Ряд положений, выдержав проверку многочисленными научными исследованиями и, главное, проверкой практикой, являются теоретической базой системы что важно, с возникновением и распространением инфекционных болезней.

Перед традиционной эпидемиологией инфекционных болезней стоит много нерешенных проблем. Изменившаяся социально-экономическая обстановка и ухудшившаяся экологическая ситуация способствовали эволюции эпидемического процесса многих инфекционных болезней. Если ранее основное внимание уделялось острым инфекционным заболеваниям, то в последние годы оно все более смещается в сторону хронических болезней (хронических вирусных гепатитов, ВИЧ-инфекции и др.), которые становятся причиной длительных страданий людей и ложатся тяжким бременем на здравоохранение. Сегодня известны около 40 нозологических форм медленных инфекций человека и животных.

Эпидемиологические исследования неинфекционных болезней проводятся, главным образом, научными учреждениями клинического профиля, например онкологическими, кардиологическими, психиатрическими и т.д. Вместе с тем эпидемиология большинства неинфекционных болезней в основном носит описательный характер, тогда как их причины и патогенез изучены недостаточно. Лишь для некоторых групп болезней, в частности сердечно-сосудистых, разработаны общие гипотезы, объясняющие причины, механизм их распространения, и разработаны некоторые профилактические программы.

## 1.4. МЕТОДЫ ЭПИДЕМИОЛОГИИ

В теории познания выделяют общенаучные и специальные методы, которые в различной степени применяют в разных областях научной деятельности. Эпидемиология, как и другие науки, использует весь набор общенаучных приемов и методов. В то же время эпидемиология не может существовать и без применения специальных методов (приемов, способов). Специальные методы, используемые в эпидемиологических исследованиях, призваны обеспечить необходимыми данными процесс

познания, который заканчивается формулированием эпидемиологических умозаключений и гипотез. Таким образом, специальные методы — это методы информационного обеспечения эпидемиологического исследования, включающие:

- методы сбора (получения) информации;
- методы ее обработки.

**Эпидемиологический метод** — совокупность методических приемов, позволяющих оценить структуру заболеваемости населения по группам и нозологическим формам болезни, в отношении отдельных заболеваний — по территории, среди разных групп населения и во времени, а также вскрыть конкретные элементы социальных и природных условий, то есть причинно-следственные связи в развитии и проявлении заболеваемости, помимо специфических, свойственных только эпидемиологии методов (например, эпидемиологическое исследование, эпидемиологический эксперимент). *Эпидемиологическое исследование* — способ изучения эпидемического очага, используемый для установления причин и условий его возникновения, выявления источника инфекции, путей и факторов его передачи, а также лиц, подвергшихся риску заражения. Завершается эпидемиологическое исследование постановкой оперативного эпидемиологического диагноза в целях разработки рекомендаций о характере, объеме и тактике проведения необходимых противоэпидемических мероприятий, направленных на ограничение и ликвидацию очага. Эпидемиологическое исследование должно быть начато в первые 24 ч после получения экстренного извещения об инфекционном заболевании, пищевом, остром профессиональном отравлении, необычной реакции на прививку.

Эпидемиологический метод представляет совокупность методических приемов, позаимствованных из статистики, социологии, географии, клинической медицины, социальной гигиены, микробиологии и других смежных наук. Интегрируют эту совокупность цели исследования. По мере развития методологии эпидемиологических исследований и успехов в области изучения смежных наук перечень конкретных приемов и способов постоянно совершенствуется и дополняется. В последние годы при эпидемиологических исследованиях широко используют математическое (особенно имитационное) моделирование. Его особая важность для эпидемиологии связана с ограниченностью возможности проведения прямого экспериментального исследования (эксперимента), а также с необходимостью анализа ситуации и прогнозирования в постоянно меняющихся условиях.

С помощью эпидемиологических методов выявляют конкретные условия и механизмы развития заболеваемости в конкретной обстановке, на знании которых выстраивается система управления эпидемическим процессом.

Эпидемиологический подход включает как минимум три обязательные составляющие:

- изучение интенсивности изучаемых патологических состояний (заболеваемости);
- выявление особенностей распределений показателей (проявлений) заболеваемости с учетом нозологической формы, времени, места возникновения заболеваний и индивидуальных характеристик заболевших;
- выявление причин возникновения и распространения болезни, главным образом путем сравнения выявленных проявлений заболевания в отдельных группах населения с набором и активностью (в этих группах) биологических, социальных и природно-климатических факторов, которые рассматриваются как причины возникновения и распространения изучаемой болезни.

С помощью эпидемиологических исследований можно дать количественную оценку относительного значения каждого фактора в возникновении той или иной болезни, а также оценить эффективность проводимых профилактических программ по устранению каждого из этих факторов. Кроме того, эпидемиологический подход наиболее эффективен в установлении причинно-следственных отношений возникновения массовых неинфекционных заболеваний и открывает возможности для поиска средств предупреждения и нейтрализации воздействия на здоровье населения негативных факторов внешней среды. В связи с этим эпидемиологическая информация используется для укрепления и охраны здоровья населения (как на индивидуальном, так и на коллективном уровне).

Таким образом, аналогично клинической медицине, где до назначения полноценного лечения больному необходимо диагностировать болезнь с помощью клинических и инструментальных исследований, при изучении заболеваемости населения эпидемиологические исследования позволяют поставить эпидемиологический диагноз и наметить целенаправленный комплекс профилактических и противоэпидемических мероприятий. Распознавание болезни называют клинической диагностикой, соответственно, распознавание заболеваемости правомерно определить как эпидемиологическую диагностику.

Общий алгоритм эпидемиологической диагностики включает следующие компоненты:

- оценку проявлений эпидемического процесса в зависимости от территории, среди различных групп населения и во времени (обнаружение территорий, групп населения, отдельных коллективов риска и времени риска);
- выявление конкретных условий жизни и деятельности людей, факторов социальной и природной среды (включая качество и эффективность профилактической работы), определяющих проявления эпидемического процесса (формулирование гипотез о факторах риска);
- проверку сформулированных гипотез и расшифровку механизма причинно-следственных связей, приводящих к заболеваемости, достаточных для назначения эффективных в данной обстановке противоэпидемических мероприятий;
- ближайший и/или отдаленный прогноз заболеваемости, оценку достоверности гипотез о факторах риска по эффекту (экспериментальное доказательство гипотез), определение эпидемиологической, социальной и экономической эффективности мер профилактики (оценки затрат и эффективности).

Выяснение причинно-следственных связей составляет основу диагностической, лечебной и профилактической деятельности. Результаты эпидемиологических исследований на популяционном уровне лежат в основе разработки профилактических программ разной направленности и содержания. Независимо от масштабности и территориальной приуроченности выделяют три уровня профилактики:

- первичную (причинные факторы);
- вторичную (раннюю диагностику и лечение болезни);
- третичную (реабилитационную).

Последние два уровня профилактики реализуются главным образом работниками лечебной сети, в то время как первый — сотрудниками профилактического здравоохранения.

Эпидемиологические исследования помогли установить роль курения в развитии рака легкого, расшифровке ряда распространенных генетических заболеваний крови, изучить распространенность сердечно-сосудистых и профессиональных заболеваний, разработать профилактические программы при ряде хронических заболеваний и, наконец, сформировать государственную политику охраны здоровья населения.

В процессе развития эпидемиологического метода накапливались и совершенствовались различные приемы исследования. К настоящему

времени произошла их систематизация и выделение трех групп эпидемиологических приемов:

- описательных (дескриптивных);
- аналитических;
- экспериментальных.

Цель описательных приемов исследования — определение проблем медицины и профилактики в общем и по нозологическим формам болезней, формирование гипотез о факторах риска. Задачи описательных исследований — выявление территорий риска, времени риска, групп риска.

Цель аналитических приемов исследования — оценка гипотез о факторах риска и подтверждение причинности. Существует несколько аналитических приемов исследования. К наиболее часто используемым приемам относятся когортные исследования и исследования типа «случай—контроль».

Описательные и аналитические методы (некоторые авторы объединяют их в одну группу, которую называют наблюдательными эпидемиологическими методами) составляют основу эпидемиологической диагностики.

Основная цель экспериментальных приемов — доказательство гипотез, оценка эффективности различных вмешательств (например, лечебных или профилактических).

## 1.5. ПРИЧИННОСТЬ

Причина болезни — это событие, условие, свойство или комбинация этих факторов, играющих важную роль в возникновении той или иной патологии. Причина всегда предшествует следствию и является необходимым условием его возникновения. Но в медицине известны случаи, когда действие какого-либо болезнетворного фактора не всегда приводит к возникновению заболевания.

В медицине, как и в философии, существует две концепции причинности:

- концепция единственной причины (моноказуальная концепция), согласно которой каждая болезнь имеет одну причину, а отдельная причина вызывает одну болезнь;
- концепция множественности (комплекса) и сочетанного действия причин, согласно которой многие болезни имеют несколько причин, а отдельная причина может вызывать разные болезни.

Во второй половине XIX в. разгорелась энергичная полемика между сторонниками и противниками теории специфичности заразных болезней. Только блестящие экспериментальные работы Л. Пастера подтвердили, наконец, что существует ряд специфических болезней и их специфические болезнетворные причины.

Р. Кох, придерживаясь концепции единственной и специфической причины и оценивая роль микроорганизмов, подчеркивал: «Инфекционные болезни никогда не возникают ни вследствие голода, бедности, лишений — вообще ни в результате совокупности факторов, охватываемых термином “социальной нищеты”, а исключительно вследствие проникновения своих специфических зародышей, их размножения и распространения».

Результатом таких представлений о причинах заразных болезней были разработанные Р. Кохом и опубликованные в 1890 г. основные положения (постулаты), доказывающие роль бактерий и грибов в этиологии инфекций:

- возбудитель должен быть обнаружен во всех случаях данного заболевания при условиях, соответствующих патологическим изменениям и клинической картине;
- возбудитель должен отсутствовать при каком-либо другом заболевании в качестве случайного и непатогенного паразита;
- возбудитель должен быть выделен из организма больного и выращен (повторно пересеем) в чистой культуре;
- при заражении животных чистой культурой возбудитель должен вызывать у них специфическое заболевание и затем быть выделен и идентифицирован.

Используя выработанные правила, Р. Кох, его ученики и последователи выяснили этиологию сибирской язвы, дифтерии, столбняка, бруцеллеза и многих других болезней. В определенной степени эти правила остаются ценными и при изучении этиологии новых инфекций.

Однако, как свидетельствует история, на определенном временном отрезке новые научные представления о развитии явлений способствуют определению причинно-следственных отношений, но в последующем эти же представления устаревают и становятся тормозом для развития науки. Так, стало понятно, что, придерживаясь концепции единственной причины, невозможно выявить причины возникновения большинства инфекционных и особенно неинфекционных болезней.

Так, было установлено, что только заражения специфическим возбудителем недостаточно для возникновения большинства инфекций,

необходима еще и достаточная индивидуальная восприимчивость к возбудителю. Особенно отчетливо это стало ясно в 50–60-е гг. XX в., в период бурного роста заболеваемости гнойно-септическими внутрибольничными инфекциями (ВБИ), обусловленными условно-патогенными микроорганизмами. Более того, эти заболевания не подчинялись всем постулатам Р. Коха. В частности, одним и тем же микроорганизмом определялись различные клинические проявления и, наоборот, одна и та же клиническая картина могла быть обусловлена различными возбудителями. Так, золотистый стафилококк мог вызвать у разных лиц гнойно-воспалительные поражения различных органов и тканей, в частности цистит, эндометрит, перикардит и т.д. и даже сепсис. В то же время, например, диагноз «цистит» или «эндометрит», вовсе не означает, что они вызваны стафилококком, поскольку гнойно-воспалительный процесс такой локализации может быть обусловлен еще довольно большой группой микроорганизмов.

Кроме того, было доказано влияние различных социальных и климатических факторов на распространение как инфекционных, так и неинфекционных болезней.

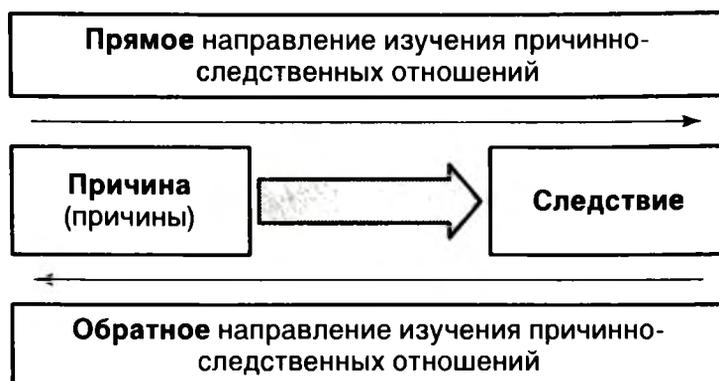
Результатом обобщения данных о возможных причинах болезней стала концепция причинности, основа которой — представление о множественности причин возникновения и распространения болезни и их сочетанном действии. Согласно этой концепции, риск возникновения и распространения болезни, особенно неинфекционной, чаще всего связан с сочетанным влиянием комплекса факторов, причинная активность которых проявляется по-разному.

Причина обязательно скрыта в событиях, предшествующих возникновению и распространению болезни, но не все предшествующие заболеванию события — его причины.

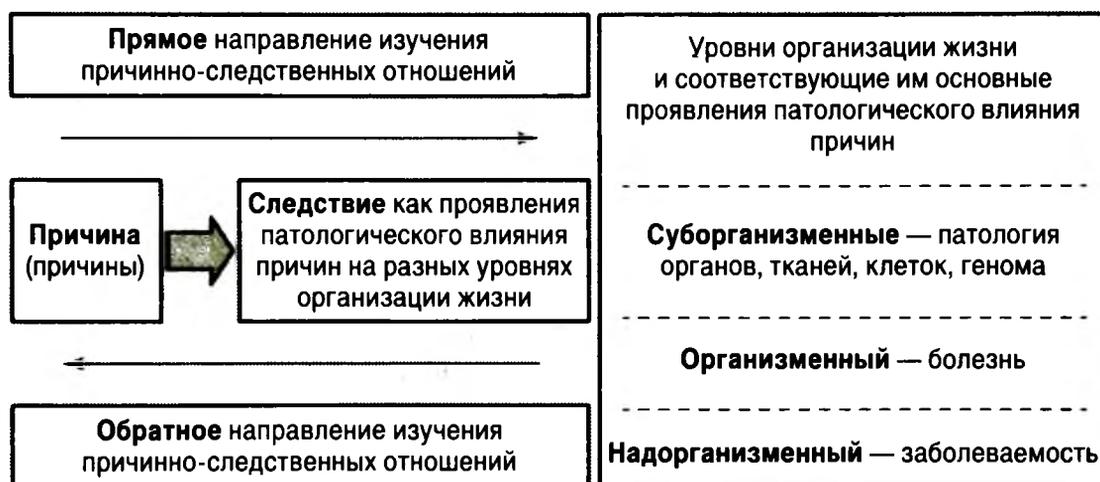
Учитывая, что любая причина предшествует следствию (например, болезни), существует только два варианта (направления) поиска его возникновения (рис. 1.2).

Первый и наиболее часто используемый вариант поиска причин основан на обратном направлении: отталкиваясь от состоявшегося следствия, пытаются в каких-то прошлых событиях, явлениях найти причину изучаемого следствия. Например, изучая анамнез больных, можно попытаться найти в прошлых событиях их жизни те, которые могли бы рассматриваться как причины их болезней.

Второй вариант поиска причин предусматривает изучение следствия, отталкиваясь от какого-либо явления как возможной причины



**Рис. 1.2.** Схема временной связи причины и следствия и вариантов поиска причины



**Рис. 1.3.** Схема временной связи причин и проявлений следствия на различных уровнях организации жизни

этого следствия, например, путем наблюдения за группой лиц, подвергшихся влиянию предполагаемой причины, и выявления среди них больных.

Причины оказывают патологическое влияние на разных уровнях организации жизни:

- суборганизменном (тканевом, органном, молекулярном);
- организменном;
- надорганизменном (уровне общества, населения, популяционном уровне) (рис. 1.3).

Ни одной медицинской науке не под силу изучать проявления на всех уровнях организации жизни, следовательно, ни одна наука не может считать своим предметом весь процесс возникновения и распространения болезни.

Для выявления причин разные науки используют различные направления поиска и специфические исследования:

- морфологические;
- клинические;
- микробиологические;
- гигиенические;
- генетические;
- эпидемиологические и т.д.

Существуют различные группировки факторов, которые могут являться причинами возникновения и распространения болезней. Каждая из классификаций имеет свои преимущества и недостатки.

По происхождению всю совокупность факторов (причин) можно разбить на три группы:

- биологические;
- социальные;
- природно-климатические.

К *биологическим факторам* относятся любые врожденные, наследственные и приобретенные индивидуальные особенности организма человека. Роль наследственных биологических факторов особо ярко подчеркивают хромосомные болезни: гемофилия, болезнь Дауна, акромегалия и многие другие. Большая группа болезней также в определенной степени связана с наследственностью, но при этом вероятность их возникновения зависит и от воздействия других факторов. Еще больше болезней, в этиологии которых генетические факторы определяют лишь способность сопротивляться внешним воздействиям.

Не менее значительна роль приобретенных биологических особенностей организма, например естественного или искусственного иммунитета, неспецифической резистентности, различных отклонений от нормального функционирования организма.

При инфекционных болезнях в группу биологических факторов входят животные, являющиеся резервуаром возбудителей зоонозных инфекций, включая чуму, туляремию, сибирскую язву и т.д., и переносчики этих возбудителей. При этом особое внимание уделяется тем организменным и популяционным характеристикам, которые опре-

деляют особенности сохранения возбудителя в популяции животных и возможность распространения этих болезней среди людей.

Несомненно, к биологическим факторам относятся возбудители различных инфекций и их отдельные характеристики: способ питания, вирулентность, антигенная структура, устойчивость во внешней среде, включая устойчивость к антибиотикам и др., то есть все то, что определяет особенности распространения инфекционных болезней среди населения.

*Социальные (общественные) факторы* включают огромное количество признаков, описывающих жизнь людей, их образ жизни и взаимоотношения в обществе. К ним относятся факторы, характеризующие различные экономические, политические, расовые, половые особенности, а также различные пристрастия и привычки.

Влияние социальных факторов на процесс распространения болезней столь велико, что это обусловило появление некорректного термина «социально обусловленные болезни». Некорректность этого термина объясняется тем, что для распространения подавляющего большинства как инфекционных, так и неинфекционных болезней необходимо обязательное, но определенной силы влияние социального фактора.

В современных условиях мощным социальным фактором, особенно влияющим на заболеваемость неинфекционными болезнями, является урбанизация, приводящая к интенсивной миграции населения и возникновению мегаполисов, создающих, в частности, излишнюю психологическую нагрузку. Исторически выработанные механизмы адаптации человека оказываются недостаточными в условиях резких перемен современной жизни, что приводит к росту так называемых болезней цивилизации и социальной дезадаптации. В условиях городов широкое распространение получают различные вредные привычки, социальная распушенность, гиподинамия и тому подобные факторы, способствующие росту заболеваемости населения.

Негативное влияние социального фактора на здоровье людей ярко проявляется в существовании обширной группы профессиональных болезней и ухудшении экологической обстановки под влиянием производственной деятельности человека.

*Природно-климатические факторы* называют также климато-географическими или, что менее правильно, просто природными. В любом случае подразумеваются факторы естественной природной среды, включая животный мир, который относится к первой группе факторов.

Кроме термина «причина», в медицине широко используется термин «факторы риска», влияние которых на развитие болезни менее выражено, чем влияние непосредственных причин болезни. Термин «фактор риска» обычно используется для обозначения факторов, их ассоциирующихся с риском развития болезни, но недостаточных для того, чтобы вызвать ее. Некоторые факторы риска (например, курение) ассоциируются с несколькими болезнями, а некоторые болезни (например, ишемическая болезнь сердца — ИБС) с несколькими факторами риска, включая курение, артериальную гипертензию, гиперхолестеринемию и наследственные факторы, а иногда болезнь возникает и при отсутствии этих известных факторов риска. Но четко уяснить, где заканчиваются факторы риска и начинаются причины болезни, невозможно.

Эксперты ВОЗ используют еще один термин — «медико-экологические факторы». Они оказывают влияние на риск возникновения и распространения болезней. При этом всю совокупность факторов предлагают разделить на четыре группы:

- факторы, характеризующие образ жизни людей, включая их социальное положение;
- факторы, характеризующие состояние окружающей среды;
- генетические факторы;
- факторы, характеризующие качество здравоохранения и оказания медико-санитарной помощи населению.

Ряд исследователей употребляют в отношении факторов риска также термин «причинные факторы», подчеркивая, что в развитии заболевания играют роль четыре типа факторов. Все они могут быть необходимыми, но в редких случаях достаточными для того, чтобы вызвать конкретную болезнь или состояние. Предрасполагающие факторы, такие как возраст, пол и перенесенные в прошлом заболевания, могут привести к состоянию восприимчивости к возбудителю болезни. Способствующие факторы, например низкий доход, плохое питание, неблагоприятные жилищные условия и неадекватность медицинской помощи, могут содействовать развитию болезни. Способствующими факторами иногда называют обстоятельства, благоприятствующие выздоровлению или сохранению хорошего здоровья.

Ускоряющие факторы, такие как контакт со специфическим возбудителем или вредным для здоровья агентом, могут ассоциироваться с наступлением той или иной болезни или состояния. Усиливающие факторы, такие как повторный контакт или чрезмерно тяжелая работа, могут усугубить уже начавшееся заболевание.

Еще одна классификация факторов риска с примерной оценкой их вклада в общую заболеваемость населения приведена в табл. 1.2.

**Таблица 1.2.** Группировка факторов риска (Руководство по социальной гигиене и организации здравоохранения под ред. Лисицина Ю.П., 1987)

Группы факторов риска	Примерный вклад (удельный вес) группы в общую заболеваемость, %	Некоторые составляющие данной группы
Образ жизни	49–53	Курение, употребление табака. Несбалансированное питание. Употребление алкоголя. Вредные условия труда. Стрессовые ситуации. Адинамия, гиподинамия. Плохие материально-бытовые условия. Потребление наркотиков, злоупотребление лекарственными средствами. Непрочность семей. Одиночество. Низкий образовательный и культурный уровень. Чрезмерно высокий уровень урбанизации
Внешняя среда, природно-климатические условия	17–20	Загрязнение воздуха, воды и почвы канцерогенами и другими веществами. Резкая смена атмосферных явлений. Повышенные гелиокосмические, магнитные и другие излучения
Генетика, биология человека	18–22	Предрасположенность к наследственным болезням. Предрасположенность к дегенеративным болезням
Здравоохранение	8–10	Неэффективность профилактических мероприятий. Низкое качество медицинской помощи. Несвоевременность медицинской помощи

Причину расценивают как достаточную, если она неизбежно вызывает или инициирует болезнь, и как необходимую, если при ее отсутствии развитие болезни невозможно. Достаточная причина редко бывает единичным фактором, она часто объединяет несколько компонентов. Например, курение — один из компонентов достаточной причины развития рака легких. Само по себе курение не считают достаточной причиной для возникновения этой болезни (некоторые люди, курившие на протяжении 50 лет, раком легких не страдают), для этого

необходимы и другие факторы, которые по большей части остаются неизвестными. Однако прекращение курения приводит к снижению доли этой патологии в популяции, даже если другие компоненты причины остаются без изменений.

Каждая достаточная причина в качестве компонента включает необходимую причину. Например, при расшифровке вспышки пищевой токсикоинфекции (ПТИ) было установлено, что употребление двух блюд могло привести к возникновению сальмонеллезного гастроэнтерита. В данном случае необходимая причина — присутствие бактерий в обоих блюдах или в одном из них. Причинным следует считать только тот фактор, без которого болезнь не может возникнуть ни при каких обстоятельствах. При отсутствии патогенных микроорганизмов соответствующие болезни не могут развиваться даже при особо благоприятных условиях заражения и готовности организма к развитию патологического процесса.

Каждая причина формирует соответствующую часть заболеваемости, которую называют этиологической долей. Это удельный вес (доля) тех случаев болезни, которые могли бы быть предотвращены при отсутствии влияния фактора риска. Для того чтобы предупреждать возникновение болезней, совсем не обязательно дожидаться выяснения всех составляющих причин. Исключение влияния всего одной составляющей причины вызывает эффект, равный эффекту исключения влияния всех тех достаточных причин, в которые входит данная составляющая.

На первый взгляд менее сложным кажется комплекс причин распространения инфекционных болезней. Например, достоверно известно, что распространение антропонозов невозможно без резервуара (источника) инфекции, соответствующего способа передачи возбудителя (механизма передачи) и восприимчивого коллектива. Другими словами, источник инфекции, механизм передачи и восприимчивый коллектив — это составляющие и необходимые причины.

Будет ли сочетание необходимых причин распространения инфекционных болезней одновременно и достаточной причиной? Ответ — нет, поскольку каждая необходимая причина представляет лишь потенциальную опасность. Для реального процесса распространения инфекций необходимо не просто присутствие трех указанных необходимых причин, но обязательно и неразрывная их связь, которая осуществляется за счет социальных факторов. Социальные факторы могут превратить потенциальную опасность необходимых причин в реальную, они способны резко ухудшить эпидемическую обстановку или снизить

заболеваемость до минимальных показателей. Комплекс достаточной причины распространения антропонозов не ограничивается только набором источника инфекции, механизма передачи и восприимчивого коллектива. В него обязательно входят необходимые социальные, иногда природно-климатические факторы, обеспечивающие неразрывную связь необходимых причин. Именно активность социальных факторов в комплексе достаточной причины определяет интенсивность распространения антропонозов.

Болезни неинфекционного генеза обычно вызваны разнообразными по своей природе причинами:

- химическими;
- физическими;
- психогенными;
- генетическими и др.

В то же время один-единственный фактор, например курение, может стать непосредственной причиной многих болезней. Эффект от двух или более одновременно действующих причин часто бывает бóльшим, чем это можно было бы ожидать при суммировании эффектов от каждой причины в отдельности. Это взаимодействие можно проиллюстрировать на примере курящих лиц, контактировавших с асбестовой пылью. Риск развития рака легких в этой группе гораздо выше, чем в том случае, когда просто суммируются риск, связанный только с курением, и риск, появляющийся только от вдыхания асбестовой пыли.

На воздействие причинного фактора организм отвечает системой защитных реакций, определяющих возможность клинического проявления болезни. Первичное и основное звено развития болезни — повреждение. При инфекционной болезни повреждение макроорганизма начинается с изменения строения и свойств различных молекул в клетках тканей, где размножаются микроорганизмы, при этом клетки могут погибать. Но развитие, течение и исход инфекционной болезни в значительной степени, кроме процессов повреждения, определяются реактивностью организма. Инфекционная болезнь развивается в условиях неспособности организма предотвратить нарушения, вызываемые возбудителем. Инфекционную болезнь может вызывать один возбудитель, и в таких случаях говорят о моноинфекции. Иногда инфекционное заболевание бывает результатом действия двух или нескольких микроорганизмов — микст-инфекция. С другой стороны, некоторые болезни возникают лишь при условии значительного снижения реактивности макроорганизма, вызванного генетическими или внешними

факторами. Так, синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД) развивается у ВИЧ-инфицированных на фоне выраженного иммунодефицита, предрасполагающего к присоединению оппортунистических инфекций.

Выяснение причины болезни предполагает следование определенному набору принципов установления причинности.

- Причинно-следственная связь однонаправленна — причина → следствие, а не наоборот.
- Обязательное условие — причина всегда предшествует следствию.
- Убедительность ассоциации — подтверждение причины различными данными.
- Последовательность — несколько исследований дают одинаковые результаты.
- Степень выраженности ассоциации — вычисление коэффициента риска.
- Зависимость «доза—ответ» — увеличение действия причинного фактора ассоциируется с увеличением эффекта.
- Доказательство от противного — устранение возможной причины приводит к снижению риска заболевания.

## 1.6. ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

В сфере общественного здравоохранения эпидемиологический подход находит самое разнообразное применение. При осуществлении социально-гигиенического мониторинга здоровья населения с помощью эпидемиологических исследований выявляют и оценивают факторы риска разного уровня обобщения. В сложном переплетении причинно-следственных связей задача исследований заключается в поиске элементов (факторов), на которые можно повлиять при современном уровне научных и практических возможностей. В этом смысле целью эпидемиологических исследований становится получение необходимой информации, направленной на улучшение здоровья населения. Итоги эпидемиологических исследований служат совокупной оценкой мер профилактики и результатов их применения. В современных условиях сферы применения эпидемиологических исследований значительно расширились.

Исключительно важная роль эпидемиологических исследований в глобальной стратегии по достижению здоровья для всех была официально признана в резолюции, принятой сессией Всемирной ассамблеи

здравоохранения в мае 1988 г. Этот документ призывает государства шире использовать эпидемиологические данные, концепции и методы при осуществлении профилактических программ.

Задача эпидемиологических исследований — изучение частоты различных заболеваний. Показатели частоты заболеваемости (интенсивные показатели) определяют и вычисляют разными способами, они могут характеризовать либо общее число существующих, либо появление новых случаев болезни среди определенных групп населения. Показатели распространенности демонстрируют, какая доля населения страдает данным заболеванием в определенный момент времени. Показатели заболеваемости, напротив, характеризуют частоту возникновения новых случаев болезни в течение какого-либо периода времени. Основными в эпидемиологии служат показатели заболеваемости (инцидентности), трудопотерь, инвалидизации, смертности, а также болезненности или пораженности (распространенности, превалентности). Между показателями распространенности и заболеваемости существует тесная связь. Возникновение новых случаев заболевания и увеличение продолжительности болезни повышают показатели распространенности болезни. Экстенсивные показатели, или показатели структуры (распределения), позволяют охарактеризовать распределение целого на составляющие его части. Так определяют структуру заболеваемости (смертности и др.) населения по отдельным классам и группам болезней, а отдельных классов (групп) — по нозологическим формам болезней. Структура заболеваемости отдельной нозологической формой болезни может быть выражена по признаку тяжести течения заболеваний, срокам госпитализации, источникам инфекции и т.д. Экстенсивные показатели не дают полного представления о сравнительной значимости анализируемой проблемы в динамике и в разных группах населения и непригодны для выявления причинно-следственных связей. Стандартизованные показатели вычисляют для исключения влияния различий в сравниваемых группах населения на величину интенсивных показателей в этих группах.

### **Дизайн эпидемиологических исследований**

«Дизайн», «способы проведения и организации исследований», *research structures, study design* — термины, которые служат синонимами понятия «структура».

Под дизайном эпидемиологического исследования понимают все особенности конкретного исследования, предусмотренные его планом

(от англ. *design* — план). Эти особенности выражаются многочисленными терминами, и только их сочетание позволяет отразить все характерные черты исследования. Многообразие видов и различия в организации и проведении эпидемиологических исследований представлены в табл. 1.3.

**Таблица 1.3.** Классификация основных терминов, характеризующих отдельные особенности эпидемиологических исследований

<b>Классификационный признак</b>	<b>Название исследования в соответствии с классификационным признаком</b>
Цели исследования — описать заболеваемость или другое явление, относящееся к предметной области эпидемиологии, объяснить обнаруженные проявления (заболеваемости и др.): — общенаучный метод;  — наблюдение; — эксперимент	Описательное, аналитическое, когортное  — рандомизированное полевое и клиническое; — наблюдательное; — экспериментальное
Объем изучаемого явления: — все явления (генеральная совокупность); — специально выбранная часть явления	— сплошное; — выборочное
Познавательная деятельность: — научная (специальная); — обыденная	— научное (специальное); — рутинное
Изучаемые случаи болезни, смерти и др.: — к началу исследования случаи уже состоялись (произошли); — предполагается появление случаев; — случаи состоялись, но также предполагается появление новых случаев	— ретроспективное;  — проспективное; — комбинированное
Время проведения исследования: — какой-либо момент; — какой-либо период	— одномоментное (поперечное); — динамическое (продольное)
Место проведения исследования: — в клинике и других лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ); — вне клиники	— клиническое;  — полевое

Применение метода наблюдений не предусматривает вмешательства в естественный ход событий. Исследователь проводит нужные оценки, не пытаясь изменить ситуацию. К этой подгруппе относят описательные (оценочные) и аналитические исследования.

Описательное исследование призвано дать характеристику эпидемиологической ситуации (распространенности той или иной болезни) среди наблюдаемого населения и в определенных его группах в конкретных условиях места и времени. Оно часто становится первой ступенью эпидемиологического исследования.

Следующий шаг — аналитическое исследование, анализирующее взаимосвязь между заболеваемостью (другими показателями, характеризующими состояние здоровья населения) и различными причинными факторами. Не считая описательных, эпидемиологические исследования по своему характеру чаще бывают аналитическими.

Во многих странах описательные исследования предпринимают национальные центры санитарной статистики. Описательные исследования не предусматривают анализа связей между воздействием и результатом. Обычно в них используют статистические данные о смертности, заболеваемости, их распределение по возрасту, полу или этнической принадлежности за определенное время или по разным территориям (странам). Примером описательных исследований могут служить данные о структуре заболеваемости (смертности) за несколько лет в динамике. Эти сведения могут иметь большую ценность при идентификации факторов, обусловивших тенденцию к росту. На этой стадии исследований можно сделать ряд предположений, построить гипотезу о факторах риска.

Экологические, или корреляционные, исследования также часто становятся началом эпидемиологического исследования. В экологическом исследовании объектами анализа бывают популяции или группы людей, живущих в одном округе, населенном пункте, микрорайоне, а не отдельные лица. Показатели заболеваемости популяций, подверженных воздействию определенных факторов, сравнивают с контрольными данными. Экологические исследования просты в исполнении, и поэтому многих привлекают их результаты, но во многих случаях полученные данные трудно интерпретировать, поскольку редко удается их объяснить. В экологических исследованиях обычно используют сведения, собираемые для других целей. При этом информация о различных воздействиях и социально-экономических факторах может отсутствовать. К тому же, поскольку единицей анализа в таких исследованиях служит популяция или группа, невозможно проследить индивидуальные связи между воздействием и эффектом. Одно из преимуществ экологических исследований состоит в том, что при их проведении можно опираться на данные о популяциях с широко варьирующими характеристиками.

Неправильные выводы, сделанные на основании экологических данных, могут дать ошибочные результаты. Связь, наблюдаемая между переменными факторами в группе, может отсутствовать на индивидуальном уровне. Довольно часто при проведении подобных исследований используют методы многофакторного анализа, так как изучаемые признаки могут оказаться под влиянием нескольких факторов. Тем не менее экологические исследования нередко служат плодотворным началом более детальных эпидемиологических исследований.

В поперечных (одномоментных) исследованиях оценивают пораженность какой-либо болезнью, то есть при этих исследованиях определяют количество случаев болезни в группе населения в определенный период времени. При этом количественное воздействие и эффект определяют одновременно. Причины выявляемых в исследованиях ассоциаций оценить довольно трудно. Главный вопрос заключается в следующем: предшествует воздействию эффекту или следует после него? Поперечные исследования выполняют без особых трудностей и больших затрат. Они весьма полезны при изучении воздействия факторов, служащих постоянными характеристиками для отдельных лиц (например, этническая принадлежность, социально-экономический статус или группа крови). При расследовании вспышек инфекционных заболеваний поперечные исследования — самый целесообразный, первый шаг в анализе причин вспышки.

Исследования типа «случай—контроль» относительно просты в выполнении, экономичны и чаще предпринимаются для анализа причин болезней, особенно редко встречаемых (рис. 1.4). В исследования включают лиц с изучаемой болезнью и контрольную группу, используемую для сравнения в отношении возможной причины болезни. При этом собирают данные за несколько фиксированных моментов времени. Таким образом, исследования типа «случай—контроль», в отличие от поперечных, будут продольными. Их также называют ретроспективными, поскольку исследователь прослеживает ход событий в обратном направлении — от развития болезни до возможной причины ее возникновения. При сравнении частоты возникновения болезней можно рассчитать риск воздействия какого-либо фактора. Весьма трудный этап исследования «случай—контроль» связан с выбором группы контроля и объективной количественной оценкой экспозиции, имевшей место в прошлом. Анализ экспозиции необходимо проводить в отношении как ведущих факторов риска, так и потенциальных смешивающих факторов.

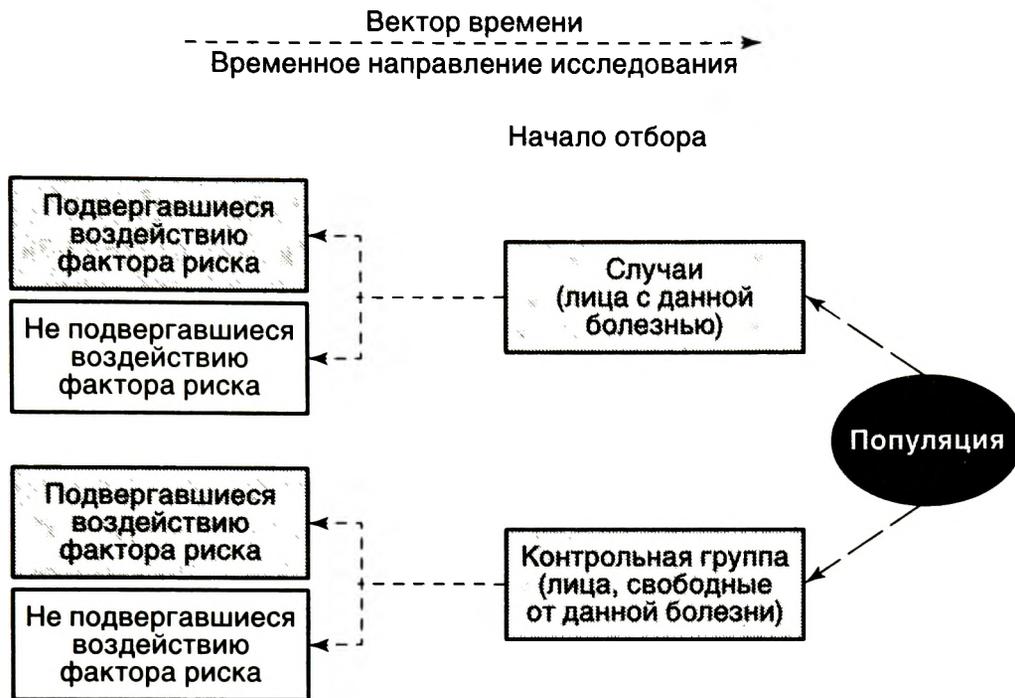


Рис. 1.4. Схема исследования типа «случай–контроль»

Исследование типа «случай–контроль» начинают с отбора больных; выборка должна быть репрезентативной в отношении всех больных с данной патологией в определенной популяции. Наибольшие затруднения вызывает составление контрольных групп, поскольку выборка должна отражать распространенность определенного фактора, воздействующего на изучаемую популяцию. Контрольные группы должны быть составлены из тех лиц, которые бы относились к числу больных в случае развития у них рассматриваемой болезни. Это может быть осуществлено путем случайной или направленной выборки из исследуемой группы населения. Для набора группы контроля в ряде случаев используют пациентов с другими заболеваниями. Иногда прибегают к индивидуальному подбору. Для каждого случая отбирают один или несколько контрольных вариантов, сходных по определенным аспектам. Важный момент исследований типа «случай–контроль» — определение начала и продолжительности действия фактора риска на больных и лиц контрольной группы. Этот момент устанавливают по опросу больного, его родственников или друзей. Для этих целей используют биохимические, иммунологические данные лабораторных исследований и другие показатели.

Основные достоинства исследования «случай–контроль»:

- возможность осуществления в относительно короткие сроки;
- сравнительная дешевизна;
- применимость для изучения редких заболеваний и болезней с длительным латентным периодом;
- возможность изучения нескольких воздействий одновременно.

В то же время эти исследования требуют ретроспективного подхода к их проведению, обычно не позволяют определить частоту заболевания и непригодны для изучения редких воздействий.

### Когортные исследования

Исследования начинают на группе людей (когорте), не пораженных болезнью, распределенных на две категории в зависимости от подверженности воздействию фактора, который служит потенциальной причиной болезни (рис. 1.5). Когортные исследования называют проспективными, так как они позволяют проследить проявляемость изучаемого фактора на протяжении длительного периода наблюдения. При изучении болезней с длительным латентным периодом это требует больших затрат времени и необходимости большого количества исследуемых лиц. В то же время они могут быть и ретроспективными, с оценкой влияния изучаемого фактора на исторической когорте, то есть на группе лиц, сформированной на основе информации об экспозиции и заболеваемости, собранной в течение какого-то периода в прошлом. Ретроспективные когортные исследования обычны при изуче-



Рис. 1.5. Схема проведения когортного исследования

нии эпидемиологии профессиональных болезней. Группу работников отрасли или предприятия прослеживают через специальные регистры с информацией о случаях заболеваний или смерти. В качестве группы неэкспонированных индивидуумов рассматривают население страны или отдельного региона. Точность такого исследования зависит от полноты регистрации необходимой информации. Существуют также исследования комбинированного типа, объединяющие характеристики проспективного и ретроспективного исследований. Когортные исследования полнее информируют о причинах возникновения болезней и позволяют оценить количественно риск их развития (табл. 1.4).

**Таблица 1.4.** Основные характеристики исследований (когортного, «случай–контроль» и одномоментного)

<b>Исследование</b>		
<b>когортное</b>	<b>«случай–контроль»</b>	<b>одномоментное</b>
Начинается с определения популяции, подвергаемой воздействию фактора риска	Популяция, подвергаемая воздействию фактора риска, необязательно определена	Начинается с определения популяции
Случаи не отбирают, а устанавливают в процессе непрерывного наблюдения (предположительно все случаи)	Исследователь отбирает случаи из имеющейся совокупности больных	Случаи не отбирают, а устанавливают при одномоментном исследовании населения
Контрольную группу (без изучаемого заболевания) не отбирают, а формируют естественным образом	Отбирают контрольную группу, сходную с экспериментальной группой	Контрольная группа включает лиц, у которых не выявлено заболевания при одномоментном исследовании
Воздействие оценивают до развития заболевания	Факт воздействия оценивают и восстанавливают по памяти после развития заболевания	Факт воздействия оценивают и восстанавливают по памяти после развития заболевания
Риск или заболеваемость, а также относительный риск измеряют непосредственно	Риск или заболеваемость нельзя измерить непосредственно, относительный риск воздействия можно оценить по отношению шансов	Риск или заболеваемость нельзя измерить непосредственно, относительный риск воздействия можно оценить по отношению шансов

Такие исследования достаточно просты, однако масштабны и могут потребовать продолжительного наблюдения, поскольку между воздей-

ствием фактора риска и развитием болезни может пройти много времени. Затраты на когортное исследование можно уменьшить, прибегая к дополнительным источникам информации. Когортные исследования позволяют проанализировать несколько эффектов (в отличие от исследований типа «случай–контроль»), поскольку они начинаются на группе здоровых людей. Исследования служат заменой истинного эпидемиологического эксперимента в тех случаях, когда организация такого эксперимента по каким-либо причинам невозможна. В отличие от метода «случай–контроль», когортное исследование позволяет определить частоту заболевания, оно пригодно для исследования редких воздействий и дает возможность изучить множественность эффектов одного воздействия (табл. 1.5).

**Таблица 1.5.** Достоинства и недостатки когортных исследований

Достоинства	Недостатки
Единственный способ непосредственной оценки заболеваемости (то есть абсолютного риска)	Количество включенных в исследование лиц должно быть значительно больше, чем количество пациентов с изучаемым заболеванием, поэтому метод непригоден для спорадических или редких заболеваний
Отвечают на клинический вопрос: заболеют ли люди, если они подверглись воздействию фактора риска?	Высокая стоимость из-за того, что приходится исследовать большое количество людей в течение продолжительного времени
При оценке эффекта воздействия фактора риска позволяют избежать систематической ошибки, обычно возникающей, если исход известен заранее	Результаты долгое время остаются неизвестными
Позволяют оценить связь между воздействием фактора риска и несколькими заболеваниями	Позволяют оценить связь между заболеванием и воздействием относительно небольшого количества факторов (тех, что были определены в начале исследования)

## Аналитическое исследование

Данное исследование обычно носит характер выборочного, при нем обследуют часть населения. Основной принцип формирования выборки — непредвзятость. Для достижения этой цели формирование изучаемой выборки всегда основывают на принципе случайности.

Существуют индивидуальный, типический, механический и серийный способы выборки.

- При индивидуальном способе выборки единицы выборочной совокупности включают по жребию или по принципу 1, 3, 5 и т.д.
- Типическая (типологическая) выборка подразумевает разделение всего собираемого материала на какие-либо группы (по определенному признаку). Затем из этих групп проводят случайный отбор единиц наблюдения.
- Механическая выборка подразумевает механическое (без учета какого-либо признака) разделение генеральной совокупности на части, из которых затем отбирают по одной единице наблюдения.
- Серийная (кустовая, гнездовая) выборка включает предварительное разделение генеральной совокупности на серии (гнезда, кусты) с последующим случайным отбором определенных серий (например, детских учреждений, отдельных предприятий и т.д.) и проведением сплошного наблюдения в каждой из них.

Для эпидемиологических исследований на основе информации о малом количестве лиц характерна значительная случайная вариация. Для оценки масштаба исследования, обеспечивающего надежность результатов в различных ситуациях, существуют специальные статистические методы.

Обычно размеры любого исследования ограничиваются сугубо практическими обстоятельствами:

- финансовыми затратами;
- временными рамками;
- случаями исследуемого заболевания.

Степень точности результатов выборочного исследования оценивают по критериям их репрезентативности, достоверности, обобщаемости и воспроизводимости.

Репрезентативность результатов выборочного исследования означает, что они представительны, то есть правильно отражают характеристику изучаемого признака в генеральной совокупности.

- Достоверность (внутренняя достоверность) отвечает на вопрос: в какой мере полученные средние показатели выборочной группы справедливы в отношении каждого члена (единицы) данной выборки?
- Обобщаемость (внешняя достоверность) показывает, в какой мере результаты данного исследования можно распространить на другие выборочные группы. Внешняя достоверность требует внеш-

него контроля за качеством измерений и суждений относительно возможности экстраполяции результатов.

- Воспроизводимость (повторяемость) результата исследования означает вероятность того, что при повторных исследованиях изучаемого явления, сделанных в разное время и на разных территориях, будут получены аналогичные результаты.

Для статистического контроля за значимостью полученных результатов при выборочном исследовании показателей (или разности двух показателей) вычисляют их стандартную ошибку, или ошибку выборки (среднеквадратичное отклонение), критерий  $t$  (критерий Стьюдента, отношение показателя к его стандартной ошибке), критерий однородности  $F$  (критерий Фишера), определяют доверительный интервал (ДИ) и доверительные границы и др.

Результаты сравнения заболеваемости в группах, отличающихся по воздействию фактора риска, можно представить в виде нескольких показателей.

- Добавочный (атрибутивный) риск — дополнительная заболеваемость, связанная с воздействием фактора риска. Ее определяют как разность между заболеваемостью лиц, подвергаемых воздействию фактора риска, и заболеваемостью лиц, не подвергаемых такому воздействию.
- Относительный риск (коэффициент риска) показывает, во сколько раз вероятность заболевания выше у лиц, подвергаемых воздействию фактора риска, чем у лиц, не подвергаемых такому воздействию. Его определяют как отношение риска возникновения какой-либо болезни у лиц, подвергаемых воздействию соответствующего фактора, к риску у лиц, не подвергаемых ему. Воздействие фактора риска на группу лиц зависит не только от его силы, но и от распространенности. Для того чтобы оценить фактор риска, необходимо знать, с какой частотой члены рассматриваемой популяции подвергаются его воздействию. Показатель относительного риска более объективно характеризует связь заболеваемости с изучаемым фактором риска, чем показатель абсолютного риска. Он отражает степень связи между воздействием фактора риска и уровнем заболеваемости. Высокий коэффициент риска дает основание с высокой степенью достоверности заподозрить наличие причинной связи между изучаемыми явлениями.
- Популяционный добавочный риск рассчитывают как произведение добавочного риска на распространенность фактора риска в популяции.

Экспериментальные исследования, в отличие от наблюдения, предполагают искусственное воспроизведение явления (его части) или искусственное вмешательство в естественный ход процесса. Искусственное воспроизведение заболеваемости людей в ходе исследований немыслимо. Именно поэтому под экспериментом в эпидемиологии понимают искусственное вмешательство в процесс за счет устранения гипотетически подозреваемых факторов, вызывающих болезни, а также оценку эффективности какого-либо средства, метода или мероприятия по профилактике или борьбе с данной болезнью.

Известны три формы экспериментальных исследований:

- рандомизированные контролируемые;
- полевые;
- проводимые на коммунальном уровне.

Рандомизированное контролируемое испытание (РКИ) — экспериментальное эпидемиологическое исследование, предпринимаемое для оценки новой схемы профилактики или лечения. Представителей какой-либо популяции распределяют методом случайной выборки по группам, обычно называемым группой вмешательства и контрольной группой, и наблюдаемые результаты сравнивают. При этом можно применить двойной слепой метод, при проведении которого ни врач-исследователь, ни пациент не знают, получает больной плацебо или лекарственное средство. Согласно современным стандартам, ни один новый метод лечения, профилактики или диагностики не может быть признан без обязательной тщательной проверки в ходе РКИ.

Рандомизация — случайное распределение пациентов по группам. Случайное распределение пациентов по группам проводят для того, чтобы различий между группами были как можно меньше и эти различия носили случайный, а не преднамеренный характер по всем признакам. Из принципа случайного комплектования групп исходит методология статистического анализа данных — различия групп по определению будут случайными.

Рандомизацию проводят разными способами:

- использованием таблиц случайных чисел;
- применением компьютерных программ.

Иногда рандомизацию подменяют псевдорандомизацией.

Примеры псевдорандомизации это распределение в группы:

- по первой букве имени;
- дате рождения;

- номеру медицинской карты;
- дню недели поступления в клинику и т.д.

Применение псевдорандомизации может повлиять на правильность формирования выборки и, соответственно, на оценку результатов. Главное неблагоприятное следствие псевдорандомизации — то, что становится известна принадлежность каждого пациента к конкретной группе (основной или контрольной). Таким образом, не выполняется главное условие рандомизации — сокрытие ее результатов. Рандомизация не может выполнить своей главной функции — обеспечения слепого характера исследования. В исследованиях, где меры к сокрытию результатов рандомизации не принимались или сокрытие было недостаточным, оценка эффективности вмешательства завышалась примерно на 25%. Для обеспечения сокрытия принимаются надежные технические меры. Например, после регистрации в испытании пациента, давшего согласие, его данные заносятся в базу данных организатора исследования.

Организация контролируемого экспериментального исследования должна отвечать определенным требованиям, сформулированным ВОЗ.

- Опытная и контрольная группы должны быть равноценны по численности и всем прочим признакам, кроме исследуемого фактора.
- Объем выборки (численность взятого в опыт контингента) должен быть достаточным для того, чтобы в последующем показатели влияния изучаемого фактора были статистически достоверными.
- Участвующие в эксперименте лица не должны быть осведомлены, какая из групп служит опытной, какая — контрольной.
- Применяемые препараты (методы) шифруют (кодируют).
- Объективность проводимого эксперимента должна быть обеспечена четкой стандартизацией способов сбора информации и ее анализом.

Каждое клиническое решение должно базироваться на строго доказанных научных фактах. Клиническое исследование трудно отнести к чистому эксперименту. Объектом исследования служит пациент, который сам определяет свои поступки, а экспериментатором — врач с личным профессиональным опытом, склонностями и подчас ошибочными суждениями. Вот почему в клинических исследованиях всегда заложена опасность систематических ошибок (предвзятости), избежать которых можно, лишь следуя четким научным принципам. В наибольшей мере таким принципам отвечают РКИ. Клинический опыт и интуиция — необходимые составляющие врачебного искусства. Однако ни один клиницист не может иметь достаточного прямого опыта, чтобы

свободно ориентироваться во всем многообразии клинических ситуаций. Индивидуальный врачебный опыт и мнение экспертов не могут иметь достаточной научной основы.

Не отрицая огромной важности личного опыта, научно обоснованная медицинская практика основывается на некоторых положениях.

- В большинстве клинических ситуаций диагноз, прогноз и результаты лечения отдельного больного неопределенны, поэтому их следует рассматривать через вероятности.
- Вероятность исхода для отдельного больного наиболее оптимально оценивается на основании прошлого опыта наблюдений за группами подобных больных.
- В клинические исследования заложены предвзятость и систематические ошибки, поскольку сделаны они экспериментатором (врачом) на объекте наблюдения — человеке (пациенте).
- Любые исследования, включая клинические, подвержены влиянию случайностей; чтобы избежать заблуждений, клиницисты должны полагаться на наблюдения, основанные на твердых научных принципах, включающих способы уменьшения предвзятости и оценку роли случайности (табл. 1.6).

**Таблица 1.6.** Оптимальные методы исследований применительно к разным клиническим критериям

Критерий	Исследование
Диагностика	Одномоментное
Распространенность	Одномоментное
Частота возникновения новых случаев (заболеваний/исходов)	Когортное
Риск	Когортное
	«Случай–контроль»
Прогнозирование	Когортное
Лечение	Клиническое
Профилактика	Клиническое
Причина	Когортное
	«Случай–контроль»

Специальные методики (метаанализ) обеспечивают возможность суммирования данных, полученных в ходе разных исследований по одной проблеме. В результате такого синтеза можно объективно оценить информацию, основываясь на статистических выкладках и, соответственно, оценить степень полезности различных лечебных, диагности-

ческих и профилактических вмешательств. Строгий научный подход к отбору и синтезу информации позволяет отличить систематические обзоры от обычных литературных, страдающих субъективизмом. Авторы подобных обзоров не ставят своей целью анализ и критический разбор всех исследований по проблеме, а, скорее, наоборот, подбирают литературные источники таким образом, чтобы подтвердить или опровергнуть определенную точку зрения.

К полевым испытаниям, в отличие от клинических, привлекают людей без клинически выраженных заболеваний, но находящихся, как считается, под угрозой. При этом данные собирают в полевых условиях, то есть среди населения, не находящегося в учреждениях здравоохранения. Такие исследования часто требуют огромных масштабов и финансовых средств. Научные основы контролируемых эпидемиологических экспериментов хорошо разработаны при оценке потенциальной эффективности вакцин. Они служат общими для любых средств профилактики индивидуального применения. При оценке потенциальной эффективности мероприятий, а также дезинфекционных или иных средств, направленных на прекращение передачи инфекции, необходима кустовая выборка. Эффективность вмешательства оценивают по сравнению результатов экспериментальной и контрольной групп.

Другим примером эксперимента служат профилактические мероприятия, проводимые санитарно-эпидемиологической службой. При их осуществлении контрольную группу не выделяют. Эффективность проводимых мероприятий оценивают по наблюдениям и сравнениям с ситуацией в период времени, предшествующий вмешательству в эпидемический процесс.

Ценную информацию можно получить при исследовании материалов естественных экспериментов. Выводы о различных чрезвычайных воздействиях, приводящих к массовой заболеваемости, основаны на анализе и построении заключений об их природе.

Примерами служат чрезвычайные происшествия:

- серьезные вспышки заболеваний;
- выбросы в окружающую среду радиоактивных и химических веществ;
- аварии на производстве и т.д.

Ухудшение (улучшение) социально-экономических и экологических условий жизни населения непосредственно влияет на распространенность как инфекционных, так и неинфекционных болезней человека.

Физическое моделирование эпидемического процесса применяют для выяснения различных сторон его развития. Так, распространение возбудителей кишечных инфекций иногда изучают, вводя в организм человека кишечную палочку М-17 или бактериофаг. Это позволяет проследить пути распространения инфекции и источники инфицирования пищевых продуктов, воды и других объектов внешней среды.

Испытания на коммунальном уровне проводят на общинах (больших группах населения, проживающих на определенных территориях), а не на группах специально отобранных лиц. К таким испытаниям целесообразно прибегать для изучения болезней, обусловленных социальной средой. Примером таких состояний служат сердечно-сосудистые заболевания. Недостаток подобных исследований состоит в том, что при их проведении невозможен рандомизированный отбор участников эксперимента. Полученные различия в конце эксперимента оценивают специальными методами, для того чтобы подтвердить их связь с исследуемыми факторами воздействия.

Скрининговые исследования предназначены для выявления людей с заболеваниями в самой ранней их стадии, до обращения за медицинской помощью. Скрининг не служит диагностической процедурой: для диагностики необходимы дополнительные исследования. Людей, имеющих отклонения от нормы, выявленные при скрининговом исследовании, обычно обследуют далее для подтверждения или уточнения предполагаемого диагноза и возможного раннего лечения. Важное требование проведения подобных исследований — применение тестов, быстро воспроизводимых в широком масштабе.

Существуют разные типы скрининговых исследований, с помощью каждого из них преследуют конкретные цели.

- Массовые скрининговые исследования охватывают все население.
- Многопрофильные, или многостадийные, скрининговые исследования предусматривают одномоментное использование разных скрининговых тестов.
- Целенаправленные скрининговые исследования проводят с группой лиц, подверженных специфическим воздействиям (например, рабочих, занятых в литейном производстве свинца), часто применяют в программах охраны окружающей среды и профессиональной гигиены.
- Поисковые, или профилактические, скрининговые исследования распространяются на пациентов, обратившихся к врачу по поводу тех или иных проблем.

Скрининговый тест должен быть дешевым, легко воспроизводимым, приемлемым для населения, надежным и достоверным. Тест считают надежным, если он дает однозначные результаты, достоверным, если он достаточно чувствителен и специфичен, чтобы можно было разделить обследуемых на группы людей, имеющих и не имеющих заболевание. Чувствительность теста определяется количеством истинно больных лиц в обследуемой группе населения, выявляемых с его помощью. Специфичность теста определяется количеством истинно здоровых лиц в обследуемой группе населения, выявляемых с его помощью.

Чем чувствительнее тест, тем выше ценность его отрицательного результата, то есть возрастает уверенность исследователя в том, что отрицательные результаты можно обнаружить только среди здоровых лиц. И наоборот, чем специфичнее тест, тем выше ценность его положительного результата, то есть тем выше уверенность исследователя в том, что положительные результаты теста обнаруживают только у больных. Наибольшую ценность имеют тесты, обладающие одновременно и высокой чувствительностью, и высокой специфичностью. Однако такие тесты достаточно редки. Попытки повысить специфичность теста обычно ведут к снижению его чувствительности, а увеличение чувствительности влечет за собой снижение специфичности.

Одна из важных целей большинства эпидемиологических исследований — точная количественная оценка распространенности болезней (или связанных с ними эффектов). Однако такая оценка довольно сложна и существует множество факторов, приводящих к ошибкам. Ошибка может быть либо случайной, либо систематической.

Случайная ошибка — это расхождение, объясняемое исключительно случайностью между результатом наблюдения за выборкой и фактической величиной, присущей всей популяции. Это расхождение приводит к неточности количественной оценки какой-либо ассоциации.

Существует три основных источника случайных ошибок:

- индивидуальные биологические различия;
- процесс отбора;
- неточность измерения.

Полностью исключить случайную ошибку невозможно по тем причинам, что исследуют лишь выборку из популяции, где индивидуальных различий избежать нельзя и никакие измерения не бывают абсолютно точными. Случайную ошибку можно уменьшить благодаря тщательной количественной оценке экспозиции и ее эффекта, что максимально повышает точность отдельных количественных оценок. Увеличение мас-

штаба исследований также благоприятно сказывается на результатах. Желаемый масштаб предполагаемого исследования можно определить по стандартной формуле. При этом учитывают материально-техническое и финансовое обеспечение и находят компромисс между размером выборки и затратами на исследование.

Систематическая ошибка (смещение) возникает в эпидемиологических исследованиях при получении результатов, систематически отличающихся от фактических величин. Существует мнение, что при небольшой систематической ошибке результаты исследования отличаются высокой точностью. Возможные причины систематических ошибок многочисленны и разнообразны. Идентифицировано более 30 типов смещения. Основные из них — смещения в результате отбора и измерения. Очевидным источником ошибок при отборе бывает самоотбор участников исследования, происходящий, если они чувствуют себя нездоровыми либо ощущают особое беспокойство по поводу воздействия того или иного фактора риска. Существенное смещение также наблюдают в тех случаях, когда изучаемые болезни или факторы создают невозможность включения в исследование определенных лиц. Хорошо известен эффект здоровых рабочих. Для выполнения своих обязанностей рабочие должны иметь хорошее здоровье. Некорректно сравнивать состояние здоровья работающего населения и населения в целом, так как работающие всегда бывают более здоровыми, чем неработающие.

Смещение в результате измерения возникает в случае неточности отдельных измерений. Источники таких неточностей крайне многочисленны. Например, могут быть неточными измерения биохимических или физиологических показателей в разных лабораториях при исследовании одного и того же показателя. Этот вид смещения можно наблюдать при исследовании опытных и контрольных образцов в разных лабораториях. Именно поэтому в строго контролируемых опытах желательно проводить исследования в одной лаборатории.

В обычных условиях на организм человека могут одновременно влиять несколько факторов риска разной силы и степени воздействия. Смешивание имеет место в тех случаях, когда эффекты обоих воздействий не разделены, и в результате возникает ошибочный перевес в пользу этиологической роли одной из переменных. Проблемы, чаще всего возникающие по поводу смешивания, заключаются в создании видимости причинно-следственной связи, которой в действительности нет. Необходимо отличать смешивание от модификации эффекта. Модификация эффекта означает, что воздействие изучаемого фактора

может быть в отдельных группах (возрастных, половых и т.д.) сильнее, чем в других. Факторы, видоизменяющие характер изучаемой взаимосвязи, называют смешивающими. Они могут усиливать или ослаблять их действие. Например, хорошо известно, что риск развития рака легкого у курильщиков, подверженных воздействию асбеста, примерно в 10 раз превышает соответствующий риск среди некурящих.

Существует несколько методов устранения смешивания (табл. 1.7), которые можно применить на стадии планирования исследования (рандомизации, рестрикции и подбора) или анализа полученных результатов (стратификации, статистического моделирования).

**Таблица 1.7.** Методы устранения систематических ошибок, возникающих при отборе

Метод	Описание	Этап исследования, планирование, анализ
Рандомизация	Распределить пациентов по группам таким образом, чтобы каждый пациент имел равные шансы попасть в ту или иную группу	+
Введение ограничений	Ограничить диапазон характеристик пациентов, включаемых в исследование	+
Подбор соответствующих пар	Каждому пациенту в одной группе подобрать одного пациента (или более) с такими же характеристиками (кроме изучаемой) для группы сравнения	+
Стратификация на подгруппы	Сравнить влияние изучаемого фактора на частоту исходов внутри подгрупп, имеющих одинаковый исходный риск	+
Стандартизация простоя	Математически скорректировать исходное значение какой-либо одной характеристики таким образом, чтобы уравнивать подгруппы по исходному риску	+
Стандартизация множественная	Скорректировать различия по многим влияющим на исход факторам, применяя методы математического моделирования	+
Анализ по типу «наилучший вариант—наихудший вариант»	Описать результаты, которые могут получиться, если исходить из предположения о максимальной выраженности систематической ошибки при отборе	+

Рандомизация — идеальный метод, обеспечивающий равномерное распределение потенциальных смешивающих факторов по сопостав-

ляемым группам. Для того чтобы избежать случайного неравномерного распределения таких переменных, объем выборки должен быть достаточно большим. Метод рестрикции (удаления) применяют для ограничения исследования лицами, имеющими определенные характеристики, то есть устраняют возможное воздействие других факторов. При использовании метода подбора для устранения смешивания участников исследования выбирают таким образом, чтобы было обеспечено равномерное распределение потенциальных смешивающих переменных в двух сопоставляемых группах. Этот метод нашел широкое применение при исследованиях типа «случай—контроль». Он требует больших финансовых затрат и много времени, но представляет особую ценность, так как позволяет устранить индивидуальные несоответствия в сравниваемых группах.

В крупных исследованиях устранение смешивающего эффекта лучше проводить на стадии анализа, а не планирования. Для этого применяют метод, известный как стратификация, предусматривающий количественную оценку степени ассоциаций по четко определенным и однородным категориям (слоям) смешивающей переменной. Если смешивающим фактором служит возраст, то результаты исследования можно оценивать по группам с определенным возрастным диапазоном (10, 20 лет и т.д.). При анализе одновременного влияния на изучаемые объекты нескольких факторов применяют методы статистического моделирования.

Любое эпидемиологическое исследование предполагает следующие этапы:

- формулирование цели;
- организацию исследования;
- сбор и анализ собранной информации;
- заключение и выводы по результатам исследования.

Формулирование цели исследования — один из самых трудных разделов, основанный на оценке сложившейся ситуации и изучении данных литературы. На этом этапе выдвигают рабочую гипотезу о факторах риска и возможных причинно-следственных связях.

Организация исследования предполагает составление программы, плана исследования и его содержания, определение объекта и единицы исследования, объема и сроков проведения, сил и средств, оформления в виде соответствующих документов и доведения до сведения исполнителей.

Крайне ответственные моменты — сбор и группировка необходимой для исследования информации, оценка ее достоверности и полноты,

а также их проверка. Недостоверность данных может быть вызвана многими причинами: неполным выявлением и учетом больных, ошибками в диагностике и регистрации, фиктивными сведениями и др. Для обеспечения возможности анализа собранные материалы группируют и сводят в таблицы, представляют в различном графическом отображении. Группировка дает возможность показать структуру совокупности, выделить основные типы и формы явления и определить взаимосвязь между ними. Группировку можно проводить по качественным (типологическим, атрибутивным) или количественным признакам. Включение сгруппированных данных в таблицы называют статистической сводкой. Графические изображения помогают наглядно представить статистические показатели, выявить тенденцию развития, характер соотношений, особенности пространственного распределения явлений. Собранную и сгруппированную информацию анализируют с использованием арсенала статистических и логических приемов, а также методов машинной обработки.

Заключения и выводы должны быть научно обоснованными и вытекать из проведенных исследований. На данном этапе подтверждают или исключают выдвинутые гипотезы, формулируют диагноз, строят прогнозы, оценивают эффективность программ профилактики.

Общие принципы проведения медико-биологических научных исследований изложены в Хельсинкской декларации и других нормативных документах. В них предписано соблюдение основных принципов медицинской этики. В исследованиях участвуют лица, давшие свободное и добровольное согласие. При этом за ними остается право отказаться от участия в исследовании в любое время. Организаторы исследований должны уважать право человека на личную тайну и соблюдать конфиденциальность. Они обязаны информировать население о том, что и почему они намерены делать, а также сообщать результаты исследований и их значение участникам эксперимента. Согласие на участие в исследовании должно быть не только свободным, но и информированным. В ст. 21 Конституции РФ сказано: «Никто не может быть без добровольного согласия подвергнут медицинским, научным и иным опытам».

## **1.7. ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И НАУЧНО ОБОСНОВАННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПРАКТИКА (ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ МЕДИЦИНА)**

Термин «ДМ» (научно обоснованная медицина, медицина, основанная на доказательствах, англоязычное определение звучит как *evidence-*

*based medicine*) впервые был предложен в 1990 г. группой канадских ученых из Университета МакМастер в Торонто.

Термины «ДМ» и «клиническая эпидемиология» неразрывно связаны. ДМ подразумевает использование эпидемиологического метода для получения информации, основанной только на строго доказанных научных фактах, исключающих влияние систематических и случайных ошибок. Главнейший постулат клинической эпидемиологии — любое решение в медицинской практике должно опираться на строго доказанные научные факты — лег в основу ДМ.

ДМ — такой подход к оказанию медицинской помощи, который обеспечивает сбор, интерпретацию и интеграцию надежных и применимых на практике доказательных данных, полученных в специальных исследованиях, учитывающих наблюдения клиницистов и интересы пациентов. ДМ подразумевает применение в медицинской практике только тех методов, эффективность которых доказана в качественных исследованиях.

Принципы ДМ применимы не только для клинической практики, но и для любой области медицинской науки, включая общие проблемы организации оптимальной системы здравоохранения.

Существует несколько причин, определяющих необходимость ДМ. Одна из них — увеличение объема доступной информации (включая новые препараты, методы лечения, диагностики, профилактики и т.д.), которую для использования на практике необходимо не только проанализировать, но и обобщить и критически оценить.

Другая причина — экономическая. От того, насколько убедительны научные данные в отношении медицинской и экономической эффективности, зависит правильность расходования финансовых средств. Вполне естественно, что наиболее рациональным решением будет направление этих ресурсов на развитие методов профилактики, диагностики и лечения, практическая польза которых подтверждена исследованиями, удовлетворяющими критериям научно обоснованной медицинской практики.

Основная цель внедрения принципов ДМ в практику здравоохранения — оптимизация качества оказания медицинской помощи с точки зрения безопасности, эффективности, стоимости и других значимых факторов.

Принципы ДМ позволяют разрабатывать наиболее эффективные, безопасные и экономичные современные терапевтические и профилактические стратегии, которые могут быть реализованы на государствен-

ном, региональном, популяционном и индивидуальном уровнях, способствуя выбору оптимального варианта в каждом конкретном случае.

Реализация принципов ДМ в медицинской практике подразумевает определенную этапность:

- формулировку четкого вопроса, на который необходимо найти ответ;
- поиск в литературных источниках лучшей доказательной информации для ответа на вопрос (например, подходящих биомедицинских статей);
- критическую оценку найденных доказательств на предмет их обоснованности, достоверности и применимости;
- внедрение полученных результатов в медицинскую практику;
- оценку эффективности внедрения.

Поиск решения какой-либо медицинской проблемы начинается с постановки вопроса. Умение разделить поставленный вопрос на составные части существенно помогает в поиске ответа и является одним из основополагающих навыков, необходимых для соблюдения принципов ДМ.

- Большинство вопросов, обычно стоящих перед врачами, может быть разделено на несколько составных частей: основные характеристики популяции пациентов, в отношении которых необходимо решить определенную клиническую (медицинскую) задачу;
- тип вмешательства или воздействия, имеющих место среди пациентов данной популяции. Это могут быть медицинские вмешательства (диагностическая процедура, применение медицинских препаратов, хирургическое вмешательство, профилактические мероприятия и др.), эффективность которых оценивается в клинических исследованиях, или же воздействие определенных вредных факторов, приводящих к неблагоприятным исходам;
- исход, который может наблюдаться в популяции вследствие вмешательства или воздействия;
- вид клинических исследований (способ их организации), проведенных различными исследователями, материалы которых станут объектом поиска в литературе и которые максимально полно и достоверно ответят на поставленный вопрос.

Существует несколько типов вопросов, которые часто возникают в медицинской практике, от которых зависит способ организации исследований, результаты которых помогут найти ответ на эти вопросы.

Они касаются лечения, оценки риска, диагностики и прогноза.

**Лечение.** В данном случае клинический вопрос посвящен оценке эффективности лечебного (профилактического) вмешательства, а интересующими исходами лечения будут выздоровление, улучшение состояния больных, снижение риска осложнений, предотвращение развития заболеваний. Перед врачом стоят вопросы: является ли тот или иной метод лечения, тот или иной медицинский препарат эффективным в отношении конкретного заболевания, действительно ли те или иные профилактические мероприятия приводят к предотвращению заболеваний или развития осложнений?

**Оценка риска.** Вопрос посвящен оценке возможного отрицательного влияния факторов (в том числе и лечебных вмешательств) на состояние пациентов, заболеваемость и смертность. Подобные вопросы касаются такого аспекта, как способность тех или иных факторов, под воздействием которых находится определенная популяция людей, повлиять на развитие заболеваний.

**Диагностика.** В этом случае вопрос касается оценки качества диагностического теста с точки зрения возможности точно поставить диагноз с его помощью, то есть установить наличие или отсутствие у пациентов изучаемого заболевания. Речь идет о том, насколько точен и информативен тот или иной метод диагностики для постановки или опровержения диагноза.

**Прогноз.** Клинический вопрос посвящен оценке дальнейшего развития заболевания у больного (больных) с данным заболеванием. Этот вопрос довольно часто возникает у врачей, когда появляется необходимость прогнозировать дальнейшее течение болезни или состояния.

В зависимости от того, на какой из этих вопросов необходимо ответить, проводят различные по своей организации научные исследования, результаты которых публикуют в печатных или электронных биомедицинских изданиях. Медицинский работник, стремящийся в процессе своей деятельности следовать принципам ДМ, должен уметь определять, какие из проведенных исследований позволят решить стоящую перед ним проблему и, соответственно, уметь искать и находить в литературе доказательную информацию, содержащую ответ на его вопрос.

Для ответа на вопрос, касающийся эффективности лечебного (профилактического) вмешательства, проводится поиск в литературных источниках экспериментальных исследований, проведенных по типу РКИ, в которых распределение участников на группы осуществляется случайным образом. В ходе РКИ после формирования основной (на которую действует изучаемое вмешательство) и контрольной (без изуча-

емого вмешательства или с другим вмешательством) групп за пациентами ведется постоянное наблюдение, направленное на выявление заранее определенных клинических исходов (выздоровление, улучшение состояния, предотвращение развития заболевания и др.). Необходимо заметить, что бывают ситуации, когда для ответа на некоторые клинические вопросы, касающиеся оценки эффективности лечебных мероприятий, нет необходимости в поиске публикаций с результатами РКИ. Более того, для оценки эффективности медицинского вмешательства не всегда требуется проведение такого рода исследований. К примеру, вряд ли кому придет в голову оценить в РКИ, эффективна или нет аппендэктомия при остром аппендиците.

В идеале искать ответ на вопрос о потенциальных факторах риска, приводящих к различным неблагоприятным исходам в популяции людей, подвергаемых их воздействию, нужно было бы в тех же РКИ. Но проведение таких исследований по оценке факторов риска бывает невозможным или недопустимым по этическим соображениям. Едва ли кто-нибудь добровольно согласится участвовать в экспериментальных исследованиях, подвергая себя длительному воздействию потенциально неблагоприятного фактора для оценки степени его влияния. В таких случаях, чтобы ответить на вопрос о том, может ли изучаемый фактор риска приводить к неблагоприятным исходам, необходимо искать данные аналитических исследований (типа «случай—контроль» и когортных исследований). Результаты таких исследований отличаются меньшей достоверностью, чем РКИ.

В ходе аналитических исследований участников, подвергаемых и не подвергаемых воздействию изучаемого фактора риска, наблюдают на протяжении определенного периода времени для выявления определенных клинических исходов. Примером аналитического исследования может служить изучение влияния такого фактора риска, как курение, на вероятность развития рака легких.

Оценку точности и информативности того или иного метода диагностики (диагностического теста) проводят по типу поперечных (срезовых) исследований. Сначала проводят отбор пациентов, предположительно страдающих изучаемым заболеванием или имеющих определенное состояние. Исследование больных проводят сначала с использованием изучаемого диагностического метода, а затем для постановки диагноза используют общепринятый метод диагностики заболевания или состояния («золотой стандарт» или референсный метод). После этого результаты применения обоих методов сравнивают.

В ходе аналитических исследований, посвященных изучению прогноза, — когортных исследований — проводят оценку дальнейшего течения болезни, а также выявление факторов, которые могут повлиять на него. В таких исследованиях на первом этапе отбирают участников, относящихся к определенной популяции (например, больных с конкретным заболеванием или состоянием в определенной стадии), затем у них выявляют наличие или отсутствие изучаемых факторов, способных повлиять на дальнейшее течение процесса (например, полового или возрастного фактора, вредных привычек, наличия каких-либо сопутствующих заболеваний). В ходе таких исследований проводят оценку времени, в течение которого ведется наблюдение за участниками исследования до наступления изучаемого клинического исхода.

Количество медицинских публикаций крайне велико и продолжает неуклонно расти. Это свидетельствует о росте количества клинических исследований, что способствует улучшению качества медицинской помощи, но в то же время затрудняет поиск наиболее достоверной информации. Существенную помощь в ориентации в огромном количестве биомедицинской информации оказывает составление систематических обзоров. При их составлении проводят поиск, отбор, критическую оценку и обобщение результатов многих сходных исследований, посвященных одной определенной медицинской проблеме. При этом при подготовке систематических обзоров, в отличие от составления обзоров литературы, используют такие подходы, которые позволяют снизить влияние систематических и случайных ошибок. Таким образом, выводы в обзорах более надежны, чем в разрозненных отдельных исследованиях.

Наиболее качественные систематические обзоры подготавливает Международное сообщество специалистов Кокрановского сотрудничества. Оно названо по имени английского эпидемиолога Арчи Кокрана, который первым предложил провести своего рода инвентаризацию, то есть собрать и обобщить результаты всех РКИ.

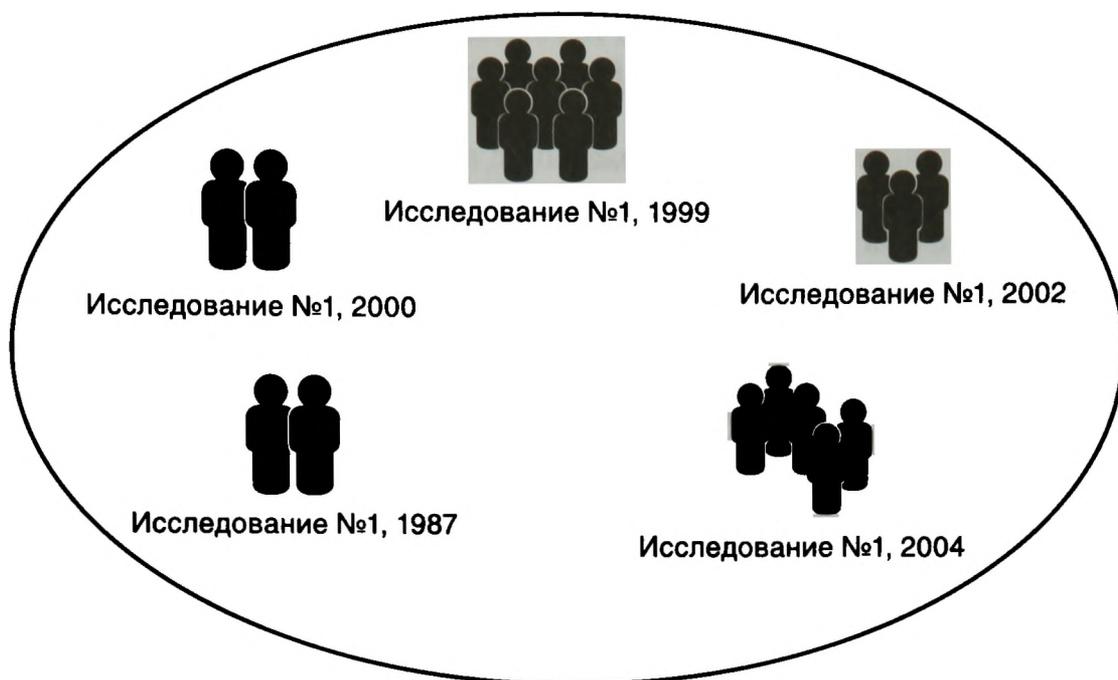
Разумеется, такая задача не по плечу одному человеку — уже хотя бы потому, что данные исследований публикуются на многих языках. Тем не менее Кокран начал этот труд и разработал для него специальную форму — систематический обзор. Через четыре года после смерти Кокрана, в 1992 г., в Оксфорде был создан Кокрановский центр, а еще через полгода медики девяти стран учредили Кокрановское сотрудничество, объединившее 14 национальных и региональных центров. За это время члены сотрудничества подготовили большое количество систематических обзоров, обобщающих данные примерно сотни тысяч

отдельных исследований. Эти обзоры, объединенные в Кокрановскую электронную библиотеку, доступны в настоящее время в Интернете и на компакт-дисках. При осуществлении работы по созданию систематических обзоров оказалось, что если тема обобщаемых исследований (проведенных в разное время разными группами, часто в разных странах) четкая и конкретная, а условия проведения достаточно однотипны, то полученные в них данные с помощью специальных аналитических процедур можно как бы объединить — и тогда достоверность и разрешающая способность (возможность заметить даже небольшой по величине эффект) резко возрастают. Для объединения и обобщения результатов многих исследований, посвященных одной теме, применяют специальные статистические методы, позволяющие сгенерировать количественный систематический обзор, называемый метаанализом.

Метаанализ (буквально — анализ анализов, синтез информации) — обзор, в котором с помощью количественного метода оценки обобщены данные нескольких исследований (в основном РКИ), посвященных одной проблеме, а итоговый результат представлен в виде одного обобщенного показателя.

Часто складывается такая ситуация, когда результаты отдельных исследований бывают неопределенными, в частности, из-за малого числа популяции пациентов или редко развивающихся исходов. Выходом из таких ситуаций, особенно в последнем случае, когда необходимо преодолеть слабые стороны малых исследований, является объединение данных нескольких разрозненных, но сходных клинических исследований, посвященных одному и тому же вопросу, и формирование как бы одного большого исследования (рис. 1.6).

Подход, применяемый при составлении метаанализа, обеспечивает большую статистическую мощь, чем в каждом отдельном исследовании, за счет увеличения размера выборки. Метаанализ предназначен для повышения достоверности оценок одноименных результатов. При объединении данных множества исследований фактически формируется одно большое исследование с более высокой статистической мощью. Увеличение количества данных снижает вероятность систематической и случайной ошибок, в результате чего возрастает достоверность данных и обеспечивается большая надежность принятия решений. Метаанализ позволяет получать достоверные данные, не проводя новых исследований, что особенно ценно для стран, имеющих весьма ограниченные возможности для полноценных медицинских изысканий. Од-



**Рис. 1.6.** Объединение результатов нескольких разрозненных исследований в метаанализе

нако необходимо учесть, что недопустимо применение метаанализа для объединения результатов наблюдательных исследований.

Существует несколько основных этапов составления метаанализа. Первый этап заключается в выявлении и отборе из всех имеющихся по данной проблеме статей наиболее надежных исследований с точки зрения качества их проведения и достоверности результатов.

На втором этапе проводят оценку соответствия каждой статьи заранее установленным критериям с указанием либо общего показателя качества, либо отдельных качественных характеристик исследований.

Третий этап заключается в объединении количественных результатов отобранных исследований. При этом формируется как бы одно большое исследование с более высокой статистической мощностью, чем каждое отдельное исследование. Каждое из исследований, включенных в такой обзор, «взвешивается» по размеру выборки, то есть исследование на большей популяции пациентов получает больший удельный вес, чем то, в которое было вовлечено меньше больных. При этом следует учитывать также и качество исследований.

В последующем с помощью статистических методов определяют обобщенный результат, к примеру, объединенную оценку относи-

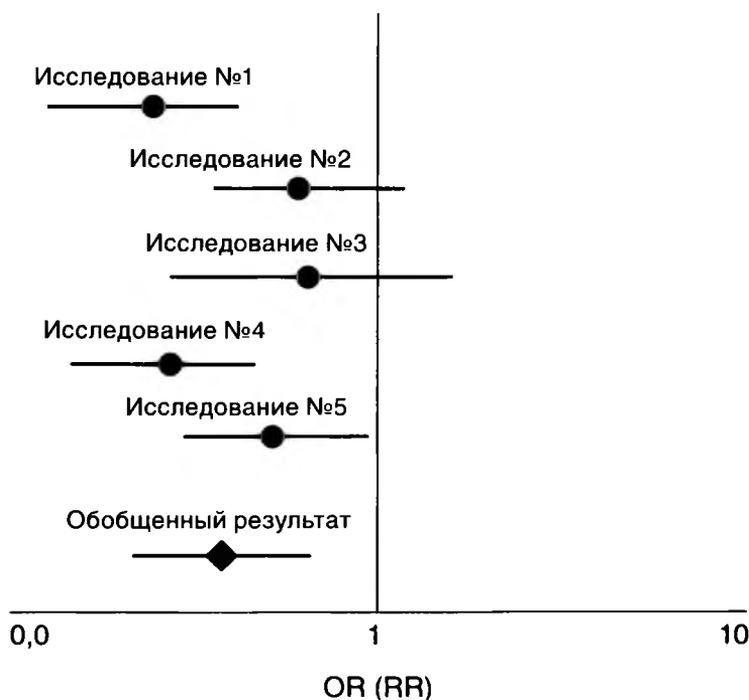


Рис. 1.7. Представление результатов метаанализа (*MetaView*)

тельного риска или отношения шансов. Результат метаанализа представляют в виде графика, на котором указывают как результаты отдельных исследований, так и обобщенный показатель — точечные показатели отношения шансов (OR) или относительного риска (RR) с ДИ (рис. 1.7).

Существует специально разработанная программа *MetaView*, которая позволяет наглядно продемонстрировать результаты метаанализа. Программа, в которой используется логарифмическая шкала 0,0–1–10, служит для представления результатов в виде одного обобщенного графика, на котором указаны точечные показатели OR или RR с ДИ для каждого отдельного исследования и обобщенный показатель с ДИ.

Результаты данного гипотетического метаанализа, представленные на рисунке, свидетельствуют в пользу того, что изучаемый метод вмешательства обладает выраженным положительным эффектом, обобщенный показатель OR (или RR) с учетом ДИ находится в левой части графика, то есть менее 1.

При этом, если ДИ точечных показателей OR (или RR) всех разрозненных исследований перекрывают друг друга (как в данном случае), отмечается так называемая гомогенность, которая является свидетельством однородности результатов этих исследований. В случае когда

ДИ не всех отдельных исследований перекрывают друг друга, говорят о гетерогенности, свидетельствующей о менее надежной обобщенной оценке.

Сторонники объединения данных в единый метаанализ аргументируют свою точку зрения тем, что этот метод позволяет увидеть сильные и слабые стороны всех включенных исследований. На одном графике можно представить количество исследований, точечные оценки эффективности с ДИ для каждого из них, а также обобщенную точечную оценку с ДИ.

Литература по метаанализу клинических исследований доступна в печатных изданиях (биомедицинских журналах, сборниках и т.д.), а также в электронных источниках информации (электронных базах данных на *CD-ROM*, например *Cochrane Library*, базах, данных в Интернете, — *Medline*, *Ovid* и т.д.).

### Оценка достоверности результатов исследований

Важный аспект ДМ — определение степени достоверности полученной информации. Достоверность данных, полученных в ходе разных исследований, различна. Как было указано выше, наибольшей достоверностью обладают результаты, полученные при качественно организованных РКИ, а данные аналитических исследований — меньшей.

На рис. 1.8 представлена так называемая пирамида доказательств, отображающая иерархию доказательности результатов, полученных в различных исследованиях.



Рис. 1.8. Пирамида доказательств

«Золотым стандартом» считаются РКИ, относящиеся к экспериментальным исследованиям, способным показать, что в науке истинно. И чем тщательнее они поставлены, тем выше вероятность, что их результаты обусловлены реально существующей связью между явлениями, а не артефактом и не случайным стечением обстоятельств.

Другие исследования, с помощью которых добывается доказательная информация, — аналитические (когортные и типа «случай—контроль»). Более достоверные результаты можно получить с помощью когортных эпидемиологических исследований. Исследование «случай—контроль» — значительно более легкое для выполнения, но часто менее надежное.

Описательные исследования имеют еще более низкий ранг.

Критический подход в оценке достоверности полученной информации подразумевает ответ на три основных вопроса.

- Обоснованы ли результаты исследования? (валидность).
- Каковы эти результаты? (надежность и достоверность).
- Помогут ли результаты на месте? (применимость).

Под обоснованностью результатов (валидностью) подразумевается следующее:

- подтверждаются ли выводы описанием методики и полученными результатами;
- насколько основательна методика, приемлемы ли сделанные авторами предположения, имеются ли мешающие факторы, которые не удалось учесть;
- если использовалась выборка, была ли она отобрана так, чтобы избежать предвзятости и систематической ошибки?

Для того чтобы ответить, являются ли результаты исследования надежными (достоверными), необходимо выяснить следующее:

- как результаты, описанные в статье, согласуются с материалами данного исследования;
- насколько велик продемонстрированный эффект, чтобы быть значимым;
- насколько есть уверенность в том, что результаты попадают в рамки обоснованных ожиданий и не являются чистой случайностью.

И наконец, необходимо определить, возможно ли применение результатов данного исследования в медицинской практике (применимость). Для этого необходимо определить:

- достаточно ли схожи проблемы, с которыми врачу приходится иметь дело, с описываемыми в статье для экстраполяции результатов;

- можно ли сделать обобщения, позволяющие использовать результаты на рабочем месте конкретного врача.

Для установления достоверности результатов различных исследований (аналитических, экспериментальных, метаанализа) существуют определенные рекомендации, которые можно найти в дополнительной литературе по ДМ.

## **Внедрение полученных результатов в практику и оценка эффективности**

После формулировки вопроса, поиска информации и получения доказательств необходимо перейти к ее использованию в медицинской практике. Полученная доказательная информация, то есть ответ на вопрос, поставленный врачом для решения определенной медицинской проблемы, может быть в последующем успешно внедрена в практику. Один из важнейших элементов ДМ — преобразование результатов исследований в качественные и понятные руководства клинической практики, разработанные с учетом всех требований ДМ, в которых указаны наилучшие способы решения медицинских вопросов.

При разработке различных руководств, санитарных правил, методических указаний и рекомендаций целесообразно каждое из предлагаемых мероприятий оценить с позиций его обоснованности и доказанности. Многие исследователи разрабатывают критерии для установления уровня обоснованности рекомендаций и уровня доказанности. В табл. 1.8 представлен пример классификации обоснованности рекомендаций по степени их доказанности.

Ежедневно врачи и лечебного, и профилактического профиля принимают множество решений о необходимых методах диагностики, методах и схемах лечения и профилактики заболеваний, оценивают прогноз развития болезней. Многие из этих решений играют серьезную роль и могут изменить течение заболеваний или повлиять на возможность их предотвращения. При этом крайне важное значение имеет правильность принимаемого решения, которая обеспечивается владением достоверной научнообоснованной информацией. Для принятия решения в медицинской практике одних только доказательных данных об эффективности того или иного метода вмешательства бывает недостаточно. Доказательства сами по себе не единственное основание для однозначного решения какого-либо медицинского вопроса. Принятие решений всегда должно основываться на имеющихся доказательных

данных, а также на оценке пользы и риска вмешательства и, что немаловажно, стоимости вмешательств.

**Таблица 1.8.** Пример ранжирования рекомендаций по степени их доказанности

Уровень обоснованности	Тип исследования
1A	Мероприятия обоснованы данными методически совершенных экспериментальных, клинических или эпидемиологических исследований (метаанализов, систематических обзоров РКИ, отдельных хорошо организованных РКИ)
1B	Мероприятия обоснованы данными ряда заслуживающих внимания экспериментальных, клинических или эпидемиологических исследований с незначительной вероятностью систематической ошибки и высокой вероятностью наличия причинно-следственной связи (когортных исследований без рандомизации, исследований «случай—контроль» и т.п.) и имеющих убедительное теоретическое обоснование
2	Мероприятия основаны на предположительных данных клинических или эпидемиологических исследований и имеют определенное теоретическое обоснование (опираются на мнение ряда авторитетных экспертов)
3	Мероприятия традиционно рекомендуются для исполнения, но при этом не существует убедительных доказательств ни за, ни против их выполнения, а мнения экспертов расходятся

## Контрольные вопросы

- Этимология и современное использование термина «эпидемиология». Значение эпидемиологии для медицины и здравоохранения, ее достижения.
- Предметная область, цель и методы эпидемиологии.
- Эпидемиологический подход к изучению патологии человека.
- Структура современной эпидемиологии.
- Составные компоненты общей эпидемиологии.
- Содержание эпидемиологии инфекционных болезней.
- Содержание эпидемиологии неинфекционных болезней.
- Клиническая эпидемиология — новый раздел эпидемиологии.
- Задачи эпидемиологии инфекционных и неинфекционных болезней.
- Эпидемиологический подход к изучению болезней человека.
- Специфика эпидемиологического подхода для изучения причинно-следственных отношений.

- Эпидемиологический метод, определение и содержание.
- Наблюдательные эпидемиологические методы — основа эпидемиологической диагностики.
- Цели и задачи описательных приемов (методов) исследования.
- Цели и структура аналитических методов исследования.
- Цели экспериментальных методов (приемов) исследования.
- Причинные факторы и их группировка.
- Концепция «единственной причины» (моноказуальная концепция).
- Концепция «множественности (комплекса) и сочетанного действия причин».
- Определения терминов «причина», «причинные факторы» и «факторы риска».
- Классификация причин болезней человека.
- Достаточные, необходимые и дополнительные причины возникновения и распространения болезней и их происхождение.
- Определение понятия «фактор риска».
- Варианты (направления) поиска причин болезни.
- Медико-экологические факторы и их классификация.
- Термин «эпидемиологическая диагностика» и его синонимы (эпидемиологические исследования, эпидемиологический анализ, эпидемиологическое расследование).
- Этапы эпидемиологической диагностики, их цели и задачи.
- Заболеваемость — определение понятия, объективные и субъективные факторы, определяющие заболеваемость населения, их природа. Количественное измерение (выражение) заболеваемости. Сравнение показателей заболеваемости и интерпретация полученной информации.
- Эпидемиологические исследования. Определение понятия, синонимы, предмет, цель и методы исследования. Основные этапы организации исследования.
- Эпидемиологические исследования — основа ДМ.
- Эпидемиологическая диагностика, определение понятия, цели.
- Типы (отличительные особенности) эпидемиологических исследований и их предназначение.
- РКИ, цели, способы организации.
- Обеспечение надежности результатов РКИ.
- Требования к организации различных эпидемиологических исследований.

- Критерии уровня обоснованности рекомендаций и уровня доказанности. Уровни доказательности различных эпидемиологических исследований.
- Описательные эпидемиологические исследования, предмет, цель и методы исследований.
- Аналитические эпидемиологические исследования, исследования типа «случай—контроль» и когортные исследования, область их применения, достоинства и недостатки.
- Наблюдательные и экспериментальные эпидемиологические исследования, цель, область применения.
- Оценка эффективности и безопасности иммунобиологических и лекарственных препаратов.
- Оценка эффективности диагностических и скрининговых тестов.
- Источники доказательной информации, базы данных.
- Систематический обзор и метаанализ.
- Алгоритм и принципы оценки научных публикаций, посвященных эпидемиологическим исследованиям.
- Ошибки аналитических исследований.
- Ретроспективный эпидемиологический анализ.
- Оперативный эпидемиологический анализ.
- Методика эпидемиологического исследования очагов с единичными и множественными заболеваниями.
- Клиническая эпидемиология и ДМ.

## Глава 2

# ЭПИДЕМИОЛОГИЯ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ

**Цели раздела:** изучение основных положений учения об эпидемическом процессе, эпидемиологических особенностей отдельных классификационных групп и актуальных нозологических форм болезней; освоение системы эпидемиологического надзора, профилактических и противоэпидемических мероприятий.

## 2.1. УЧЕНИЕ ОБ ЭПИДЕМИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ

### Происхождение инфекционных болезней и их классификация

Инфекция (инфекционный процесс) — взаимодействие возбудителя заболевания с организмом человека или животного, проявляющееся болезнью либо носительством. Основное и важное проявление инфекционного процесса — инфекционная болезнь, которая клинически проявляется нарушением нормальной жизнедеятельности человека вследствие морфологических и функциональных повреждений, вызванных проникновением и размножением в его организме возбудителя заболевания.

Эволюция возбудителей инфекционных поражений человека проходила тремя основными путями.

- Представители 1-й группы достались в наследство от обезьяноподобных предков.
- Микроорганизмы 2-й группы произошли от непатогенных предшественников.
- Микроорганизмы 3-й группы были первичными патогенами синантропных и диких животных, но эволюционно адаптировались к обитанию в организме человека.

Принято считать, что предки большинства возбудителей заразных болезней человека — свободноживущие сапрофитные виды. Доказа-

тельством этому служит тот факт, что большинство патогенных микроорганизмов (исключая облигатных паразитов) частично сохранили способность некоторое время жить и размножаться вне организма хозяина.

Инфекционные болезни возникают при внедрении в организм специфического возбудителя, способного, как всякий живой микроорганизм, сохраняться только при непрерывном размножении. Возбудитель существует лишь при перемещении и смене хозяев. В жизненном цикле возбудителей инфекционных болезней наблюдают смену среды обитания. С точки зрения экологии возбудителя и эпидемиологии заболевания среды неравноценны. Наибольшее значение имеет та среда обитания, без которой возбудитель не может существовать как биологический вид. Она известна как специфическая, главная среда обитания, или резервуар. Резервуар возбудителя инфекции — совокупность биотических и абиотических объектов, являющихся средой естественной жизнедеятельности паразитического вида и обеспечивающих существование его в природе.

Резервуаром возбудителя инфекции могут служить:

- человек;
- млекопитающие;
- членистоногие;
- растения;
- почва и иные субстраты (или их комбинация).

В них инфекционный агент живет и размножается. Резервуар возбудителя в природе характеризуется совокупностью факторов, обеспечивающих сохранение микроорганизмов как биологического вида, не только путем циркуляции среди хозяев (популяций человека или животных), но и путем резервации в межэпидемические или межэпизоотические периоды.

В зависимости от типа резервуара микроорганизмов вызываемые ими инфекционные болезни делят на антропонозы, зоонозы и сапронозы.

- Резервуар возбудителей антропонозов — человеческая популяция. Существование антропонозов обеспечивается непрерывной передачей возбудителя от человека к человеку. Животные к возбудителям антропонозов, как правило, невосприимчивы. Характерная черта антропонозов — узкая видовая специализация как возбудителя, так и хозяина инфекции, способная возрастая в ходе сопряженной эволюции.

- Резервуар возбудителей зоонозов — популяции определенных видов животных. Например, чумная палочка циркулирует в природе благодаря существованию эпизоотий среди различных видов грызунов (крыс, сурков, сусликов, тарбаганов, песчанок и др.). Возбудители бруцеллеза существуют в природе благодаря распространению инфекции среди мелкого, крупного рогатого скота и свиней. Возбудители зоонозов способны поражать очень большое количество позвоночных, в то же время они являются истинными паразитами для сравнительно небольшого количества видов (непосредственных их хранителей). Так, естественное носительство возбудителей туляремии обнаружено у 64 видов позвоночных, а к возбудителям бруцеллеза оказались восприимчивы 40 видов диких животных. Высокая экологическая пластичность позволяет возбудителям иметь разных хозяев и легко допускает их смену. Возбудители зоонозов способны в ряде случаев поражать человека. Однако сам человек играет случайную роль в процессе циркуляции и резервации возбудителя, не становясь обязательным условием его существования в природе, то есть служит биологическим тупиком. При некоторых заболеваниях человек может оказаться источником инфекции. В результате может возникнуть эпидемическая вспышка с передачей возбудителя от человека к человеку (например, при легочной чуме, желтой лихорадке, лейшманиозах, сонной болезни).
- Резервуар возбудителей сапронозов — внешняя среда. Возбудители сапронозов обитают преимущественно в почве или воде (почвенные и водные сапронозы). Типичные почвенные сапронозы — подкожные микозы (или болезни имплантации), их возбудители попадают в организм человека при различных травмах. К водным сапронозам относят легионеллез, так как естественная среда обитания легионелл — теплые водоемы, где бактерии накапливаются в амебах и водорослях. Они также могут колонизировать резервуары для воды, конденсат кондиционеров и др. Возбудители зоофильных сапронозов (лептоспирозов, псевдотуберкулеза), помимо сапрофитного существования, ведут паразитический образ жизни, причем их связи с животными в той или иной мере случайны. Сапронозные инфекции, будучи самой древней в эволюционном плане группой инфекций, характеризуются отсутствием какой-либо специализации возбудителя к человеку.

Попытки создать рациональную классификацию инфекционных болезней предпринимали давно, при этом широко использовали самые разные подходы и классификационные признаки. В руководстве по Международной классификации болезней (МКБ) и связанных с заболеваниями проблемам здоровья населения (10-й пересмотр), принятой 43-й Всемирной ассамблеей здравоохранения (1992), выделен 1-й класс заболеваний — «Некоторые инфекционные и паразитарные болезни». В этот класс включен даже неполный перечень острозаразных болезней, а многие инфекционные болезни разбросаны по другим классам классификации. Нозологические формы в этих разделах сгруппированы в зависимости от ведущего синдрома или локализации патологического процесса. Например, многие острые респираторные заболевания (ОРЗ), в том числе грипп и другие инфекционные заболевания легких, включены в раздел «Болезни органов дыхания», а такие инфекции, как менингиты, энцефалиты, миелиты, энцефаломиелиты и т.п., составляют подраздел «Воспалительные болезни центральной нервной системы», входящий в раздел «Болезни центральной нервной системы и органов чувств». Указанные моменты затрудняют реальную оценку роли инфекционных заболеваний в современном мире. Это приводит к неправильной стратегии профилактики и тактике лечения, недооценке роли этиотропного антибактериального лечения и мер предотвращения заражения при многих соматических болезнях. Сопоставление доли инфекционных и паразитарных болезней, зарегистрированных как инфекции и заболевания, отнесенные к другим классам болезней, в странах Европы показало, что во всех без исключения странах доля инфекционных заболеваний, учтенных не как инфекционные, значительно превосходит количество зарегистрированных заболеваний в разделе «Инфекционные и паразитарные болезни». Проблема инфекционных и паразитарных болезней наиболее остро стоит в развивающихся странах, но она остается достаточно важной и в странах Западной Европы и Северной Америки. Согласно мнению экспертов ВОЗ, на долю инфекционных и паразитарных болезней в этих странах приходится 50–60% всей заболеваемости населения. В странах третьего мира этот показатель составляет 85–90%. Беднейшие слои населения мира по-прежнему несут основное бремя инфекционных болезней. Исследования, проведенные в РФ, свидетельствуют о высокой доле инфекционных болезней в структуре общей заболеваемости (45–55%) и отсутствии тенденции к ее уменьшению в последние годы. По оценкам Всемирного банка, среди четырех ведущих причин ущерба, наносимого человечеству всеми

болезнями и травмами, три относят к инфекционным и паразитарным болезням (диарею, кишечные гельминтозы и туберкулез). Человечеству еще очень далеко до победы над инфекционными и паразитарными болезнями, остающимися важнейшей причиной смертности людей на Земле.

Впервые последовательно выдержанную классификацию инфекционных болезней, основанную на едином признаке (локализации возбудителя в организме), предложил Л.В. Громашевский. Он считал, что рациональная классификация инфекционных болезней служит не только высшим обобщением достижений науки, но и теоретическим ключом для планирования системы эпидемиологического надзора за инфекционными болезнями вплоть до их искоренения. В соответствии с основной локализацией в организме, определяющей механизм передачи инфекции, все инфекционные болезни Л.В. Громашевский разделил на четыре группы инфекции:

- кишечные;
- дыхательных путей;
- кровяные;
- наружных покровов.

Для практических нужд первоочередное значение имеют и такие не менее важные показатели, как характеристика основных резервуаров возбудителей инфекции (человек, животное, абиотическая среда) и закономерности передачи возбудителей людям от этих резервуаров. Действительно, локализация возбудителя в организме может быть множественной. Для зоонозных инфекций характерно несколько механизмов передачи, причем определить главный из них порой бывает очень сложно. Многие сапронозы вообще не имеют закономерного механизма передачи инфекции. Человек и теплокровное животное становятся биологическим тупиком для возбудителя, поэтому закономерной цепной передачи его от особи к особи не существует. С эпидемиологических позиций данный класс инфекций целесообразно разделить по природным резервуарам (основной среде обитания) возбудителей, определяющим специфику эпидемического проявления разных сапронозных инфекций.

Что касается сапронозов, то они стоят особняком как по экологии возбудителей, так и по эпидемиологическим закономерностям. Средой обитания (резервуаром) этих возбудителей в природе служат почва, водоемы, растения и др. Закономерного механизма передачи возбудителей от одного заболевшего человека к другому нет. Наряду с истинными сапронозами, чьи возбудители не нуждаются в животном (человеческом)

организме для своего существования, есть переходная группа инфекций, возбудители которых закономерно обитают как во внешней среде, так и в организме теплокровных животных. По предложению группы экспертов ВОЗ (1969), их принято называть сапрозоонозами. Качественные различия этих классов столь значительны, что требуют в каждом случае специфических критериев внутренней классификации. Эти критерии не могут быть едиными для антропонозов, зоонозов и сапронозов.

На современном этапе развития эпидемиологической науки наиболее рациональна классификация, предложенная Б.Л. Черкасским (1994). Она отражает не только специфику резервуара возбудителей, но и особенности передачи патогенных микроорганизмов человеку из этих резервуаров (табл. 2.1). Только сочетание экологических и эпидемиологических признаков способно отразить эпидемиологическую специфику каждой инфекционной (паразитарной) болезни.

## Определения понятия эпидемического процесса

Основоположник учения об эпидемическом процессе — Л.В. Громашевский, впервые детально разработавший теорию общей эпидемиологии, понятие об источнике инфекции, механизме передачи и движущих силах эпидемии. По определению Л.В. Громашевского, существование эпидемического процесса обуславливает чередование пребывания возбудителя в организме хозяина с выходом его во внешнюю среду. Таким образом, эпидемический процесс состоит из трех элементов:

- инфицированного организма человека или животного, ставшего источником инфекции;
- различных элементов внешней среды, обеспечивающих перенос возбудителя или факторов передачи заразного начала;
- восприимчивого организма человека, в свою очередь становящегося источником инфекции для следующего цикла циркуляция возбудителя (рис. 2.1).

Эти элементы тесно связаны между собой и обеспечивают непрерывность течения эпидемического процесса. При устранении одного из факторов распространение инфекционной болезни прекращается.



Рис. 2.1. Составные звенья эпидемического процесса

Таблица 2.1. Эпидемиологическая классификация инфекционных (паразитарных) болезней человека

Вирусные	Бактериальные	Протозойные	Микозы	Гельминтозы
<i>Антропонозы. Кишечные инфекции</i>				
Вирус гепатита А (ВГА)	Брюшной тиф, паратиф А	Амебиаз	Африканский гистоплазмоз	Аскаридоз
Вирус гепатита Е (ВГЕ)	–	Лямблиоз	–	Гименолепидоз, дракункулез
Инфекция, вызванная вирусом Норволк	Стафилококковые ПТИ	–	–	Трихоцефаллез, энтеробиоз
Ротавирусная инфекция (РВИ)	–	–	–	–
Энтеровирусные инфекции (ЭВИ), вызванные вирусами Коксаки А и В, ЕСНО и др.	Холера, шигеллезы	–	–	–
Полиомиелит	Эшерихиозы	–	–	–
<i>Инфекции дыхательных путей</i>				
Грипп	Дифтерия	–	–	–
Аденовирусные инфекции	Инфекции, вызванные <i>Haemophilus influenzae</i>	–	–	–
Герпетические инфекции	Менингококковая инфекция	Акантамебный менингит	–	–
Реовирусные инфекции	Стрептококковые инфекции	Пневмоцистоз	–	–
Респираторно-синцициальная (РС) инфекция	Коклюш, лепра	–	–	–

Продолжение табл. 2.1

Вирусные	Бактериальные	Протозойные	Микозы	Гельминтозы
Риновирусная инфекция	Респираторный микоплазмоз	—	—	—
Корь	Паракоклюш	—	—	—
Краснуха	Пневмококковая инфекция	—	—	—
Инфекционный мононуклеоз	—	—	—	—
Ветряная оспа (ВО)	Туберкулез	—	—	—
Натуральная оспа	Респираторный хламидиоз	—	—	—
Парагрипп	—	—	—	—
Эпидемический паротит	—	—	—	—
<i>Кровяные инфекции</i>				
Передаваемые москитами	Передаваемые блохами	Передаваемые комарами	—	Передаваемые мухами
Лихорадка флeботомная	Бартоanelлез	Малярия	—	Лооз
—	Передаваемые вшами	—	—	Передаваемые комарами
—	Окопная лихорадка, сыпной тиф, возвратный эпидемический тиф	—	—	Бругиоз, вухерериоз
<i>Инфекции наружных покровов</i>				
Бородавki вирусные	Беджель	Лейшманиоз висцеральный индийский	Актиномикоз	—

Продолжение табл. 2.1

Вирусные	Бактериальные	Протозойные	Микозы	Гельминтозы
ВГВ	Гонорея	Кожный лейшманиоз Старого Света (городского типа)	Кандидоз, антропонозная микроспория	Анкилостомидозы
ВГС	Донованоз	–	Антропонозная трихофития	Онхоцеркоз, стронгилоидоз
Вирус гепатита D (VGD)	Стафилококковые инфекции	Трихомоноз	Эпидермофития	Шистосомоз
ВИЧ-инфекция	–	–	–	–
ЦМВ-инфекция	Сифилис, трахома, фрамбезия, урогенитальный хламидиоз, мягкий шанкр	–	–	–
<b>Зоонозы. Кишечные инфекции</b>				
Лихорадка Ласса	Ботулизм	Балантидиаз	–	Альвеококкоз
Яшур	Бруцеллез	–	–	Ангиостронгилоидоз
–	Кишечный иерсиниоз	Криптоспоридиоз	–	Анизакиоз
–	Хламидийная инфекция	Токсоплазмоз	–	Дифиллоботриоз, кишечный капилляриоз
–	Кампилобактериоз, лептоспирозы	–	–	Легочный капилляриоз, печеночный капилляриоз

Продолжение табл. 2.1

Вирусные	Бактериальные	Протоzoйные	Микозы	Гельминтозы
—	Листерия, мелиоидоз, некробациллез, гастроэнтериты, вызванные <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	—	—	Клонорхоз, описторхоз, парагонимоз, тениаринхоз, тениоз, токсокароз
—	Псевдотуберкулез	—	—	Трихинеллез, трихостронгилоидоз
—	Сальмонеллез	—	—	Фасциолез, эхинококкоз
<i>Инфекции дыхательных путей</i>				
Лихорадка Марбург—Эбола	Орнитоз, туберкулез зоонозный	—	—	—
Оспа обезьян, лимфоцитарный хориоменингит	—	—	—	—
<i>Кровяные инфекции</i>				
Передаваемые комарами	Передаваемые блохами	Передаваемые мухами	—	—
Лихорадка Денге	Крысиный риккетсиоз	Африканский трипаносомоз		—
Лихорадка долины Рифт	—	—	—	—
Лихорадка желтая	Чума	—	—	—
Лихорадка Синдбис	Передаваемые клешами	Передаваемые клопами	—	—
Лихорадка Чикунгуния	Лаймская болезнь (лаймборрелиоз)	Американский трипаносомоз		—

Продолжение табл. 2.1

Вирусные	Бактериальные	Протозойные	Микозы	Гельминтозы
Японская лихорадка		–	–	–
Энцефалит Сент-Луис	Среднеазиатский клещевой боррелиоз	Передаваемые клещами	–	–
Японский энцефалит	–	Бабезиоз	–	–
Венесуэльский лошадиный энцефаломиелит	Средиземноморская клещевая лихорадка, Ку-лихорадка	–	–	–
Восточный лошадиный энцефаломиелит	Пятнистая лихорадка Скалистых гор	–	–	–
Западный лошадиный энцефаломиелит	Лихорадка цуцугамуши, Северо-Азиатский клещевой тиф	–	–	–
Передаваемые клещами	Куинслендский клещевой тиф, туляремия	–	–	–
Крымская геморрагическая лихорадка (КГЛ)	–	–	–	–
Омская геморрагическая лихорадка (ОГЛ)	–	–	–	–
Лихорадки Иссык-Куль, Кемерово, энцефалит клещевой (европейского и дальневосточного типов)	–	–	–	–

Окончание табл. 2.1

Вирусные	Бактериальные	Протозойные	Микозы	Гельминтозы
<i>Инфекции наружных покровов</i>				
Бешенство	Капноциитофагия, доброкачественный лимфоретикулез	Восточно-африканский висцеральный лейшманиоз	Зоонозная микроспория, зоонозная трихофития	—
—	Пастереллез	Кожный лейшманиоз Нового Света (мексиканский, бразильский, перуанский)	—	—
—	Сап, сибирская язва, содоку, стрептобациллез, чинга, эризипеллоид	Кожный лейшманиоз Старого Света (пустынного и сельского типов)	—	—
<i>Сапронозы. Кишечные инфекции</i>				
—	Пищевые отравления, вызванные <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium perfringens</i>	Первичный амебный менингоэнцефалит	—	—
<i>Инфекции дыхательных путей</i>				
—	Легионеллез	—	Адиаспиромикоз, аспергиллез, бластомикоз, американский гистоплазмоз, кокцидиоз, криптококкоз, нокардиоз, паракокцидиоз	
<i>Инфекции наружных покровов</i>				
—	Газовая гангрена	—	Споротрихоз, хромобластомикоз	—

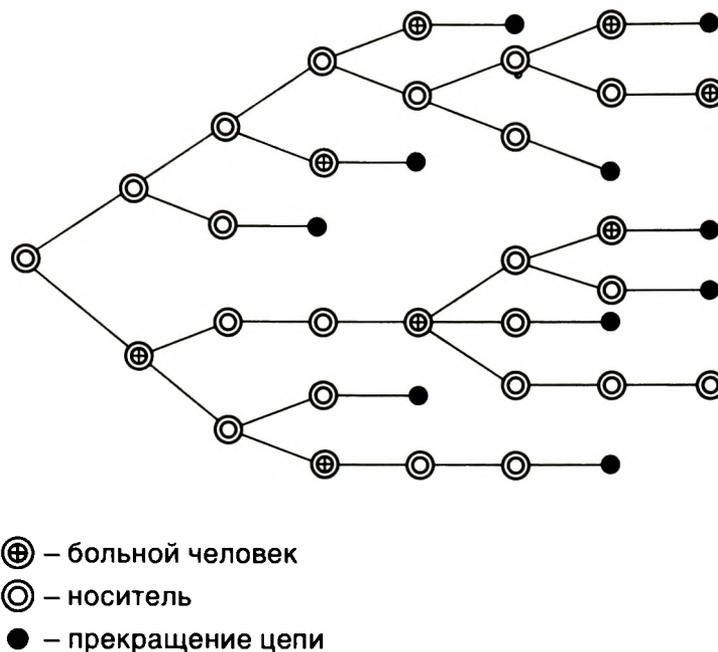


Рис. 2.2. Эпидемический процесс при антропонозах (Громашевский Л. В., 1965)

Определения эпидемического процесса многочисленны и весьма разнообразны, но их можно свести к общим и частным категориям. К числу первых относят определения, относящиеся к любой инфекции. Например, «процесс взаимодействия между человеческим коллективом и популяцией возбудителя» или «процесс возникновения и распространения инфекции среди людей». Наряду с этими известно определение эпидемического процесса, отражающее его специфику при антропонозах. Эпидемический процесс — непрерывная цепь следующих друг за другом, последовательно возникающих одно из другого специфических инфекционных состояний (больные, носители) или эпидемических очагов (рис. 2.2). Эпидемический очаг — место пребывания источника инфекции с окружающей его территорией в тех пределах, в которых заразное начало способно передаваться от него окружающим лицам, то есть возможно развитие эпидемического процесса. Пространственные и временные границы эпидемического очага при каждой инфекционной болезни определяют особенности механизма передачи инфекции и конкретные условия природно-социальной среды, обуславливающие возможности и масштабы реализации этого механизма. Однако при зоонозах и сапронозах, когда человек не служит источником инфекции, эпидемический процесс качественно отлича-

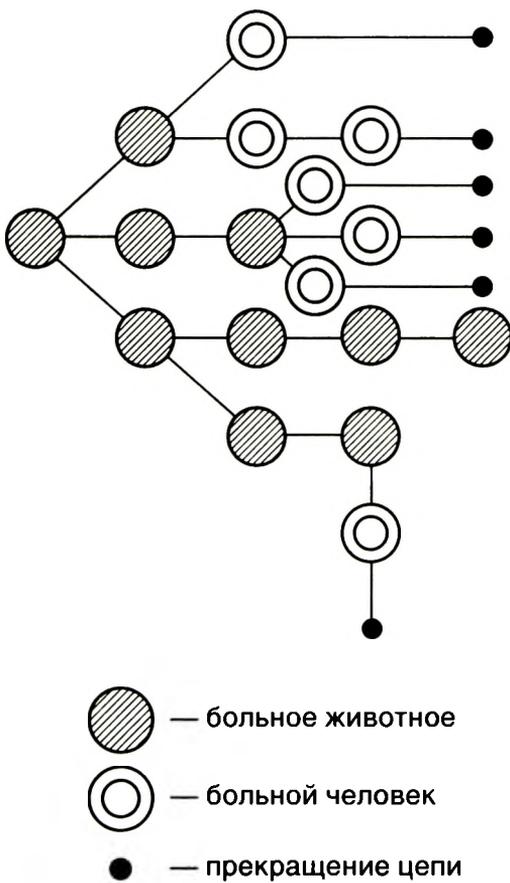


Рис. 2.3. Эпидемический процесс при зоонозах

зоонозов и сапронозов, — это процесс взаимодействия возбудителя-паразита и организма человека на популяционном уровне, проявляющийся при определенных социальных и природных условиях единичными и/или множественными заболеваниями, а также бессимптомными формами инфекций.

Понятие «эпидемический процесс» применимо к распространению не только антропонозов, но и зоонозов с сапронозами, так как биологической основой процесса при этих болезнях служит паразитарная система, то есть взаимодействие популяций паразита и хозяина, а при трансмиссивных инфекциях — переносчика. Во время такого взаимодействия при любой инфекции (инвазии) происходит взаимное влияние популяций паразита и хозяина, претерпевающих в результате этого взаимную адаптационную изменчивость.

ется и представляет сумму разрозненных заболеваний, возникающих независимо друг от друга (рис. 2.3). В этих случаях происходит групповое заражение людей от общих источников инфекции (животных, птиц, субстратов внешней среды), так что эпидемический процесс носит не цепной, как при антропонозах, а веерообразный характер (рис. 2.4). При этом отдельные заражения (группы заражений) от одного источника могут быть разделены значительными отрезками времени, включая длительные межэпидемические периоды, так что эпидемический процесс в той или иной мере дискретен.

Определение эпидемического процесса должно характеризовать всю совокупность определяемого явления, а не только его часть. Одно из последних общих определений эпидемического процесса, одинаково справедливое для антропонозов,

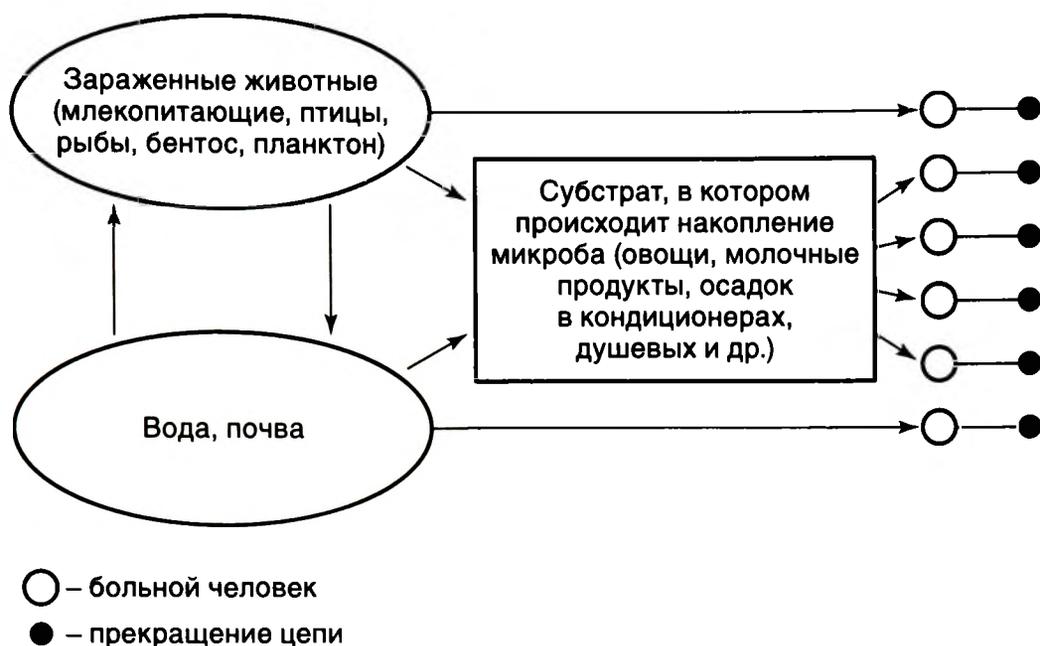


Рис. 2.4. Эпидемический процесс при сапронозах

## Паразитарная система как биологическая основа эпидемического процесса

Микроорганизмы, населяющие человека или животное, находятся с ним в различных симбиотических отношениях — от взаимовыгодных (мутуализм) до антагонистических (паразитизм). Е.Н. Павловский (1961) определил паразитизм как форму отношений между организмами разных видов, из которых один (паразит) использует другого (хозяина) в качестве источника пищи и постоянного или временного места обитания.

В жизненном цикле паразитов обязательны две фазы:

- пребывание (размножение) в организме хозяина;
- смена хозяина.

Без 2-й фазы невозможно существование паразитов как биологических видов, поскольку жизнь индивидуального хозяина всегда ограничена. Паразиты обладают генетической информацией и соответствующими системами питания и защиты, позволяющими им использовать организмы других видов (хозяев) и уклоняться от их защитных механизмов. Паразитический образ жизни характерен для патогенных вирусов, микроорганизмов, простейших, гельминтов, грибов, членистоногих.

Организм хозяина тоже содержит генетическую информацию, дающую ему возможность регулировать свои отношения с паразитирующими видами микроорганизмов. Паразит и хозяин составляют эволюционно сформировавшуюся единую паразитарную систему, в которой отношения между ними находятся в состоянии запрограммированного подвижного равновесия. Взаимодействие паразита и хозяина на популяционном уровне автоматически включает понятие механизма передачи, реализующего 2-ю фазу паразитизма. Форма реализации функционирования паразитарной системы в определенных условиях социальной и природной среды — эпидемический процесс.

По типу паразитизма возбудителей инфекционных болезней можно разделить на три большие группы.

- **Облигатные паразиты.** Единственной средой их обитания служит определенный хозяин. Независимо от путей передачи, такие возбудители отличаются выраженной зависимостью от хозяев.
- **Факультативные паразиты,** помимо организма хозяина, могут циркулировать и во внешней среде.
- **Случайные паразиты** — возбудители типичных сапронозов. Для них внешняя среда (почва, вода, растительные и другие органические субстраты) служит нормальной и обычной средой обитания.

Такое деление основано преимущественно на присутствии у микроорганизмов факторов (детерминант) патогенности (вирулентности). Полагают, что безусловные патогены располагают всеми факторами патогенности, позволяющими им вызывать болезнь у практически здоровых людей. В то же время условные патогены полным набором патогенности не располагают, вследствие чего способны вызывать инфекцию лишь при определенных условиях (нарушении целостности наружных покровов, недостаточности иммунитета, при попадании в обычно стерильные полости и др.). Патогенность — более широкое понятие, чем паразитизм. В определенных условиях заболевания могут вызывать условно патогенные микроорганизмы и случайные паразиты. Важное значение имеет восприимчивость макроорганизма. По мнению исследователей, микроорганизм настолько патогенен, насколько ему позволяет организм человека. В 70–80-е гг. XX в. по инициативе ВОЗ были разработаны принципы (критерии) определения потенциальной патогенности микроорганизмов, которые используют в биологии и медицине в первую очередь в интересах проведения противоэпидемических мероприятий.

В качестве основных критериев, характеризующих потенциальную патогенность, выделены:

- вирулентность микроорганизмов;
- механизмы и пути их передачи;
- круг хозяев возбудителей;
- наличие и доступность лечебных препаратов, а также средств специфической и экстренной профилактики болезней.

В этом случае используют комплекс биологических, эпидемиологических и социальных критериев.

Известно, что организация любой системы имеет два одинаково необходимых аспекта — структурный и функциональный. Согласно этой классификации, паразитарные системы могут быть двучленными (возбудитель—носитель) (рис. 2.5), трехчленными (возбудитель—переносчик—носитель) (рис. 2.6) и многочленными (рис. 2.7).

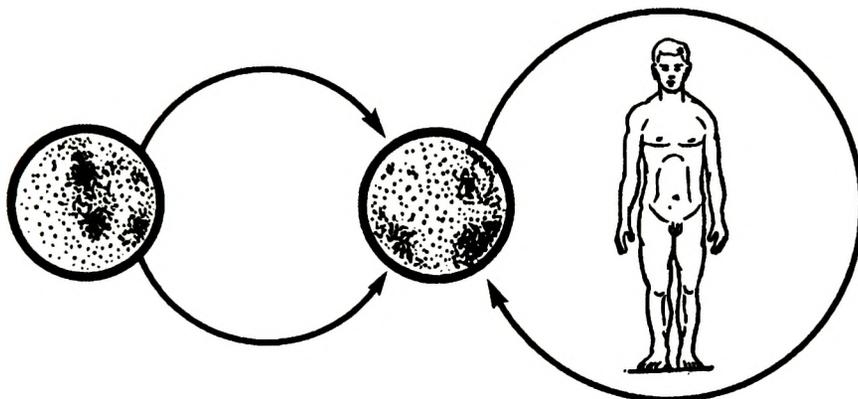


Рис. 2.5. Двучленная простая паразитарная система (при кори)

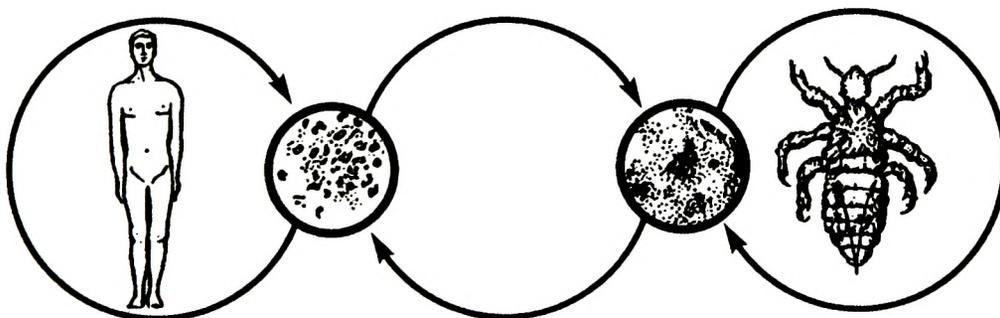


Рис. 2.6. Трехчленная простая паразитарная система (при эпидемическом возвратном тифе)

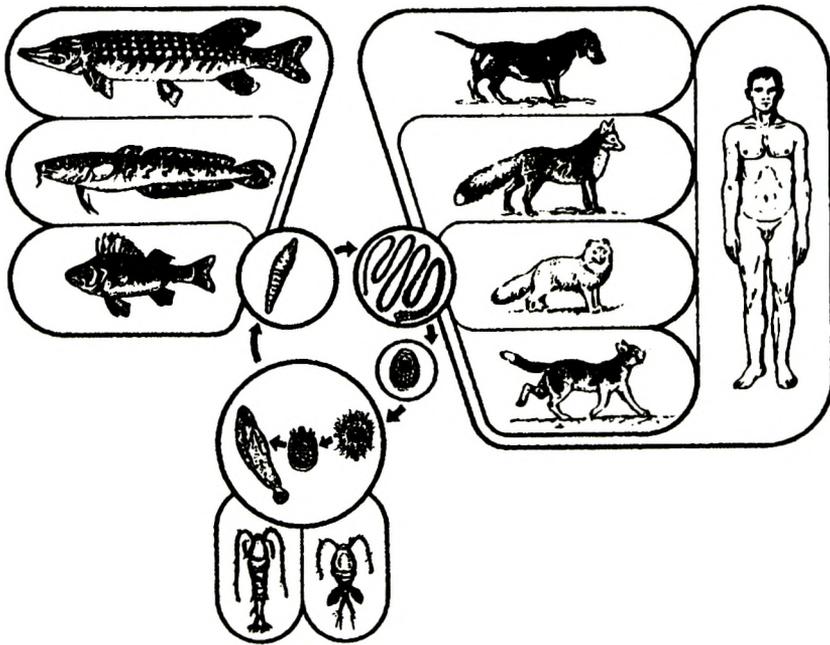


Рис. 2.7. Многочленная паразитарная система (при дифиллоботриозе)

Согласно современным представлениям, известно три категории функциональной организации паразитарных систем: замкнутая, полузамкнутая и открытая (табл. 2.2).

Таблица 2.2. Функциональная организация паразитарных систем в зависимости от характера паразитизма микроорганизмов у наземных животных

Категория паразитарной системы	Тип паразитизма микроорганизмов			Основная среда обитания микроорганизмов	
	облигатные	факультативные	случайные	организм животного	внешняя среда
Замкнутая	+	–	–	+	–
Полузамкнутая	–	+	–	+	–
Открытая	–	–	+	–	+

- **Замкнутая паразитарная система** характерна для облигатных паразитов, связанных с организмом хозяина (хозяев), будь то теплокровное животное или членистоногое, и неспособных к свободному существованию во внешней среде. Замкнутая паразитарная система характеризуется циркуляцией возбудителя только в пределах паразитарной системы и свойственна зоонозам и антропонозам. Ее поддержание обеспечивает непосредственный перенос возбу-

дителя от одного хозяина к другому посредством трансмиссивного механизма передачи (желтая лихорадка, лихорадка Денге), при укусах (бешенство), трансфазовой и трансвариальной передачи у членистоногих (японский энцефалит, боррелиозы).

- **Полузамкнутая паразитарная система** свойственна факультативным паразитам, имеющим два типа циркуляции. Один из них связан только с паразитической фазой, когда возбудитель не выходит из паразитарной системы (трансмиссивная передача), и в этом случае паразитарная система функционирует подобно замкнутой. Другой тип циркуляции сопровождается регулярным выходом возбудителя во внешнюю среду и его передачей новому хозяину нетрансмиссивным путем. Специфика полузамкнутой паразитарной системы заключается в сочетании замкнутой схемы циркуляции возбудителя внутри паразитарной системы с открытой схемой циркуляции, предполагающей выход из паразитической фазы. Полузамкнутая паразитарная система характерна для зоонозов. Например, возбудитель туляремии, входящий в состав двучленной паразитарной системы в пойменно-болотных очагах (передача среди грызунов водным путем) или трехчленной паразитарной системы — в очагах других типов, где циркуляцию возбудителя поддерживают клещи.
- **Открытая паразитарная система** свойственна только случайным паразитам теплокровных, поскольку они бывают нормальными обитателями почвы и водоемов, служащих их основной средой обитания. Открытая паразитарная система характерна для сапронозов (клостридиоза, листериоза, легионеллеза). Только спорадически (при случайном попадании в организм теплокровного хозяина) паразит сталкивается с факторами, действующими в любой другой наземной паразитарной системе. Успех взаимодействия паразита с организмом теплокровного хозяина определяется степенью его адаптивных возможностей и арсеналом средств противодействия защитным механизмам хозяина.

### **Факторы, обеспечивающие устойчивость паразитарных систем**

Устойчивость паразитарных систем очень велика, о чем свидетельствует опыт борьбы с инфекционными болезнями. Общеизвестно, что массовая иммунизация людей и домашних животных, а также меры неспецифической профилактики способны свести к минимуму и практически ликвидировать заболеваемость в масштабе регионов и континентов. Однако полная ликвидация возбудителей как видов, а следова-

тельно, и паразитарных систем весьма проблематична и сомнительна даже при антропонозах, не говоря уже о зоонозах или сапронозах. Факторы, обеспечивающие высокую устойчивость паразитарных систем к внешним и внутренним воздействиям, перечислены ниже.

- Гибкость паразитарных систем в структурном отношении, обусловленная экологической пластичностью паразита, то есть способностью к использованию разных хозяев, замещению одного хозяина другим или изменению по каким-либо причинам их видового состава.
- Гетерогенность популяции паразита и хозяина. Гетерогенность возбудителя по признакам вирулентности и антигенной структуры обеспечивает наиболее полную его адаптацию к различным и меняющимся в ходе взаимодействия условиям в организме отдельных хозяев, а по температурной устойчивости и питательным потребностям — к резко отличным от организма абиотическим условиям внешней среды. Гетерогенность популяции хозяина проявляется по признаку его чувствительности к возбудителю. Например, в популяции основных хозяев возбудителя туляремии, как правило, погибающих от острых инфекций, выявляют субпопуляции, имеющие более низкую чувствительность к микроорганизмам. Для таких особей характерны персистенция возбудителя и длительное его выделение с мочой, что может создать дополнительные возможности для циркуляции и сохранения в очаге.
- Резервация паразита обеспечивает сохранение паразитарной системы в условиях, по каким-либо причинам затрудняющих или временно исключающих активную циркуляцию возбудителя (например, вследствие уменьшения численности хозяев при зоонозных инфекциях или массовой иммунизации населения при некоторых антропонозах).
- Полигостальность паразита обеспечивается устойчивостью паразитарных систем за счет интенсивной циркуляции возбудителя в условиях высокой численности и разнообразия хозяев. Полигостальность отличает возбудителей зоонозов и сапронозов, способных использовать в качестве хозяев наиболее многочисленных в конкретной экологической системе животных (грызунов, зоо- и фитопланктона в водоемах и т.п.).

### **Закономерности формирования эпидемического процесса**

К числу основных законов эпидемиологии относится постулат, согласно которому эпидемический процесс возникает и поддержива-

ется только при взаимодействии трех непосредственных элементов — источника инфекции, механизма передачи возбудителя и восприимчивости населения к данному возбудителю. По мнению ученых, источник инфекции — конкретное место пребывания возбудителя в данных условиях. Источник инфекции — первая необходимая предпосылка для возникновения и поддержания эпидемического процесса, объект, который служит местом естественного накопления заразного начала и из которого возбудитель может тем или иным путем заражать здоровых людей. Источником инфекции может быть зараженный организм человека (при антропонозах) или животных (при зоонозах). Это положение базируется на признании паразитической природы возбудителей и их эволюционно обусловленной адаптации к паразитированию в организме своего биологического хозяина, служащего для него основной средой обитания. Однако это определение было искусственно сужено оговоркой, что единственное возможное место обитания патогенных микроорганизмов — организм теплокровного хозяина. Применительно к разным группам болезней источник инфекции — объект, служащий местом естественной жизнедеятельности возбудителя, из которого происходит заражение людей, животных или растений.

При антропонозах эпидемиологическая опасность источника инфекции зависит от дозы выделяемого из организма возбудителя, его вирулентности и степени врожденной и приобретенной резистентности организма человека, а характер и сроки контагиозности — от особенностей патогенеза при каждой нозологической форме. Из источников инфекции выделение патогенных микроорганизмов происходит при любой форме течения инфекционного процесса: при ярко выраженном заболевании, стертом и хроническом его течении, а также при различных видах носительства (бессимптомной инфекции) (рис. 2.8). При типичном, а особенно при тяжелом течении инфекционного процесса источник выделяет большее количество микроорганизмов, а иногда и в течение более продолжительного периода времени, чем при стертой или бессимптомной инфекции. При стертой атипичной форме инфекционного процесса источники инфекции могут представлять большую эпидемиологическую опасность. В течение продолжительного времени они могут оставаться невыявленными и беспрепятственно заражать окружающих. С эпидемиологической точки зрения хронические формы болезни следует характеризовать как длительно существующие источники инфекции.

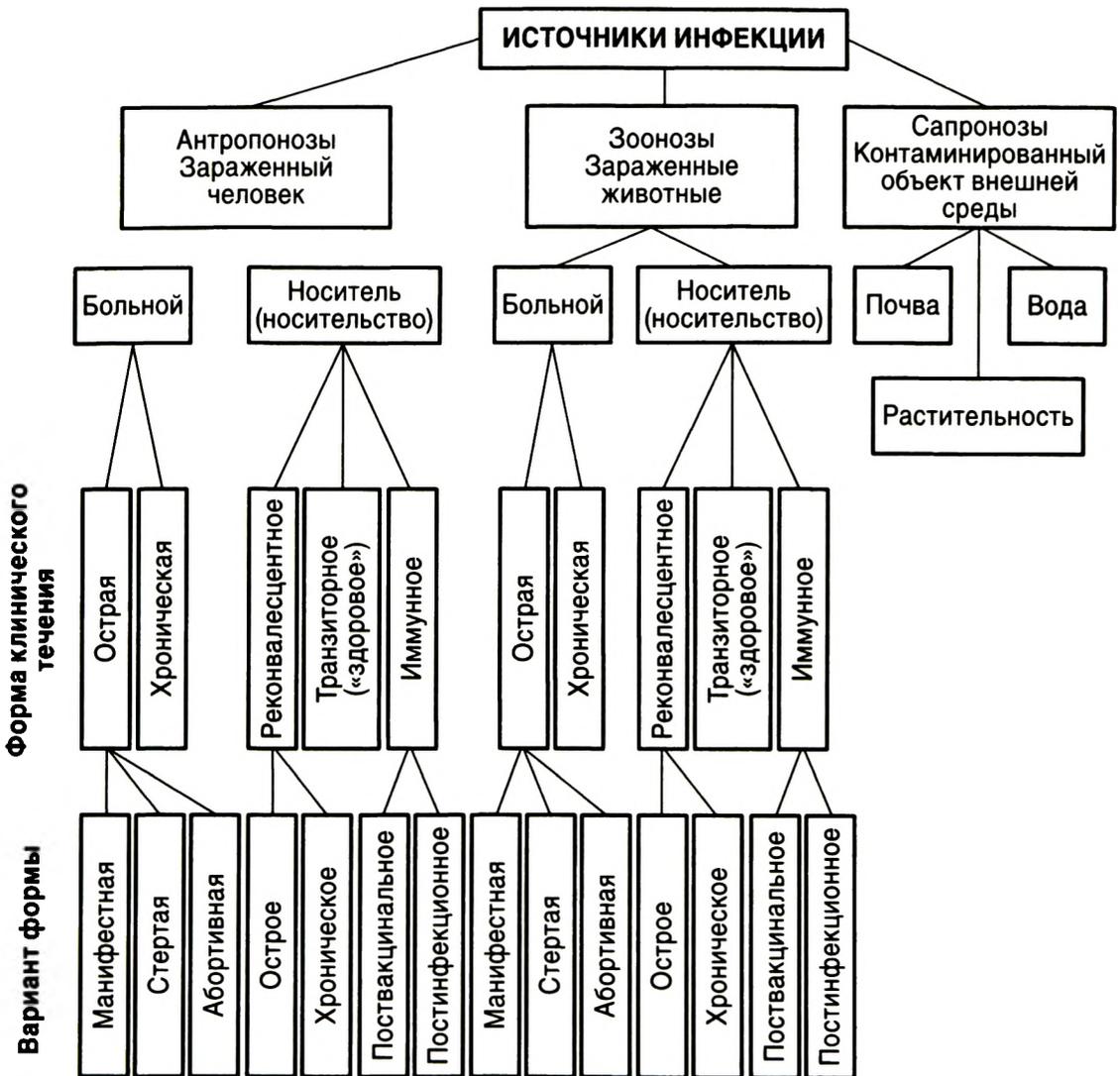


Рис. 2.8. Характеристика источников инфекции

Инфекционным болезням свойственно циклическое течение, то есть последовательная смена периодов: инкубационного, продромального, разгара болезни, выздоровления (реконвалесценции) либо смерти больного. Как правило, в инкубационном периоде больной не выделяет возбудителей, исключение составляют корь, ВГА, ВГЕ, ВИЧ-инфекция и некоторые другие болезни. В продромальном периоде опасность для окружающих представляют больные корью, коклюшем и ВГА. Контагиозность больных в период разгара инфекции нужно считать общим признаком всех инфекционных болезней. В большинстве случаев именно в этот период количество выделяемых

микроорганизмов достигает максимума (при дифтерии, брюшном тифе, шигеллезах). При многих инфекциях исчезновение клинических проявлений может наступить раньше освобождения организма от возбудителя (при скарлатине, брюшном тифе, холере). В этих случаях человек остается контагиозным и в период реконвалесценции. Особый вариант инфекции — носительство патогенных микроорганизмов. Под носительством следует понимать такое состояние организма, при котором выделение во внешнюю среду возбудителей инфекционных заболеваний не сопровождается какими-либо клиническими проявлениями болезни. Подавляющее большинство носителей можно разделить на две основные группы.

- Первую группу составляют люди, переболевшие каким-либо заболеванием, у которых клиническое выздоровление наступает раньше полного освобождения организма от возбудителя. Подобная категория носителей характерна для холеры, брюшного тифа и паратифов, бактериальной дизентерии, дифтерии, менингококковой инфекции, полиомиелита. Такой род носительства встречаются в первые недели у 10–20% переболевших брюшным тифом, у 15–25% переболевших дифтерией (носительство переболевших). Постинфекционное носительство, продолжающееся до 2–3 мес, называют острым, более 3 мес — хроническим.
- Кроме носительства, сформировавшегося в связи с развитием болезни, существует здоровое носительство невосприимчивого организма. Так, при менингококковой и стрептококковой инфекциях нарушений состояния здоровья часто не наблюдают, но на слизистой оболочке носоглотки часто обнаруживают возбудителей. Кроме того, выделяют кратковременное (транзиторное) носительство у лиц, иммунизированных вследствие перенесенного ранее заболевания (или вследствие эффективной иммунизации).

Эпидемиологическое значение различных категорий больных (с клинически выраженными и атипичными формами) и носителей зависит не только от особенностей патогенеза болезни, но и от конкретных особенностей обстановки, в которой находится источник инфекции. Например, опасность больного брюшным тифом для окружающих резко возрастает, если он работает на пищевом предприятии или учреждении централизованного водоснабжения, не соблюдая при этом элементарных санитарно-гигиенических правил.

При зоонозах источником инфекции для человека могут быть самые разнообразные больные животные: млекопитающие, птицы, в отдель-

ных случаях рептилии и рыбы. Например, бешенством болеют, а следовательно, могут быть источником вируса волки, лисы, енотовидные собаки, скунсы, при туляремии — зайцы, ондатры и водяные крысы и т.д. Среди сельскохозяйственных и домашних животных при бруцеллезе — коровы, козы и др., при орнитозе — различные птицы, при токсоплазмозе — кошки и т.д. В некоторых случаях человек, заразившийся от животного, сам становится источником инфекции (например, при сальмонеллезах, дерматомикозах, лейшманиозах). Среди млекопитающих особое эпидемическое значение имеют грызуны. Являясь естественными хранителями многих видов возбудителей, патогенных для человека, грызуны могут жить в непосредственной близости от жилищ людей (полусинантропные) или в самих жилищах (синантропные) и в силу своих экологических особенностей теми или иными путями вступать в контакт с человеком. Эпидемиологическое значение грызунов заключается и в том, что их кровь служит пищей для многих видов кровососущих насекомых (клещей, блох, комаров и москитов). Последние, имея широкий круг хозяев среди позвоночных животных, могут нападать и на человека.

При сапронозах основной источник инфекции — субстраты внешней среды: почва, вода, растения, реже животные.

Возбудители этих заболеваний, прежде чем вызвать заражение людей, нередко проходят стадию концентрации на объектах окружающей среды (ООС) для формирования инфицирующей дозы, обеспечивающей преодоление защитных барьеров организма (легионеллы — в испарителях кондиционеров или душевых установках, иерсинии — на гниющих овощах в овощехранилищах и т.п.).

Механизм передачи — вторая необходимая предпосылка для возникновения и поддержания эпидемического процесса.

Любой паразитический вид, согласно мнению исследователей, как бы хорошо он не был адаптирован к организму своего биологического хозяина, не может ограничить свою природу только этой формой приспособления. Всякий высший организм, служащий хозяином для паразита, рано или поздно погибает. Именно поэтому ни один паразитический организм не может существовать в природе как вид, если он не сменяет систематически своего индивидуального хозяина. Исходя из этого было предложено понятие механизма передачи. Механизм передачи — эволюционно выработанный способ перемещения возбудителя из одного организма хозяина в другой, обеспечивающий ему поддержание биологического вида (рис. 2.9).

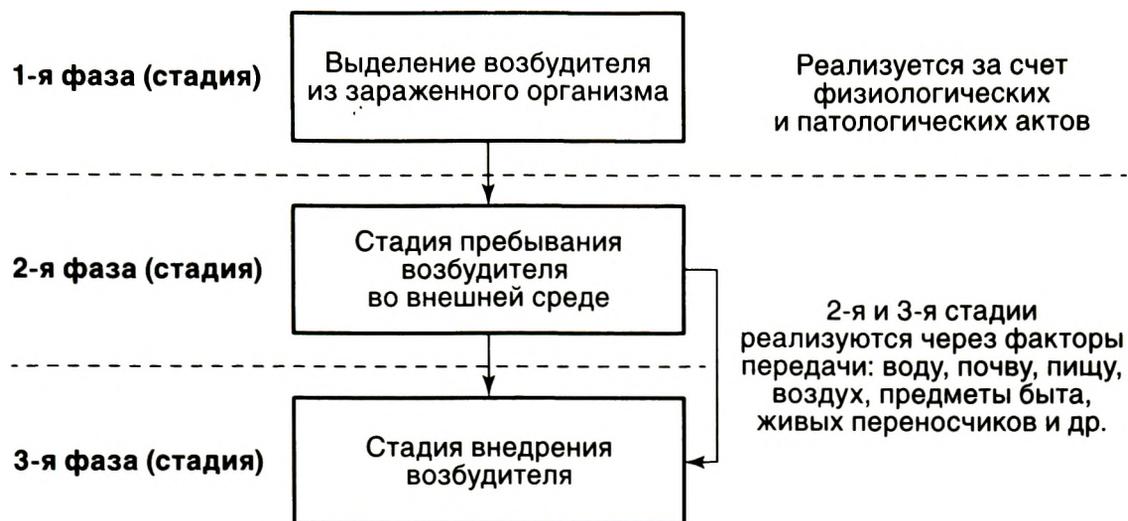


Рис. 2.9. Схема механизма передачи инфекции

Механизм передачи возбудителя реализуется через три стадии:

- выделения из зараженного организма;
- циркуляции во внешней среде;
- внедрения в очередной организм.

Вторая и третья стадии механизма передачи реализуются через факторы передачи.

**Факторы передачи** — элементы внешней среды, обеспечивающие перенос возбудителя от одного организма к другому. Выделяют шесть таких обобщенных элементов внешней среды:

- воздух;
- пищу;
- воду;
- почву;
- предметы обихода, быта и производственной обстановки;
- живых переносчиков.

Факторы передачи, на которые возбудитель попадает при реализации первой стадии механизма передачи, называют первичными. Факторы передачи, доставляющие возбудителя в заражающийся организм, называют конечными. В тех случаях, когда первичный фактор передачи не может выполнять функцию конечного фактора, в механизм передачи включаются промежуточные факторы, доставляющие возбудителя с первичных факторов на конечные.

**Пути передачи** — совокупность элементов внешней среды, обеспечивающих перенос возбудителя из одного организма в другой (распро-

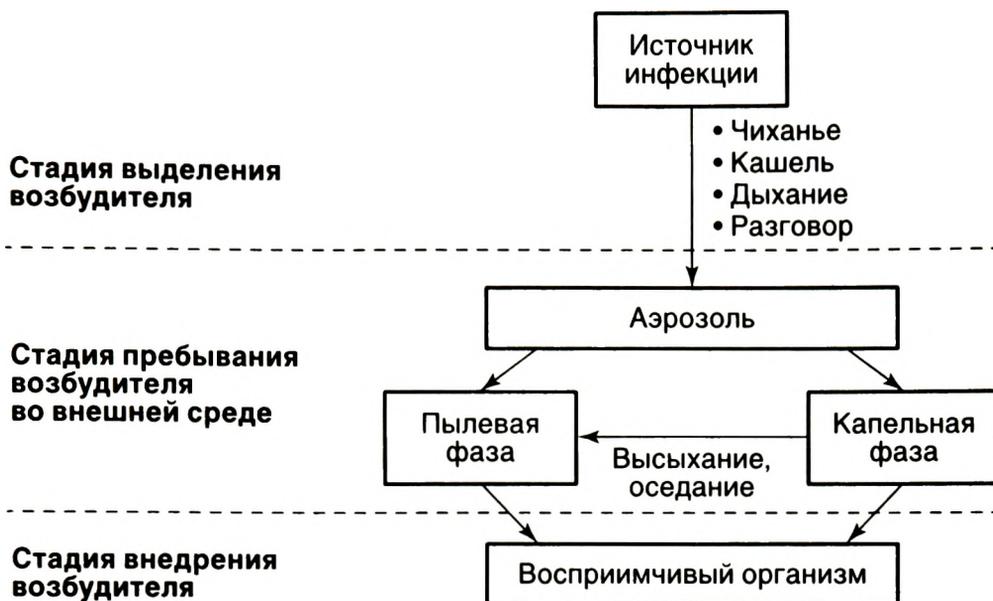
странение соответствующей болезни) в конкретных условиях эпидемиологической обстановки.

Способы выведения возбудителя из зараженного организма и внедрения в восприимчивый организм определяет его специфическая локализация в организме хозяина. В свою очередь, локализацию определяет механизм передачи возбудителя от зараженного организма в заражающийся, то есть существует закон соответствия механизма передачи основной (эпидемиологической) локализации возбудителя в организме хозяина. На основе анализа всего разнообразия инфекционных болезней Л.В. Громашевский разделил их на четыре группы в зависимости от локализации возбудителя в организме хозяина и механизма передачи.

### **Аэрозольный механизм передачи**

При локализации на слизистых оболочках дыхательных путей выведение возбудителя происходит с выдыхаемым воздухом (в том числе при кашле или чиханье), где он находится в составе аэрозолей. Установлено, что устойчивость любого аэрозоля, в том числе и бактериального, зависит от нескольких факторов: величины взвешенных частиц, их формы, величины электрического заряда, концентрации. В зависимости от величины частиц аэрозоли разделяют на высокодисперсные (размер частиц — 0,5–5,0 мкм), среднedisперсные (5,0–25,0 мкм), низкодисперсные (25,0–100 мкм), мелкокапельные (100–250 мкм) и крупнокапельные (250–400 мкм). Наиболее контагиозен воздух в зоне, окружающей больного человека примерно на расстоянии до 2,5 м. Дальнейшая судьба капель зависит от их размеров: более крупные оседают, а мелкие могут долго находиться в воздухе во взвешенном состоянии, перемещаться с конвекционными потоками внутри комнаты и проникать через коридоры и вентиляционные ходы за ее пределы. Заражение восприимчивого организма происходит при вдыхании инфицированного аэрозоля с последующей локализацией возбудителя в дыхательных путях (рис. 2.10). Именно поэтому такой механизм передачи возбудителей инфекции дыхательных путей называют аэрозольным (воздушно-капельным). Воздушно-капельным путем распространяются вирусы гриппа, кори, ВО, стрептококки, коклюшная палочка и др.

Высохшие капельки, комочки слизи и мокроты, находящиеся на полу и продуктах, могут снова подниматься в воздух. При уборке помещения, движении людей и под влиянием других факторов создается вторичная пылевая фаза аэрозоля. Однако заражение через вдыхаемый



**Рис. 2.10.** Аэрозольный механизм передачи инфекции

воздух с пылью возможно лишь при устойчивости возбудителя к высыханию. Воздушно-пылевую передачу наблюдают при туберкулезе, также она возможна при дифтерии и скарлатине. Важный источник формирования пылевой фазы инфекционного аэрозоля — мокрота (при туберкулезе). Также воздушно-пылевая передача возможна при дополнительной локализации возбудителя в организме, например в корочках на кожных поражениях. В последнем случае большое значение в формировании инфицированной пыли имеет белье. Воздушно-пылевой способ заражения можно наблюдать и при зоонозных инфекциях. Например, при туляремии поселяющиеся в скирдах грызуны загрязняют их своими выделениями, затем во время обмолота в воздух поступает огромное количество пыли, содержащей возбудителей заболевания, что может привести к заражению людей, участвующих в обмолоте.

Между капельной и пылевой фазами выделяют промежуточную фазу — капельных ядрышек. Капельки после некоторого срока пребывания в воздухе теряют часть своей влаги, естественно испаряющейся с их поверхности. Поверхностный слой капельки уплотняется, бывшая капелька начинает вести себя как твердая частица или пылинка (аэрозоль). Находящиеся в таком состоянии частицы принято называть ядрышками. В центре ядрышка сохраняется значительная степень влажности, обеспечивающей сохранение более устойчивых возбудителей (дифтерийной палочки, стрептококков, стафилококков).

### Фекально-оральный механизм передачи

Специфическая локализация возбудителя в кишечнике определяет его выведение из зараженного организма с испражнениями. В дальнейшем он может проникнуть в восприимчивый организм с загрязненной водой или пищей, после чего микроорганизм колонизирует желудочно-кишечный тракт (ЖКТ). Поскольку входными воротами для подобных возбудителей служит рот, то такой механизм передачи возбудителей кишечных инфекций называют фекально-оральным. Реализация фекально-орального механизма передачи происходит благодаря конкретным путям передачи (водному, пищевому, контактно-бытовому), включающим разнообразные факторы передачи, непосредственно участвующие в переносе возбудителя от его источника к восприимчивым лицам (рис. 2.11).

Отдельные виды возбудителей с кишечной локализацией характеризуются более узкой органотропностью. Например, холерный вибрион размножается в просвете тонкой кишки, шигеллы — в слизистой оболочке толстой кишки, возбудители брюшного тифа — в лимфатических узлах кишечника с выходом в его просвет через кровь и желчные пути,

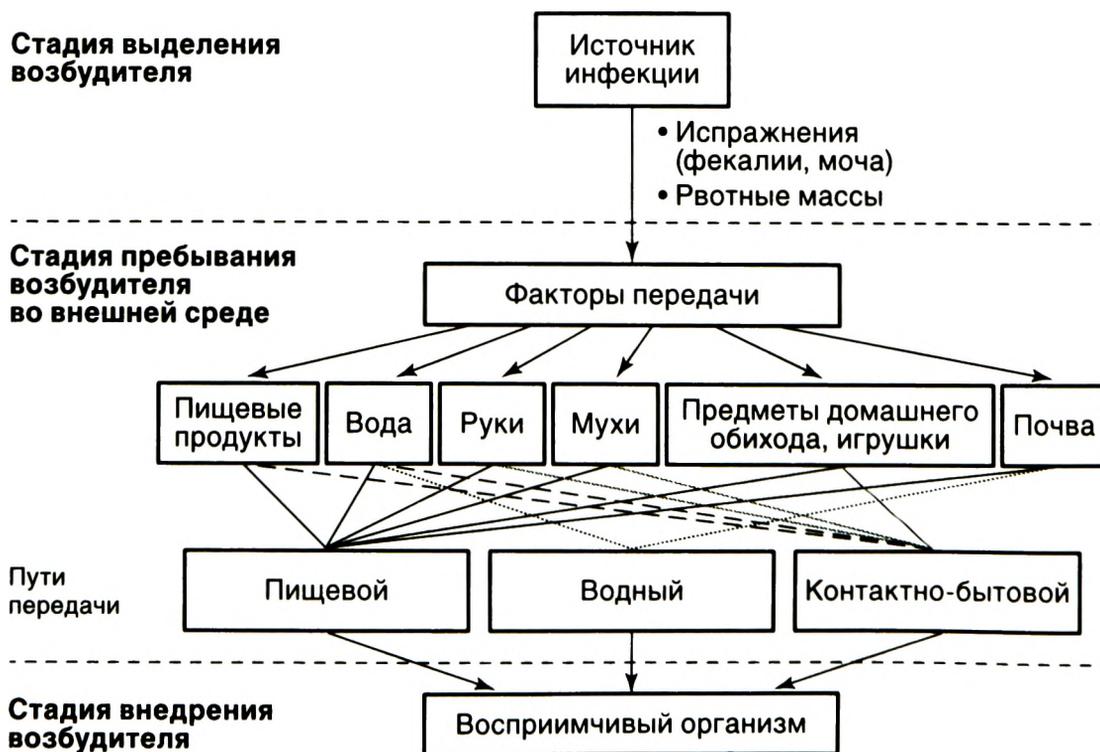


Рис. 2.11. Фекально-оральный механизм передачи инфекции

ВГА — в ткани печени с выходом в просвет кишечника через желчные пути. Энтеровирусы, помимо основной локализации в кишечнике, дополнительно локализуются в верхних дыхательных путях. При одних заболеваниях (холере, шигеллезах) возбудитель остается в пределах кишечника, при других (брюшном тифе, паратифах А и В) микроорганизмы попадают в кровь и диссеминируют по всему организму. В этих случаях первичная локализация возбудителей болезни дополняется их вторичной локализацией и микроорганизмы получают возможность выделяться из организма во внешнюю среду не только через кишечник, но и через другие органы (например, печень, почки). Таким образом, выявлено эпидемиологическое значение не одной, а двух и более локализаций отдельных возбудителей в организме хозяина. Однако, как правило, сохранение биологического вида возбудителя обеспечивается основной локализацией возбудителя. В подобных случаях говорят об основной и дополнительных локализациях возбудителя в организме специфического хозяина.

Загрязнение воды патогенными микроорганизмами может происходить многими путями. Наиболее часто — в результате спуска в водоемы неочищенных сточных вод. Особую опасность представляют канализационные стоки инфекционных больниц, ветеринарных лечебниц, а также промышленных предприятий, перерабатывающих животное сырье (мясокомбинатов, боен, кожевенных заводов). Кроме того, фекальное загрязнение водоемов, в частности колодцев, может реализоваться попаданием поверхностных вод в периоды ливневых дождей и таяния снегов. Вода систем централизованного водоснабжения может загрязняться не только в месте ее забора (открытых водоемах), но и в головных сооружениях, а также в водоразводящей периферической сети.

Водоемы также могут быть загрязнены выделениями диких животных, главным образом грызунов или водоплавающих птиц. Таким образом, в воду попадают возбудители туляремии, лептоспирозов и кампилобактериозов. Вода, инфицированная патогенными микроорганизмами, становится фактором передачи инфекционных болезней. Причем заболевания, возникающие при водном пути заражения, часто приобретают массовый (эпидемический) характер.

Пищевым продуктам, так же как и воде, принадлежит главная роль в передаче патогенных агентов всех кишечных инфекций (антропонозов и зоонозов). Зараженный пищевой продукт может стать причиной как единичных, так и множественных заболеваний. Заражение пище-

вых продуктов патогенными микроорганизмами бывает первичным и вторичным.

- Первично зараженными называют продукты, полученные от больного животного.
- Значительно чаще наблюдают вторичное заражение пищевых продуктов, развивающееся после попадания возбудителей в продукты с рук больного человека или носителя, загрязненной посуды или вследствие заноса грызунами. Вторичное заражение пищевых продуктов может произойти в процессе их получения, транспортировки, хранения и реализации, а также во время приготовления пищи.

Реализация контактно-бытового пути передачи в рамках фекально-орального механизма осуществляется посредством обсеменения предметов обихода и труда. Поскольку патогенные микроорганизмы на предметах обычно не размножаются и постепенно погибают, то роль зараженных вещей в их передаче неодинакова. Она зависит от массивности обсеменения, жизнеспособности возбудителей, частоты и характера использования вещей здоровыми людьми. Заметную роль в распространении кишечных инфекций играют посуда, игрушки, белье, полотенца. Эти предметы в случае их совместного использования больными и здоровыми лицами могут быть фактором передачи возбудителя. Сильно загрязненными возбудителями кишечных инфекций могут быть дверные ручки, особенно в туалетах. Патогенные микроорганизмы попадают на них с рук неопрятных больных и носителей, а затем загрязняют руки здоровых людей, создавая возможность их заражения.

### Трансмиссивный механизм передачи

Передача возбудителей, циркулирующих в кровотоке больного, реализуется с помощью кровососущих членистоногих. Тип членистоногих (*Arthropoda*) объединяет более 900 тыс. видов.

Медицинское значение имеют представители двух классов:

- *Insecta* (насекомые);
- *Arachnoidae* (паукообразные).

Членистоногих, передающих возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний от больных людей или животных здоровым, называют переносчиками. Среди них большое эпидемиологическое значение принадлежит насекомым (вшам, блохам, комарам, москитам, слепням, мухам-жигалкам и др.) и клещам (иксодовым, гамазовым, аргасовым и краснотелковым). Пассивно передавать возбудителей заразных болезней могут и некоторые некровососущие насекомые (мухи, тараканы и др.).

К трансмиссивным инфекциям относятся антропонозы, вызываемые риккетсиями (сыпной тиф), спирохетами (возвратный тиф), простейшими (малярия), и зоонозы (клещевой энцефалит — КЭ, лихорадка Денге, КГЛ). Возбудители облигатно-трансмиссивных болезней передаются только через переносчиков (малярии, весенне-летнего КЭ, желтой лихорадки, лейшманиозов, филяриатозов, эпидемического сыпного тифа, японского энцефалита и др.).

Возбудители факультативно-трансмиссивных болезней (туляремии, чумы, бруцеллеза, сибирской язвы, ку-лихорадки и др.) могут передаваться как через переносчиков, так и другими путями:

- аэрозольным;
- контактно-бытовым и т.д.

Передача возбудителей трансмиссивных инфекций включает три фазы:

- получение возбудителя переносчиком;
- перенос возбудителя переносчиком;
- введение возбудителя переносчиком реципиенту.

#### **Получение возбудителя переносчиком**

В организм членистоногого патогенные микроорганизмы могут попадать при кровососании либо при контакте с пораженными участками кожи (кожные формы сибирской язвы и лейшманиоза) или любой зараженной поверхностью, находящейся во внешней среде (мухи). В зависимости от взаимоотношений переносчика и возбудителя существуют два способа переноса.

- **Механический (неспецифический) перенос** — возбудитель не размножается в организме переносчика, а сохраняется лишь ограниченное время на хоботке, конечностях, крыльях и т.д.
- **Специфический (биологический) перенос** — возбудитель интенсивно размножается или проходит определенные стадии своего развития в организме переносчика.

#### **Введение возбудителя**

Перенос возбудителей из организма переносчика в организм человека-реципиента реализуется двумя способами:

- **инокуляцией** — возбудитель активно вводится в организм реципиента со слюной кровососущего переносчика после нарушения целостности кожных покровов реципиента;
- **контаминацией** — переносчик выделяет возбудителей с экскрементами либо срыгивает на неповрежденную кожу реципиента, затем последний неосознанно втирает микроорганизмы в место укуса переносчика.

Инокуляция и контаминация могут носить специфический или механический характер. Посредством специфической инокуляции комары передают возбудителей малярии; с помощью специфической контаминации вши передают возбудителей эпидемического сыпного тифа, эпидемического возвратного тифа, блохи — чумную палочку. Примером механической инокуляции может служить передача возбудителей туляремии и сибирской язвы двукрылыми насекомыми (комарами, мошками, слепнями); механической контаминации — передача возбудителей кишечных инфекций, цист простейших и яиц гельминтов синантропными мухами.

#### **Трансовариальная передача**

При трансмиссивных заболеваниях действительна трансовариальная передача, обусловленная способностью возбудителя в ходе циркуляции в организме переносчика проникать с гемолимфой из полости тела в яйцевые клетки. Зараженные яйца не претерпевают каких-либо изменений, продолжают развиваться, сохраняя возбудителей во всех стадиях развития. Так происходит трансовариальная передача возбудителя потомству переносчика. Эпидемиологическая значимость трансовариальной передачи весьма велика. Если она распространяется на несколько поколений переносчиков (то есть растягивается на несколько лет), это может привести к длительному существованию природного очага трансмиссивной инфекции. Циркуляция возбудителя в нем поддерживается только за счет трансовариальной передачи возбудителя в популяции переносчика, выполняющей в данном случае и резервуарную функцию по отношению к возбудителю.

#### **Контактный механизм передачи**

Возбудители инфекционных болезней, паразитирующие на кожных покровах и слизистых оболочках, передаются контактным прямым или косвенным путями. Прямым путем передаются возбудители гонореи, сифилиса, ВИЧ-инфекции и других заболеваний, передаваемых половым путем. Косвенным путем (через предметы и вещи больного) происходит передача возбудителей трахомы, чесотки, парши и др. К этой же группе относят заболевания, главным образом раневые инфекции (столбняк, газовую гангрену), возбудители которых проникают через поврежденные кожные покровы, но патологический процесс локализуется в глубине тканей. Факторами передачи возбудителей большинства инфекций с контактным механизмом передачи выступают одежда, полотенца, постельное белье, перевязочный материал и т.д. На этих предметах патогенные микроорганизмы не могут длительно сохраняться,

поэтому они обладают определенной устойчивостью во внешней среде. Лишь возбудители заболеваний, передающихся половым путем, бешенства и содоку, как передаваемые без участия внешней среды, обладают крайне низкой устойчивостью. Некоторое своеобразие отличает раневые инфекции, так как обязательное условие развития любой раневой инфекции — нарушение целостности кожных покровов или слизистых оболочек. Именно поэтому и эпидемиологические проявления этих инфекций находятся в прямой зависимости от степени развития и характера травматизма среди населения (столбняк).

Разработка теории механизмов передачи стала не только итогом определенного этапа развития науки, но и стимулом к ее дальнейшему развитию. По мере развития микробиологии, всестороннего изучения возбудителей инфекционных болезней и патогенеза вызываемых ими заболеваний исследователи уточняли те или иные положения этой теории. В 1950-е гг., помимо сформулированных Л.В. Громашевским четырех основных естественных (горизонтальных) механизмов передачи возбудителей инфекционных болезней, была выделена вертикальная передача, под которой подразумевают передачу возбудителей в течение всего пренатального (антенатального, внутриутробного) периода, включающего период развития, протекающий от зачатия до рождения. По многим признакам вертикальная передача принципиально отличается от известных типов механизма передачи. Прежде всего при ней возбудитель передается не просто от человека к человеку, а только от беременной к плоду. Только при вертикальной передаче формируются врожденные заболевания (болезни пренатального периода, продолжающиеся в постнатальном). Наконец, неизвестно ни одной инфекционной болезни, передаваемой только вертикально. Напротив, информацией о такой передаче дополняют характеристику болезней с известным основным (иным) типом механизма передачи. Все это отличает вертикальную передачу от классических горизонтальных типов передачи. Вероятность вертикальной передачи выше при вирусных инфекциях, имеющих тенденцию к затяжному течению (ВГВ, ВГС, ВГД, ВИЧ-инфекции, ЦМВ-инфекции, герпетической инфекции), но она возможна и при остропротекающих вирусных, бактериальных и протозойных инфекциях (краснухе, РВИ и стафилококковой инфекциях, токсоплазмозе). С учетом периодов внутриутробного развития и механизмов заражения, предложенных *Н. Sinnecker* (1971), выделено пять вариантов вертикальной передачи возбудителей болезней человека (табл. 2.3).

Таблица 2.3. Типы вертикальной передачи болезней человека (*Sinnecker H.*, 1971)

Тип передачи	Возбудители
Герминативный (через половые клетки) — начинается от зачатия до появления у плода кровообращения (заканчивается в конце 3-й нед)	Вирус краснухи, ЦМВ, <i>Mycoplasma hominis</i>
Гематогенно-трансплацентарный — с момента появления у плода кровообращения до конца 4-го мес (плацентарный барьер двухслойный, его способны преодолевать только вирусы)	Вирусы краснухи, эпидемического паротита, кори, ВГВ, ВГС, ВГД, ВО, ЦМВ
Гематогенно-трансплацентарный (фетальный период) — начинается с 5-го мес внутриутробного развития (плацентарный однослойный барьер могут преодолевать вирусы, бактерии, простейшие), характерно поступление антител (АТ) беременной через плаценту	Вирусы краснухи, ВО, кори, ЦМВ, вируса простого герпеса 2-го типа (ВПГ-2), токсоплазма, вирусы ВГВ, ВГС, ВГД, <i>Listeria monocytogenes</i> , бруцеллы, <i>Mycoplasma hominis</i>
Восходящий (через влагалище и шейку матки)	ВПГ-2, стафилококки, стрептококки группы В, <i>Mycoplasma hominis</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Candida albicans</i>
Интранатальный (во время родов)	Гонококки, бледная трепонема, ЦМВ, ВПГ-2, <i>Escherichia coli</i> , стафилококки, стрептококки группы В, <i>Candida albicans</i> , <i>Mycoplasma hominis</i>

Феномен вертикальной передачи определен для различных вирусных инфекций, поражающих людей, животных, птиц, насекомых и членистоногих.

По данным многих авторов, большинство известных вирусов способно преодолевать плацентарный барьер и инфицировать организм плода (ЦМВ, возбудители полиомиелита, оспы, гриппа, лимфоцитарного хориоменингита, орнитоза, вирусы Коксаки, ВПГ и др.). Приблизительно 2/3 передаваемых вертикально микроорганизмов — возбудители антропонозов. Среди них доминируют болезни с аэрозольным механизмом передачи (герпетическая инфекция, ЦМВ-инфекция, ВО, паротит, корь, краснуха, реовирусная инфекция, пневмоцистная пневмония, инфекционная эритема, микоплазмозы). Среди зоонозов с вертикальной передачей преобладают болезни, возбудители которых проникают в организм человека через ЖКТ (бруцеллез, кампилобактериоз, токсоплазмоз, лимфоцитарный хориоменингит).

Развитие медицины, новых технологий лечения, развертывание сети ЛПУ привели к формированию нового, как бы искусственно созданного **артифициального** (от лат. *artificium* — «искусство») **пути передачи**. Этот тип механизма передачи связан с медицинскими, в первую очередь инвазивными лечебными и диагностическими процедурами. Артифициальным путем могут передаваться ВБИ. Парентеральное заражение возможно при нарушении санитарно-противоэпидемического режима в медицинских учреждениях через медицинские инструменты и приборы, при переливании крови, инъекциях и других манипуляциях, сопровождаемых нарушением целостности кожных покровов и слизистых оболочек. Этот путь передачи способствует повышению заболеваемости среди определенных групп населения, особенно среди наркоманов. Иногда возможны случайные заражения необычными путями в научно-исследовательских и практических лабораториях, при производстве бактериальных и вирусных препаратов и т.д.

Применительно к зоонозам не следует употреблять тезис о существовании определенного механизма передачи, специфичного для каждой инфекции. При многих природно-очаговых зоонозах множественность механизма передачи встречается достаточно часто. Политропность возбудителей обеспечивает возможность выделения их из организма различными путями, поэтому тип механизма передачи зоонозов можно выявить лишь в ходе эпизоотического процесса. Вместе с тем возбудители зоонозов в организме хозяина локализуются преимущественно в крови. Именно поэтому наибольшему количеству этих заболеваний свойствен только трансмиссивный (облигатно-трансмиссивный) механизм передачи. С другой стороны, обширная и разнообразная группа факультативно-трансмиссивных инфекций характеризуется несколькими одинаково возможными механизмами передачи (через укусы кровососущих членистоногих, алиментарным путем, через кожные покровы), что лежит в основе функционирования паразитарных систем полужамкнутого типа, предполагающих разные схемы циркуляции возбудителя. В связи с тем что возбудители зоонозов сохраняются за счет пассажа через организм животных, механизм передачи этих возбудителей имеет место только при эпизоотическом процессе. В отношении же человека можно говорить лишь о механизме заражения возбудителями зоонозов. Что касается сапронозных инфекций, то закономерного механизма передачи в классическом понимании просто не существует ни среди людей, ни среди животных. Возбудитель инфекции обитает

во внешней среде, а заражение теплокровных животных или человека происходит независимо от общего источника, одновременно служащего фактором передачи, носит эпизодический характер и становится тупиком для возбудителей инфекции.

К примеру, заражение псевдотуберкулезом происходит в результате употребления в пищу сырых овощей. Совокупность известных сегодня факторов заставляет признать именно их источниками инфекции в классическом определении. Во-первых, неоднократно установлено регулярное выделение культур *Yersinia pseudotuberculosis* с только что собранных овощей, а также из почв полей, где эти овощи выращивали. Во-вторых, продемонстрировано возрастание инфицированности овощей в процессе хранения их от осени до весны из-за активного размножения микроорганизмов. В-третьих, при этом показано отсутствие зависимости степени и динамики инфицированности овощей от присутствия и численности грызунов в хранилище. Возможность автономного накопления иерсиний в субстратах внешней среды сегодня не вызывает сомнения.

При широком и повсеместном распространении и постоянном присутствии возбудителя в окружающей человека среде заболеваемость людей и эпидемиологическое проявление инфекции могут закономерно и длительно отсутствовать. При переходе микроорганизмов во внешнюю среду из организма человека или животного и резком изменении условий существования в этой среде патогенные бактерии с помощью различных регуляторных механизмов перестраивают работу своего генетического аппарата, что позволяет им сохранить жизнеспособность. В последние годы появилось достаточно много экспериментальных данных, дающих основание утверждать, что следующая крайняя мера в реакции грамотрицательных бактерий — переход в состояние анабиоза (спячки), выражающееся во временной потере воспроизводимости бактерий. Они способны длительно существовать во внешней среде в виде клеток со значительно сниженной метаболической активностью, их не обнаруживают традиционными методами лабораторного культивирования на питательных средах. Подобным состояниям покоя с временной потерей воспроизводимости у грамотрицательных бактерий, впервые обнаруженным в лаборатории Р. Коуэлла (*Roszak et al.*, 1984), предложено присвоить название «некультивируемые состояния», а самим бактериям — «некультивируемые формы». Феномен существования жизнеспособных бактерий в некультивируемом состоянии имеет большое значение в инфекционной патологии людей и животных, по-

скольку установлено, что некультивируемые формы патогенных бактерий сохраняют свои вирулентные свойства.

Поскольку содержание некультивируемых форм в природных образцах весьма незначительно, наиболее перспективным методом их обнаружения служит полимеразная цепная реакция (ПЦР). С помощью ПЦР в настоящее время исследована эпидемическая значимость некультивируемых форм у возбудителей многих сапронозов. Например, доказана способность возбудителя холеры длительно существовать в водоемах эндемичных районов в межэпидемические периоды.

**Восприимчивое население** — третья предпосылка для возникновения и поддержания эпидемического процесса. Восприимчивость — способность организма отвечать на внедрение возбудителя рядом специфических патологических реакций. Восприимчивость к инфекционным болезням определяет неодинаковую чувствительность организма разных людей к внедрению различных инфекционных агентов. Она зависит от состояния организма человека, его возраста, пола, качественной характеристики возбудителя, его дозы и конкретных условий места и времени развития эпидемического процесса.

Восприимчивость принято выражать **контагиозным индексом** — численным выражением готовности к заболеванию при первичном инфицировании каким-либо определенным возбудителем. Контагиозный индекс показывает степень вероятности заболевания человека после гарантированного заражения. При высоком контагиозном индексе индивидуальная предрасположенность не может оказывать существенного влияния на заболеваемость, при низком индексе заболеваемость больше зависит от предрасположенности человека к заболеванию. Контагиозный индекс выражают десятичной дробью или в процентах. При кори этот показатель приближается к 1 (100%), при дифтерии он составляет 0,2 (20%), при полиомиелите — 0,001–0,03%.

Неоднородность людей по восприимчивости и устойчивости к различным патогенным агентам общеизвестна. Она постоянно проявляется в виде различий в реакции отдельных индивидуумов на воздействие одного и того же агента в одной и той же дозе и при одинаковой длительности воздействия на организм. В подобных случаях возможен ярко выраженный полиморфизм клинических проявлений заболевания — от тяжелейших молниеносных и смертельных форм до легчайших случаев, едва нарушающих общее состояние заболевшего. Например, при холере возможны легкие формы заболевания и бессимптомное носительство, но также и тяжелые состояния, заканчивающиеся летально.

При полиомиелите из общего количества заразившихся лишь 1–2% заболевают паралитической формой, у 5–6% наблюдают легкую форму и 92–94% переносят бессимптомную инфекцию.

Для раннего детского возраста характерна пониженная иммунологическая реактивность, обусловленная недостаточным развитием лимфоидной ткани, слабой способностью новорожденных к синтезу иммуноглобулинов (Ig), отсутствием плазматических клеток, принимающих участие в синтезе АТ, а также пониженной способностью к воспалительной реакции. Иммунологическую инертность новорожденных учитывают при составлении календаря прививок. В преклонном возрасте иммунологические возможности организма также ослаблены, что обусловлено как снижением общей реактивности организма, так и ослаблением физиологических механизмов, обеспечивающих формирование невосприимчивости.

**Естественная восприимчивость** — наследуемое биологическое свойство организма человека. Сущность естественной восприимчивости проявляется в форме закономерных первичных и вторичных патологических и иммунологических состояний и реакций, обусловленных специфическим патогенным действием паразита и физиологической реактивностью зараженного организма, а также видовыми свойствами, присущими человеку. Примерами естественной восприимчивости и невосприимчивости могут служить восприимчивость человека к брюшному тифу, холере, кори, гриппу и полная или частичная невосприимчивость к ряду инфекций животных. Для возникновения заболевания в организм должно попасть определенное количество микроорганизмов или их токсинов. Количество микроорганизмов, вызывающее проявление инфекции, — инфицирующая доза (ID). Количество микроорганизмов или токсинов, обуславливающих гибель индивидуума, — летальная доза. Обычно за одну инфицирующую или летальную дозу принимают количество патогенного начала (микроорганизмов, вирусов, токсинов), вызывающее соответствующий эффект у 50% подопытных животных. В соответствии с этим различают ID<sub>50</sub> (дозу, приводящую к инфицированию 50% взятых в опыт животных) и летальную дозу LD<sub>50</sub> (дозу, приводящую к гибели 50% взятых в опыт животных). Величина инфицирующей или летальной дозы зависит от вирулентности микроорганизма и индивидуальной чувствительности макроорганизма, а также условий инфицирования. Например, в опытах на добровольцах установлено, что различные виды шигелл имеют разную ID. Вирулентные штаммы *Shigella dysenteriae* вызывают заболе-

вание у взрослых лиц в дозе 10 микробных тел (*Levine M. et al.*, 1973). Минимальная ID *Shigella flexneri* подсеровара 2 а составляет 102 микробных тела. Вирулентность *Shigella sonnei* еще ниже — минимальная ID составляет 107 микробных тел.

От естественной невосприимчивости следует отличать невосприимчивость, обусловленную иммунными реакциями, развившимися в ответ на внедрение возбудителя в организм, иммунизацию вакцинами либо анатоксинами. Такое состояние известно как активный иммунитет. Активный иммунитет может возникнуть в результате латентной или дробной иммунизации малыми и субинфекционными дозами, не способными вызывать клинически выраженное заболевание. Помимо активного, также выделяют пассивный иммунитет — состояние, развивающееся после введения в организм человека готовых АТ. Пассивный иммунитет также характерен для новорожденных (за счет АТ, полученных от матери).

На течение инфекционного процесса огромное влияние оказывают развивающиеся иммунные реакции и факторы неспецифической резистентности. На фоне приобретенных или врожденных иммунодефицитов непатогенные (точнее, не вызывающие поражения у здорового человека) микроорганизмы (пневмоцисты, токсоплазмы и др.) способны вызывать так называемые оппортунистические инфекции (от англ. *opportunity* — «возможность, удобный случай»).

После перенесенных инфекций в большинстве случаев формируется постинфекционный иммунитет, а при введении средств активной иммунизации (вакцин и анатоксинов) — искусственный иммунитет.

При многих инфекционных заболеваниях решающее влияние на течение эпидемического процесса оказывает постинфекционный иммунитет. Прежде всего это относится к заболеваниям, приводящим к формированию стойкого и продолжительного иммунитета. По мнению ВОЗ, вакцинацию можно считать успешной, если не менее чем у 80% лиц в коллективе формируется полноценный иммунитет.

Термин «коллективный иммунитет» определяет способность коллектива противостоять поражающему действию возбудителя инфекции. Иммунологическую структуру населения (коллектива) можно представить, распределив отдельных членов коллектива по уровню восприимчивости к данному возбудителю. Она отражает состояние иммунитета к определенному патогенному агенту, приобретенного в результате перенесенных заболеваний, латентной или активной иммунизации.

В эпидемиологической практике нередко возникает потребность в оценке иммунологической структуры коллектива. Существуют непосредственные критерии, отражающие состояние специфической иммунологической структуры населения. Некоторые методы (количественные определения АТ, антитоксинов, аллергические кожные пробы и др.) позволяют определить уровень или напряженность, состояние невосприимчивости, то есть охарактеризовать не только качественную, но и количественную сторону иммунологической структуры коллектива.

### **Социальные и природные факторы эпидемического процесса**

Взаимозависимость элементов эпидемического процесса позволяет рассматривать его как сложное социально-биологическое явление. При этом приоритет в значительной части случаев принадлежит социальным факторам. Социальная среда многообразна по проявлениям и возможностям воздействия на эпидемический процесс. Ее конкретные элементы активируют или тормозят эпидемический процесс, способствуя или препятствуя жизнедеятельности возбудителей инфекций, реализации путей передачи, а также повышают или снижают восприимчивость людей к возбудителю.

Социальные условия, влияющие на развитие эпидемического процесса:

- экономические факторы;
- санитарно-коммунальное благоустройство;
- уровень развития здравоохранения;
- урбанизация;
- особенности питания;
- условия труда и быта;
- национально-религиозные обычаи;
- войны;
- миграция населения;
- стихийные бедствия и др.

В порядке иллюстрации можно рассмотреть влияние ведущих социальных факторов на эпидемический процесс при инфекциях, передаваемых разными механизмами передачи (*Черкасский Б.Л.*, 1985).

При инфекциях дыхательных путей к значимым социальным факторам относятся:

- создание крупных городских поселений;
- изменения естественных демографических процессов;

- формирование крупных постоянных (производственных, детских) и временных коллективов;
- удлинение внутригородских транспортных магистралей и увеличение объема внутригородских пассажирских перевозок;
- интенсификация маятниковой миграции населения;
- ускорение передвижения населения из города в город за счет скоростных транспортных средств.

Экологические последствия реализации этих факторов:

- активизация капельного механизма передачи инфекции;
- активизация обмена возбудителями между жителями различных районов города и жителями различных населенных пунктов;
- снижение неспецифической резистентности городского населения к инфекциям.

Все это приводит к следующим изменениям в проявлениях эпидемического процесса:

- сокращению интервалов между периодическими подъемами заболеваемости;
- сдвигу возрастной заболеваемости вправо;
- стиранию различий в эпидемиологических особенностях инфекций в крупных городах и мелких населенных пунктах;
- возникновению локальных вспышек в коллективах.

При кишечных инфекциях из социальных факторов значимы следующие:

- централизация водоснабжения и питания;
- общее благоустройство населенных мест, в том числе централизованное удаление нечистот;
- повышение общей и санитарной культуры населения.

Экологические последствия воздействий этих социальных факторов:

- общее улучшение микробиологического качества питьевой воды и пищевых продуктов при сохранении возможности аварий на водопроводной сети, а также возможности централизованного микробного загрязнения пищевых продуктов;
- повышение загрязненности воды открытых водоемов и затруднение процессов ее самоочищения.

Эти разнонаправленные процессы, в свою очередь, сказываются на эпидемическом процессе в виде снижения значимости водного, пищевого и контактно-бытового путей передачи инфекции при возможности локальной активизации составляющих их факторов.

При трансмиссивных инфекциях из социальных факторов урбанизации большую эпидемиологическую значимость приобретают следующие:

- строительство новых и расширение старых городских поселений;
- привлечение горожан к сельскохозяйственным работам.

Экологические последствия реализации этих факторов:

- адаптация грызунов и членистоногих к урбанизированной среде и формирование своеобразной городской фауны;
- расширение границ соприкосновения населенных пунктов с природно-очаговыми территориями;
- учащение бытовых и производственных контактов городского населения с природой.

Это отражается на эпидемическом процессе в виде образования антропургических очагов инфекции в пределах городской черты и активизации механизма передачи возбудителей. Возрастает также риск заражения городского населения трансмиссивными инфекциями. Положительные факторы, влияющие на природно-очаговые инфекции (в частности, чуму):

- эпизоотологическое исследование природных очагов в целях определения риска заражения людей;
- вакцинация людей, проживающих в непосредственной близости от природных очагов;
- гигиеническое воспитание и пропаганда здорового образа жизни;
- борьба с носителями и переносчиками инфекции;
- лечение больных.

С другой стороны, неизбежное побочное следствие технического прогресса — это возникновение мест обитания возбудителей инфекционных заболеваний в объектах непосредственного окружения человека. Здесь создаются особые, нередко весьма благоприятные условия существования микроорганизмов — как абиотические (температура, влажность и др.), так и биотические (микробиота, микрофауна, растительность).

В урбанизированных экологических системах (урбаценозах) возбудители инфекций занимают особое место обитания, часто не свойственное им в природных сообществах (табл. 2.4). На современном уровне знаний можно выделить несколько основных типов очагов, различающихся условиями существования возбудителей, путями их циркуляции и закономерностями эпидемического проявления инфекций. Техногенные очаги представляют относительно замкнутые системы

с автономной циркуляцией занесенных из естественных экологических систем возбудителей инфекций.

**Таблица. 2.4.** Характеристика техногенной очаговости инфекций

<b>Биотоп микроорганизмов</b>	<b>Пути циркуляции, этиологический спектр</b>
Системы водоснабжения, кондиционирования воздуха, вентиляции, охлаждения вод (бытовые и промышленные)	Заражение людей происходит водным или аэрозольным путем (возбудители кишечных инфекций, легионеллез, микозов и др.)
Системы тепличных хозяйств, централизованного хранения и переработки продуктов, общественного питания	Заражение людей происходит пищевым путем в результате накопления возбудителей как в самих пищевых продуктах, так и на оборудовании (иерсинии, листерии, возбудители кишечных инфекций)
Системы медицинского обслуживания	Стационары разного профиля, где созданы дополнительные условия для заражения людей, связанные с хирургическими и инвазивными процедурами (стафилококки, синегнойная палочка, возбудители оппортунистических инфекций, ВГВ, ВИЧ)
Системы замкнутого жизнеобеспечения человека	Подводные лодки, бункеры ракетных установок, космические корабли, где созданы особые условия циркуляции возбудителя (сведения об эпидемическом проявлении подобных очагов и спектр инфекций отсутствуют)

В городах водопроводную сеть часто колонизируют многие патогенные и условно-патогенные бактерии: сальмонеллы, шигеллы, энтеротоксигенные кишечные палочки (ЭТКП), вибрионы, клебсиеллы, кампилобактеры, псевдомонады. В душевых установках и системах кондиционирования воздуха обитают легионеллы, термофильные актиномицеты, микобактерии, псевдомонады. Растущее эпидемиологическое значение имеют системы централизованного хранения продуктов общественного питания, где на первое место выходят психрофильные бактерии: иерсинии, листерии, серрации, клебсиеллы и энтеробактеры. Первичное инфицирование овощей иерсиниями может происходить как в городских тепличных хозяйствах, так и на полях выращивания в агрономических центрах, из почвы которых бактерии способны проникать в различные части растений.

По сравнению с природными экологическими системами среда обитания в урбанонозах для патогенных микроорганизмов нередко оказывается более благоприятной. Об этом свидетельствуют несравненно

более высокие концентрации возбудителей в кондиционерах и системах охлаждения (легионеллы) или овощехранилищах (иерсинии, листерии) по сравнению с их численностью в почве или природных водоемах. В техногенных очагах (техногенная очаговость) могут формироваться высоковирулентные варианты из достаточно безобидных, потенциально-патогенных бактерий, широко распространенных в природе, и в этом смысле их можно считать продуктом цивилизации.

### **Ведущие природные факторы эпидемического процесса**

**Природные факторы** — совокупность абиотических и биотических компонентов внешней среды, оказывающих активизирующее или тормозящее воздействие на эпидемический процесс. Абиотические экологические факторы (инсоляция, радиоактивное излучение, температура, влажность воздуха, состав воды, течение, рельеф местности) — все свойства неживой природы, прямо или косвенно влияющие на паразитарную систему. Биотические экологические факторы — формы воздействия живых существ друг на друга. Каждый организм постоянно испытывает на себе прямое или косвенное влияние других, вступает в связь с представителями как своих, так и других видов — растениями, животными, микроорганизмами. Изменение экологических факторов во времени может происходить с регулярной периодичностью, меняться в связи со временем (например, сезоном), быть нерегулярным или не иметь четкой периодичности (изменения погодных условий в разные годы, явления катастрофического характера — ливни, поднятие грунтовых вод). Также экологические факторы могут действовать на протяжении длительных промежутков времени (например, при похолодании или потеплении климата).

Одним из ведущих экологических факторов, влияющих на эпидемический процесс, можно назвать климат. Под термином «климат» понимают среднее состояние метеорологических явлений на обширных территориях за большой промежуток времени во взаимодействии с земной поверхностью. Степень воздействия климата (температуры, влажности, геомагнитных влияний, инсоляции и т.п.) как одного из компонентов географической среды на элементы эпидемического процесса различна.

Особенно выражено влияние экологических факторов при инфекционных болезнях, источником которых бывают животные, а передачу осуществляют переносчики (членистоногие). Полное исчезновение переносчиков, увеличение их активности в определенный сезон (комаров, клещей) или уменьшение их количества (вшей — летом, комаров

и мух в тропическом климате — в период дождей и т.п.) ярко отражается на степени заражения людей и на ходе эпидемического процесса.

Прямое действие климатических факторов на механизм передачи инфекций обнаруживают при потребности паразита в определенной температуре внешней среды для своего развития. Например, личинки анкилостомид развиваются в почве при температуре не ниже 4–16 °С, плазмодии трехдневной малярии (*Plasmodium vivax*) в теле комара — при температуре не ниже 16 °С, а возбудитель тропической малярии (*Plasmodium falciparum*) — не ниже 17–18 °С. Лишь при этих экологических абиотических условиях почва может стать фактором передачи для анкилостомидоза, а комар — для малярии. Зона распространения некоторых инфекционных болезней ограничена тропическим поясом, отсюда и их название — «тропические болезни». Так, хроническая сонная болезнь (гамбийский трипаносомоз) распространена главным образом по побережьям тропических рек в Африке (13° северной широты и 20° южной широты), что обусловлено приспособленностью ее переносчика — мухи цеце (*Glossina palpalis*) к условиям обитания в этой климатической зоне.

Распространенность желтой лихорадки также строго ограничена, так как ее переносчики — комары родов *Aedes* (*A. aegypti*, *A. simpsoni*, *A. africanus*) и *Haemagogus spegazzini* — нормально развиваются при 25–30 °С, причем ночная температура не должна быть ниже 20 °С. В субтропиках (Средней Азии, Закавказье) регистрируют инфекционные болезни, не встречаемые в северной умеренной зоне: амebную дизентерию, лихорадку Денге, флеботомную лихорадку, клещевой возвратный тиф, лейшманиозы.

Действие экологических факторов косвенно реализуется и через изменение восприимчивости организма хозяина. Например, известно влияние температуры окружающей среды на характер инфекционного процесса при чуме у грызунов, впадающих в зимнюю спячку, а также изменение чувствительности грызунов к возбудителю туляремии при низких температурах. Экспериментально показано, что температура воздуха, особенно в сочетании с ветром, способна заметно изменить чувствительность больших песчанок к возбудителю чумы, а также темпы репродукции микроорганизмов и рост их численности в организме хозяина.

Длительно господствовало представление об однозначно губительном воздействии на всех паразитов как абиотических, так и биотических (микробная конкуренция, хищничество простейших и т.п.) экологических факторов и невозможности автономного существования

возбудителей в окружающей среде (вне организма человека или теплокровных животных). В настоящее время это предубеждение развеяно многочисленными данными. У патогенных бактерий, способных к обитанию в почвах и водоемах, выявлены психрофильные свойства, холодовые термы, а также реализация прототрофного типа питания. Разные компоненты биотопов способны поддерживать популяции патогенных бактерий в почвенных и водных экологических системах, играя роль их естественных резервуаров. Например, возбудитель холеры может сохраняться в синезеленых водорослях и повышать свою вирулентность при пассаже через простейших, населяющих водоемы. Циркуляция некоторых возбудителей (например, иерсиний) не ограничивается пределами вида популяции хозяина на одном территориальном уровне (к примеру, простейшими): они могут мигрировать и по вертикали — по пищевым цепям сообществ от низших трофических уровней к высшим. Передача возбудителя от низших уровней к высшим, вызывая заражение самых разных организмов, приводит к значительному накоплению биомассы возбудителей и повышает устойчивость бактериальной популяции в окружающей среде.

Наряду с этим отдельные звенья трофических цепей при миграции возбудителей представляют непосредственную эпидемиологическую опасность.

Вмешательство человека во внешнюю среду значительно расширило границы выживания и размножения возбудителя легионеллеза (рис. 2.12). Использование различных аппаратов в системе водоснабжения, кондиционирования воздуха и при работе различных гидросооружений может сопровождаться образованием водного аэрозоля, что увеличивает опасность заражения человека легионеллами, если вода заражена ими.

## **Развитие учения об эпидемическом процессе в трудах отечественных ученых**

### **Теория природной очаговости**

Возбудителей в зависимости от распространения в природе инфекционных болезней разделяют на повсеместные (убиквитарные) и эндемичные. Последние регистрируют в определенных территориальных рамках, ограниченных областями распространения источника или переносчиков возбудителей. Иначе такие болезни называют природно-очаговыми. Учение о природной очаговости инфекционных болезней,



**Рис. 2.12.** Воздействие легионелл на человека в различных условиях окружающей среды

ставшее неотъемлемой частью медицинской микробиологии, создал Е.Н. Павловский. По его мнению, природный очаг — это участок определенного географического или в известной степени окультуренного ландшафта, в биотопах которого существует биоценоз, то есть сочетание минимума организмов, находящихся в межвидовых биоценологических связях, за счет которых осуществляется непрерывность перехода возбудителя болезни от больного животного к восприимчивому организму посредством кровососущего переносчика. Природный очаг существует в течение времени непрерывной циркуляции возбудителя между животными-донорами и реципиентами. Основным критерием объединения заболеваний в природно-очаговые является то, что они возникали в природе, не тронутой или не видоизмененной деятельностью человека.

Природные очаги болезни имеют определенную общую структуру, характеризующуюся сочетанием пяти факторов, к которым относятся:

- возбудитель болезни;
- животные-доноры возбудителя;
- переносчик (для трансмиссивных инфекций);
- животные-реципиенты возбудителя;
- факторы внешней среды.

Первые четыре компонента в своей совокупности образуют биоценоз определенного вида, отличающийся от биоценоза в обычном зоологическом его понимании тем, что в состав его членов входит и возбудитель болезни. Для подобных случаев предложен особый термин — «биопатоценоз» («патобиоценоз»).

По мнению Е.Н. Павловского, для инфекции с природной очаговостью характерны следующие эпидемиологические особенности:

- природные резервуары возбудителей среди диких животных (преимущественно грызунов) и птиц, среди которых постоянно существуют эпизоотии;
- распространение возбудителя через кровососущих членистоногих-переносчиков;
- сезонность заболеваний, обусловленная биологическими циклами животных — природных резервуаров или переносчиков;
- связь с определенной территорией;
- связь возникновения заболеваний человека с определенными географическими ландшафтами.

На первом этапе учение природной очаговости охватывало трансмиссивные инфекции с наземными паразитарными системами замкнутого типа, представленными обязательной триадой «возбудитель—переносчик—носитель» (рис. 2.13). В последующие годы Е.Н. Павловский и его последователи, во-первых, проводили анализ закономерностей структуры и функционирования природных очагов, путей и схем циркуляции возбудителей, их взаимоотношений с хозяевами и т.п., а во-

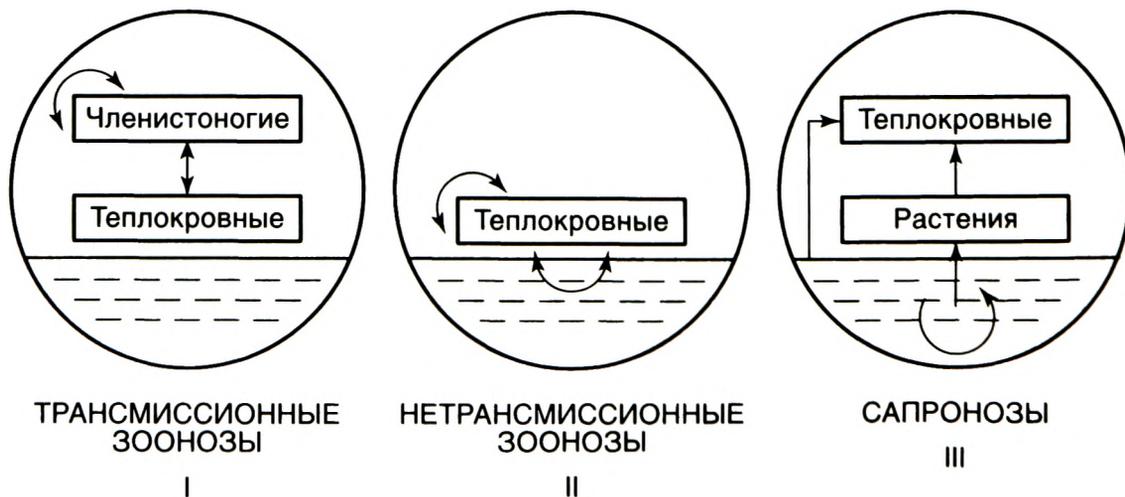


Рис. 2.13. Принципиальная схема циркуляции возбудителей в природных очагах

вторых, проводили описание новых трансмиссивных природно-очаговых болезней.

Второй этап развития учения знаменуется пополнением списка природно-очаговых инфекций за счет нетрансмиссивных зоонозов (лептоспироза, эризипелоида, листериоза, бешенства и др.), что привело к значительному расширению не только круга природно-очаговых болезней, но и самого содержания концепции.

Оказалось, что патобиоценоз может включать как два компонента паразитарной системы, обеспечивающих циркуляцию возбудителя (теплокровных и членистоногих-переносчиков), так и один (лишь теплокровных), причем обе схемы циркуляции можно наблюдать в одном природном очаге. Тем самым было снято первое ограничение — обязательность переносчика как компонента любого природного очага. В общем случае осталось два неизменных компонента — возбудитель и теплокровный носитель инфекции.

Положения теории природной очаговости можно распространить и на некоторые сапронозы, если резервуаром возбудителей служат абиотические объекты внешней среды. В частности, выделяют почвенные и водные микроорганизмы, естественной экологической системой для которых служит соответствующая среда. Сегодня уже есть немало оснований утверждать, что растения могут быть самостоятельным природным резервуаром многих микроорганизмов (листерий, иерсиний, псевдомонад и др.). Кроме того, при обитании в воде или почве микроорганизмы активно используют для своей жизнедеятельности населяющий их живой мир (различные гидробионты, водоросли и др.). Положения о природной очаговости ряда сапронозов развиты в работах В.И. Терских (1958), Г.П. Сомова (1988), В.Ю. Литвина (1989) и других отечественных ученых.

Сапронозы вносят в концепцию природной очаговости следующие принципиальные положения.

- Единственный и специфический компонент природного очага — популяция возбудителя инфекции.
- Резервуаром возбудителя в природе и источником для человека могут служить почва и вода.
- Формой существования возбудителя в природном очаге может быть не только активная циркуляция, но и автономная резервация в субстратах внешней среды с эпизодическим (случайным) паразитированием в организме разных хозяев. Следовательно, природный очаг сапронозной инфекции — это естественные экологические системы, биоценозы, включающие популяцию возбудителя.

### **Внутренняя регуляция эпидемического процесса**

Теория саморегуляции паразитарных систем, разработанная В.Д. Беляковым, акцентирует внимание на внутренних механизмах развития эпидемического процесса, характеризуя явления, свойственные его биологической основе, то есть паразитарной системе. В соответствии с теорией саморегуляции, движущая сила функционирования паразитарной системы эпидемического процесса — взаимообусловленная изменчивость биологических свойств взаимодействующих генотипически и фенотипически гетерогенных популяций паразита и хозяина. Динамику эпидемического процесса во времени теория объясняет фазовой самоперестройкой популяций паразита, происходящей под влиянием изменений в иммунном статусе популяции хозяина. В теории выделены четыре положения, объясняющие эти механизмы: 1) генотипическая и фенотипическая гетерогенность популяций паразита и хозяина по признакам отношения друг к другу; 2) взаимообусловленная изменчивость биологических свойств взаимодействующих популяций; 3) фазовая самоперестройка популяций паразита, определяющая неравномерность развития эпидемического процесса; 4) регулирующая роль социальных и природных условий в фазовых преобразованиях эпидемического процесса. Основные постулаты теории убеждают в ее применимости к инфекциям, отвечающим следующим условиям:

- механизм передачи возбудителей должен обеспечивать постоянное массовое распространение возбудителя;
- необходимо формирование иммунитета, способного регулировать взаимодействие популяций паразита и хозяина.

### **Социально-экологическая концепция**

В соответствии с социально-экологической концепцией, разработанной Б.Л. Черкасским, паразитарная система — один из уровней целостной системы эпидемического процесса. Посредством механизма передачи она связана с природной средой обитания. В совокупности они образуют эпидемиологическую экологическую систему, или экосистемный уровень системы эпидемического процесса. Экосистемный уровень отражает экологию паразита в популяциях биологических хозяев и на ООС, служащих регуляторами жизнедеятельности, гетерогенности и изменчивости структуры популяции паразита. На этом уровне социальные факторы влияют на паразитарную систему извне, играя роль внешних условий ее функционирования.

Эти два условия — предпосылка возникновения и развития эпидемического процесса, то есть реализации взаимодействия эпидемиологической экологической системы с социальной средой. Например, присутствие природно-очаговой паразитарной системы и населения служит условием (предпосылкой) для возникновения эпидемического процесса.

Эпидемиологическую социально-экологическую систему можно дифференцировать по вертикали на локальную, региональную и глобальную.

- Эпидемический процесс на уровне локальной социально-экологической системы ограничен коллективом — группой лиц, связанных между собой в течение определенного периода времени в хозяйственном, профессиональном, бытовом или ином отношении (детские, семейные коллективы, коллективы предприятий, воинские части), то есть находящихся в сходных условиях взаимодействия с популяцией возбудителя.
- На уровне региональной социально-экологической системы эпидемический процесс ограничен населением данной административной территории (города, района, области, республики). Она состоит из локальных социально-экологических систем.
- Эпидемический процесс на уровне глобальной социально-экологической системы состоит из региональных эпидемиологических социально-экологических систем, взаимодействующих с планетарной средой обитания современного сообщества (пандемия).

Социально-экологическая концепция отражает взаимосвязь эпидемического процесса с многообразными природными и социальными условиями жизни общества. Системный подход открывает возможность цельного восприятия как эпидемического процесса, так и системы целенаправленной борьбы и профилактики инфекционных болезней.

### **Проявления эпидемического процесса**

**Эндемическая заболеваемость** (эндемия) — постоянно регистрируемая на определенной территории заболеваемость конкретными болезнями (в том числе неинфекционными), обусловленная социальными и природными условиями. **Экзотическая заболеваемость** — заболеваемость болезнями, не свойственными данной местности. Она возникает в результате заноса или завоза возбудителя с других территорий. Повсеместное распространение по всему земному шару характерно для большинства антропонозных инфекций и ряда зоонозов домашних животных. Тер-

риториальная неравномерность распределения заболеваний характерна для зоонозов, резервуаром возбудителя которых служат дикие животные, и ряда антропонозов, зависящих от природных и социальных условий. Территории распространения заболеваний — *нозоареалы*.

С известной долей условности все инфекционные болезни по особенностям их территориального распространения и типу нозоареала можно объединить в две группы — с глобальным и региональным распределением.

- Глобальное распространение характерно для большинства антропонозных инфекций и ряда зоонозов домашних животных.
- Региональное распространение заболеваний свойственно прежде всего природно-очаговым инфекциям.

Зональные нозоареалы — территории распространения болезней человека, эндемичных для вполне определенных зон земного шара. Обычно эти нозоареалы в виде пояса охватывают весь земной шар или большую его часть. Зональное распределение болезней зависит от определенных климатических и ландшафтных зон земного шара. К таким инфекционным болезням относят туляремию, блошиный эндемический тиф, аскаридоз.

В зависимости от интенсивности распространения болезни эпидемический процесс может проявляться в виде спорадической заболеваемости, групповых заболеваний (эпидемических вспышек), эпидемий и пандемий. Принято считать, что главное отличие перечисленных форм заключается в количественной стороне вопроса.

- Единичные, не связанные между собой, неповсеместные и нерегулярные заболевания относят к спорадической заболеваемости.
  - Групповые заболевания, связанные с одним источником (путями и факторами передачи) инфекции и не выходящие за пределы семьи, коллектива, населенных пунктов, — эпидемическая вспышка.
  - Более интенсивное и широкое распространение инфекционной болезни, охватывающее население региона страны или нескольких стран, принято называть эпидемией. Она представляет совокупность эпидемических вспышек, возникающих на больших территориях и наслаивающихся одна на другую. Часто эпидемии разделяют по четырем признакам (временному, территориальному, по интенсивности, механизму развития эпидемического процесса).
- По временному признаку выделяют острые (взрывоопасные) и хронические (длительно протекающие) эпидемии. Наиболее

типичными острыми бывают эпидемии, развивающиеся при одномоментном заражении. Первый случай заболевания появляется по истечении минимального, последний — после максимального инкубационного периода болезни. Наибольшее количество заболеваний приходится на средний инкубационный период. Заболевания, возникшие за пределами колебаний инкубационного периода, — результат вторичных заражений.

- По территориальному признаку выделяют эпидемии локальные, приуроченные к определенной территории и группе населения, а также распространенные, захватывающие смежные территории и группы населения.
- По интенсивности развития эпидемического процесса различают эксплозивные (взрывоопасные) и вялопротекающие эпидемии.
- По механизму развития различают три группы эпидемий.
  - ✧ Эпидемии, связанные с веерообразной передачей возбудителя от одного источника или фактора передачи сразу большому количеству людей без последующей передачи возбудителя от заболевшего (зоонозы, сапронозы). Длительность течения этих эпидемий может ограничиваться колебаниями инкубационного периода (от минимума до максимума). Более длительное течение подобных эпидемий происходит, если не устранены условия, приводящие к заражению людей.
  - ✧ Эпидемии, обусловленные цепной передачей возбудителя от зараженных индивидуумов здоровым (воздушно-капельным путем — при аэрозольных инфекциях, контактно-бытовым — при кишечных).
  - ✧ Эпидемии, развивающиеся за счет передачи возбудителя от зараженных лиц здоровым через различные факторы (пищу, воду, членистоногих, предметы быта), без непосредственного контакта этих людей.
- Повсеместная эпидемия, интенсивно распространяющаяся во многих странах или даже во всех частях света (континентах), — пандемия.

Иногда под спорадической заболеваемостью понимают регулярно наблюдаемый, сложившийся для данной местности уровень заболеваемости, а под эпидемией — заболеваемость, превышающую обычную для данной местности норму.

Для инфекционных болезней характерны колебания уровня заболеваемости в многолетней и годовой (помесячной) динамике.

- Многолетняя динамика определяет эпидемическую тенденцию, цикличность и нерегулярные колебания заболеваемости.
- Годовая динамика включает межсезонный, средний круглогодичный уровень и сезонное повышение заболеваемости.

Инфекционные болезни неодинаково поражают разные социально-возрастные группы населения. Интерпретация этих проявлений зависит от эпидемиологических особенностей болезни. При инфекционных болезнях с активно действующим аэрозольным механизмом передачи основное значение имеет иммунологический фактор, болеют ими преимущественно дети раннего возраста, посещающие организованные коллективы. Зоонозными инфекциями чаще заражаются взрослые люди, в силу своей профессиональной деятельности ухаживающие за животными или занимающиеся переработкой животного сырья. В то же время некоторые кишечные инфекции распространены среди определенных возрастных и профессиональных групп населения, связанных с возможностью заражения через пищу или воду.

## **2.2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОТИВОЭПИДЕМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОСНОВЫ ЕЕ ОРГАНИЗАЦИИ**

Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения по инфекционным болезням осуществляют специалисты разных служб. При этом не последнее место отводят лечебной службе. Врач любой специальности может столкнуться с инфекционной болезнью, причем первичные мероприятия по недопущению дальнейшего распространения болезни (мероприятия в эпидемическом очаге) проводит именно лечащий врач, выявляющий больного и устанавливающий первичный диагноз. Участковые врачи (семейные врачи) должны хорошо разбираться не только в вопросах диагностики инфекционных болезней, но и в особенностях их эпидемиологии, так как правильное ознакомление с эпидемиологическим анамнезом помогает врачу распознать заболевание в наиболее ранние периоды его возникновения, иногда даже до проявления типичных клинических признаков.

### **Профилактические и противозидемические мероприятия**

Противозидемические мероприятия можно определить как совокупность обоснованных на данном этапе развития науки рекомендаций, обеспечивающих предупреждение инфекционных заболеваний среди отдельных групп населения, снижение заболеваемости совокупного на-

селения и ликвидацию отдельных инфекций. Противозидемические мероприятия проводят при возникновении (выявлении) инфекционной болезни, профилактические — постоянно, независимо от наличия или отсутствия инфекционного больного. Основу профилактики инфекционных болезней в масштабе страны составляют повышение материального благосостояния народа, обеспечение населения благоустроенным жильем, квалифицированной и доступной медицинской помощью, развитие культуры и т.д.

Медицинские аспекты профилактики инфекционных болезней:

- систематический санитарный контроль за водоснабжением населения;
- санитарный и бактериологический контроль за качеством пищевых продуктов, санитарным состоянием предприятий пищевой промышленности и объектов общественного питания, торговли и детских учреждений;
- проведение плановых дезинфекционных, дезинсекционных и дератизационных мероприятий;
- плановая специфическая профилактика среди населения;
- осуществление мер по санитарной охране границ в целях предупреждения завоза на территорию страны инфекционных болезней из-за рубежа и др.

## **Основы организации противозидемической работы**

Организационная структура системы противозидемической защиты населения включает медицинские и немедицинские силы и средства. Важную роль в обеспечении противозидемического режима играют исполнители коммунального направления. Комплекс различных по характеру и направленности мероприятий, связанных с очисткой населенных пунктов, питанием, водоснабжением и т.д., выполняют государственные органы, учреждения и предприятия при активном участии населения. Исполнение многих противозидемических мероприятий осуществляют медицинские учреждения. Работники лечебной сети (поликлиник, амбулаторий, сельских врачебных участков, фельдшерских пунктов и детских учреждений) обеспечивают раннее выявление эпидемического очага на обслуживаемом ими участке. Без выявления инфекционного заболевания информация об эпидемическом очаге недоступна работникам санитарно-эпидемиологической службы, поскольку ее деятельность включает диагностическую (эпидемиологическую диагностику), организационную, методическую и контрольную функции.

Сложность управленческой деятельности санитарно-эпидемиологических учреждений заключается в том, что для борьбы с инфекционными заболеваниями необходимо привлечение сил и средств, не подчиненных службе санитарно-эпидемиологического контроля.

История государственного санитарно-эпидемиологического надзора как системы мер, направленных на предупреждение инфекционных заболеваний и улучшение санитарного состояния страны, началась с Декрета Совета Народных Комиссаров РСФСР «О санитарных органах Республики» от 15.09.1922 г. С этого времени в стране началось создание сети специализированных санитарно-профилактических учреждений — санитарно-эпидемиологических станций. В 1933 г. произошло разделение функций санитарно-эпидемиологической службы: при сохранении санитарно-эпидемиологических станций была организована Государственная санитарная инспекция, осуществлявшая общее руководство санитарно-эпидемиологической работой, а также предупредительный санитарный надзор. В начале 1950-х гг. Государственная санитарная инспекция была ликвидирована.

Дальнейшее развитие санитарно-эпидемиологической служба получила в 1963 г., когда постановлением Совета Министров СССР было утверждено новое Положение о Государственном санитарном надзоре в СССР. В 1991 г. с принятием Закона РСФСР «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» начался качественно новый этап развития санитарно-эпидемиологической службы. Впервые в истории страны на законодательном уровне было введено правовое регулирование деятельности в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. В 1999 г. был принят новый Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», который не только уточнил редакцию основных положений закона 1991 г., но и включил в себя ряд принципиальных положений, которые ранее регулировались подзаконными актами. Санитарно-эпидемиологический надзор стал основным средством достижения санитарно-эпидемиологического благополучия, механизмом, с помощью которого решаются насущные проблемы охраны здоровья населения. Государственная инспекция по торговле, качеству товаров и защите прав потребителей (Госторгинспекция) была образована в 1993 г. при Комитете РФ по торговле, с тех пор многократно переходила из подчинения одного органа другому, а в 2000 г. стала структурным подразделением Министерства экономического развития и торговли РФ. Полномочия Госторгинспекции с 1993 г. не изменялись и включали государ-

ственный контроль за соблюдением норм и правил торговли и общественного питания, порядком применения цен по отдельным группам товаров, качеством и безопасностью товаров народного потребления, а также деятельность по искоренению злоупотреблений в торговле, общественном питании и недопущению поступлений на потребительский рынок недоброкачественных товаров.

В соответствии с Указом Президента РФ от 09.03.2004 г. № 314 «О системе и структуре Федеральных органов исполнительной власти» в рамках проводимой в стране административной реформы была создана Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Федеральной службе передана часть функций Министерства здравоохранения РФ, Министерства экономического развития и торговли РФ, Министерства по антимонопольной политике РФ. Федеральная служба осуществляет свою деятельность согласно Постановлению Правительства РФ от 06.04.2004 г. № 154 «Вопросы Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека» и на основании Положения, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 30.06.2004 г. № 322 «Об утверждении Положения о Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека». Федеральная служба — уполномоченный федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по контролю и надзору в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения РФ, защиты прав потребителей на потребительском рынке. Правовые основы деятельности Федеральной службы установлены Федеральными законами «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «О защите прав потребителей», другими нормативными правовыми актами РФ. Федеральная служба осуществляет свою деятельность непосредственно и через территориальные органы во взаимодействии с другими федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов РФ и иными организациями.

В соответствии с Указом Президента РФ от 21.05.2012 г. № 636 «О структуре федеральных органов исполнительной власти» Постановлением Правительства РФ от 19.06.2012 г. № 612 внесены изменения, в том числе в Постановление Правительства РФ от 06.04.2004 г. № 154 «Вопросы Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека» и Постановление Правительства РФ от 30.06.2004 г. № 322 «Об утверждении Положения о Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей

и благополучия человека». Федеральная служба является уполномоченным федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения РФ, защиты прав потребителей на потребительском рынке. Правовые основы деятельности Федеральной службы установлены Федеральными законами «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «О защите прав потребителей», другими нормативными правовыми актами РФ.

Федеральная служба осуществляет свою деятельность непосредственно и через свои территориальные органы во взаимодействии с другими федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов РФ и иными организациями.

В Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека образовано 84 территориальных управления и 84 центра гигиены и эпидемиологии в субъектах РФ. Специалисты Федеральной службы осуществляют санитарно-карантинный контроль в 285 пунктах пропуска, в том числе в 102 — на автомобильном транспорте, 67 — в аэропортах, 64 — морских, 13 — речных, 39 — на пограничных железнодорожных станциях.

Помимо территориальных управлений и центров гигиены и эпидемиологии, в подведомственности Федеральной службе находятся 29 научно-исследовательских институтов, 12 противочумных станций, более 100 организаций дезинфекционного профиля. Всего в органах и организациях Федеральной службы работают около 110 тыс. специалистов.

Основные функции Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека:

- организация и осуществление государственного санитарно-эпидемиологического надзора, в том числе на железнодорожном транспорте, а также надзора на потребительском рынке и в сфере защиты прав потребителей;
- предупреждение, обнаружение, а также пресечение нарушений законодательства РФ в установленных сферах деятельности до внесения соответствующих изменений в Кодекс РФ об административных правонарушениях;
- осуществление лицензирования видов деятельности в соответствии с компетенцией Федеральной службы;
- осуществление санитарно-карантинного контроля в пунктах пропуска через государственную границу РФ;

- осуществление государственной регистрации представляющих потенциальную опасность для человека продукции, объектов;
- осуществление санитарно-эпидемиологических исследований, направленных на установление причин и выявление условий возникновения и распространения инфекционных заболеваний и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений);
- организация и осуществление мер, направленных на выявление и устранение влияния вредных и опасных факторов среды обитания на здоровье человека.

Организацию деятельности системы государственного санитарно-эпидемиологического надзора осуществляет главный государственный санитарный врач РФ, а также главные государственные санитарные врачи субъектов РФ, городов, районов, на транспорте (водном, воздушном), главные государственные санитарные врачи федеральных органов исполнительной власти.

Органы и учреждения Роспотребнадзора во взаимодействии с органами и учреждениями здравоохранения:

- разрабатывают целевые комплексные программы профилактических и оздоровительных мероприятий по важнейшим проблемам охраны здоровья населения;
- принимают совместные решения по вопросам профилактики заболеваний;
- изучают состояние здоровья населения и демографическую ситуацию в связи с воздействием неблагоприятных факторов среды обитания человека;
- организуют и контролируют работу по профилактике инфекционных (паразитарных), профессиональных, массовых неинфекционных заболеваний и отравлений людей.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 31.05.2012 г. № 533 «О некоторых вопросах организации деятельности Министерства здравоохранения РФ, Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения» и в соответствии с Указом Президента РФ от 21.05.2012 г. № 636 «О структуре федеральных органов исполнительной власти» Правительством РФ определено, что Министерство здравоохранения РФ является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере здравоохранения, обращения лекарственных средств, обеспечения их качества и безопасности, медицинской

помощи и медицинской реабилитации, фармацевтической деятельности, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, медико-санитарного обеспечения работников отдельных отраслей экономики с особо опасными условиями труда, медико-биологической оценки воздействия на организм человека особо опасных факторов физической и химической природы, а также по управлению государственным имуществом в сфере здравоохранения, оказанию государственных услуг, включая оказание высокотехнологичной медицинской помощи и проведение судебно-медицинских и судебно-психиатрических экспертиз. Министерство здравоохранения РФ осуществляет координацию и контроль за деятельностью находящихся в его ведении Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения, Федерального медико-биологического агентства, а также координацию деятельности Федерального фонда обязательного медицинского страхования.

Мероприятия по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия в войсках и на специальных объектах Министерства обороны, Министерства путей сообщения, Министерства внутренних дел, органов Государственной безопасности, Федеральной службы охраны осуществляют специальные службы этих министерств и ведомств.

В системе борьбы с инфекционными болезнями существенную роль играют амбулаторно-поликлинические учреждения. В обязанности медицинских работников поликлинического звена (участковых терапевтов и педиатров) входит весь комплекс первичной противоэпидемической работы:

- выявление;
- изоляция;
- госпитализация инфекционных больных и другие мероприятия в очаге;
- диспансерное наблюдение;
- лечение хронических больных.

Мероприятия по борьбе с инфекционными заболеваниями — составная часть комплексного плана амбулаторно-поликлинического учреждения. План включает санитарно-оздоровительные, лечебно-профилактические и противоэпидемические мероприятия. На основании комплексного плана работы амбулаторно-поликлинического учреждения разрабатывают планы мероприятий на случай возникновения особо опасных инфекций (ООИ).

В каждом учреждении существуют обязательные перечни нормативных документов, средств и инвентаря:

- перечень функциональных обязанностей медицинского персонала при выявлении больного, подозрительного на ООИ;
- форма списков лиц, находившихся в контакте;
- памятка о правилах забора материала от больных и доставке его в лабораторию;
- перечень средств экстренной профилактики;
- правила использования дезинфекционных средств, применяемых в очагах инфекции;
- емкости для приготовления дезинфекционных растворов;
- список лиц, выделенных в прививочные и дезинфекционные бригады;
- комплекты противочумных костюмов.

В амбулаторно-поликлиническом учреждении предусмотрены организация и проведение профилактических и противозидемических мероприятий (табл. 2.5).

**Таблица 2.5.** Схема противозидемических мероприятий в эпидемическом очаге (участковый врач-терапевт, педиатр)

Звенья эпидемического процесса	Противозидемические мероприятия
Источник инфекции	Выявление (своевременное), клиническая и эпидемиологическая диагностика (ранняя), изоляция на дому и госпитализация (по клиническим и эпидемиологическим показаниям), лечение и диспансерное наблюдение за реконвалесцентами, гигиеническое воспитание и пропаганда здорового образа жизни
Пути передачи	Текущая дезинфекция, отбор проб воды, пищевых продуктов и объектов внешней среды для лабораторного исследования, запрет на использование предположительно загрязненных пищевых продуктов и воды
Контактные лица	Активное выявление, изоляция (отстранение от работы, посещения детского учреждения, карантин или провизорная госпитализация), медицинское наблюдение (в течение максимального инкубационного периода), лабораторное исследование, гигиеническое воспитание и пропаганда здорового образа жизни, экстренная профилактика

Мероприятия в отношении источника инфекции:

- своевременное выявление больных и носителей патогенных микроорганизмов;

- ранняя диагностика заболеваний;
- учет больных и носителей;
- изоляция источника;
- лечение в поликлинических условиях;
- реабилитационное лечение после выписки из стационара;
- санация носителей и больных хроническими формами заболеваний;
- бактериологический контроль за полнотой освобождения от возбудителей;
- гигиеническое воспитание больных и носителей;
- диспансерное наблюдение за переболевшими, больными хронической формой инфекционного заболевания и хроническими носителями.

Мероприятия, направленные на прерывание путей передачи (совместно с территориальным органом Роспотребнадзора):

- текущая и заключительная дезинфекция в очаге;
- отбор проб из объектов внешней среды для лабораторного исследования;
- запрещение использования продуктов, воды, одежды и других предметов, предполагаемых в качестве факторов передачи возбудителя.

Мероприятия, проводимые в отношении лиц, находившихся в контакте с источником инфекции:

- активное выявление этих лиц и их изоляция;
- медицинское наблюдение;
- лабораторное исследование;
- гигиеническое воспитание и пропаганда здорового образа жизни;
- специфическая и неспецифическая профилактика.

Существенное значение в борьбе с инфекционными болезнями и их профилактике имеют кабинет инфекционных заболеваний (КИЗ, структурное подразделение поликлиники) и кабинет (отделение) профилактики инфекционных заболеваний, организуемый в составе детской городской поликлиники или центральной районной больницы.

Основные задачи этих подразделений:

- своевременное и полное выявление инфекционных больных;
- диспансерное наблюдение за реконвалесцентами;
- участие в планировании, организации, контроле за проведением (а иногда и в самом проведении) профилактической иммунизации населения.

КИЗ, организованные в целях повышения качества диагностики и лечения инфекционных болезней, диспансерного наблюдения за реконвалесцентами, служат повседневными консультативными центрами для участковых врачей. Возглавляет кабинет врач-инфекционист, прошедший хорошую эпидемиологическую подготовку и квалифицированно пользующийся методом эпидемиологической диагностики, способный руководить профилактической и противозидемической работой участковых врачей.

В поликлинике под руководством врача инфекционного кабинета проводят:

- конференции с анализом врачебных ошибок;
- разборы историй болезни пациентов с разными инфекциями;
- обсуждение динамики инфекционной заболеваемости на участке.

КИЗ не только контролирует деятельность по раннему выявлению и диагностике больных, но и организует работу по повышению квалификации участковых врачей по вопросам диагностики, лечения и специфической профилактики инфекционных болезней. Большой раздел работы кабинетов составляет систематическое изучение инфекционной заболеваемости как на отдельных врачебных участках, так и на всей территории, обслуживаемой поликлиникой. Врач инфекционного кабинета каждый месяц составляет отчет о движении инфекционной заболеваемости и представляет его в территориальный центр гигиены и эпидемиологии по специальной форме № 85-леч. Сведения о проводимой в поликлиниках профилактической работе, включая отчет о профилактических прививках, представляют ежеквартально.

Как было указано выше, возникновение и поддержание эпидемического процесса определяет три фактора:

- источник инфекции;
- механизм передачи возбудителя;
- восприимчивость населения.

Устранение одного из факторов неизбежно приводит к прекращению эпидемического процесса и исключает возможность существования инфекционной болезни. Именно поэтому профилактические и противозидемические мероприятия могут быть эффективными в том случае, если они направлены на обезвреживание (нейтрализацию) источника инфекции, разрыв путей передачи возбудителя и повышение невосприимчивости населения (табл. 2.6).

**Таблица 2.6.** Группировка противоэпидемических мероприятий по их направленности на звенья эпидемического процесса

<b>Звенья эпидемического процесса</b>	<b>Противоэпидемические мероприятия</b>
Источник инфекции (больной человек)	Выявление, диагностика, изоляция, лечение, диспансерное наблюдение за реконвалесцентами
Механизм передачи	Гигиеническое воспитание, пропаганда здорового образа жизни, комплекс дезинфекционных, дератизационных и дезинсекционных мероприятий
Восприимчивый организм	Иммунопрофилактика, экстренная профилактика

При антропонозах мероприятия, направленные на источник инфекции, разделяют на диагностические, изоляционные, лечебные и режимно-ограничительные, а при зоонозах — на санитарно-ветеринарные и дератизационные.

Мероприятия, ведущие к разрыву механизма передачи возбудителя, называют санитарно-противоэпидемическими. В самостоятельную группу можно выделить дезинфекционные и дезинсекционные мероприятия.

Мероприятия, направленные на защиту популяции хозяина, представлены в основном прививочными мероприятиями, имеющими целью создание специфической невосприимчивости (иммунитета) к отдельным инфекционным заболеваниям.

Отдельную группу составляют лабораторные исследования, гигиеническое воспитание и пропаганда здорового образа жизни, помогающие каждому из направлений.

Раннее и полное выявление инфекционных больных — предпосылка своевременного начатого лечения, изоляции и проведения противоэпидемических мероприятий в очаге. Различают пассивное и активное выявление инфекционных больных. В первом случае инициатива обращения за медицинской помощью принадлежит больному или его родственникам.

К методам активного выявления инфекционных больных относят:

- выявление больных по сигналам санитарного актива, населения;
- подворные обходы;
- выявление больных и носителей при различных профилактических осмотрах и исследованиях (группы риска).

Обязательному медицинскому осмотру и лабораторному исследованию подлежат:

- дети перед поступлением в детское дошкольное учреждение (ДДУ);
- взрослые при приеме на работу на пищевые предприятия.

К активному выявлению следует также отнести выявление инфекционных больных при проведении медицинского наблюдения в эпидемических очагах.

Система регистрации инфекционных больных, принятая в нашей стране, позволяет обеспечить:

- своевременную осведомленность санитарно-эпидемиологических учреждений и органов здравоохранения о выявлении случаев инфекционных заболеваний в целях принятия всех необходимых мер для предотвращения их распространения или возникновения эпидемических вспышек;
- правильный учет инфекционных заболеваний;
- возможность проведения оперативного и ретроспективного эпидемиологического анализа.

Медицинский работник, выявивший инфекционное заболевание, которое подлежит обязательной регистрации и учету, или при подозрении на него обязан информировать об этом местные (территориальные) центры гигиены и эпидемиологии и (или) другие учреждения, осуществляющие их централизованный учет и регистрацию. В 2010 г. пересмотрены и утверждены Росстатом формы государственного и отраслевого статистического наблюдения, касающиеся сведений об инфекционных и паразитарных заболеваниях (формы № 1 и 2), профилактических прививок (форма № 5).

Все медицинские данные об инфекционных больных заносят в основную медицинскую документацию, соответствующую специфике ЛПУ:

- медицинскую карту стационарного больного;
- медицинскую карту амбулаторного больного;
- историю развития ребенка;
- медицинскую карту больного венерическим заболеванием и др.

В общепринятом порядке на каждый случай заболевания заполняют:

- статистический талон для регистрации заключительных (уточненных) диагнозов;
- талон амбулаторного пациента.

На каждый случай заболевания (подозрения на него), необычной реакции на прививку, укус, ослюнение животными заполняют экстренное извещение об инфекционном заболевании, пищевом, профессиональном отравлении, необычной реакции на прививку (форма № 58).

Экстренные извещения заполняют врачи или средний медицинский персонал, а также врачи, занимающиеся частной практикой, выявившие или заподозрившие заболевание:

- в амбулаторно-поликлинических учреждениях (на приеме);
- при посещении больного на дому и профилактическом осмотре;
- в стационаре;
- по получении информации об изменении диагноза болезни;
- при патолого-анатомическом исследовании;
- в учреждениях судебно-медицинской экспертизы;
- ДДУ;
- школах;
- средних и высших специальных учебных заведениях;
- санаторно-курортных учреждениях;
- учреждениях системы социального обеспечения;
- хозрасчетных лечебных учреждениях.

Извещение отсылают в течение 12 ч в территориальный центр гигиены и эпидемиологии по месту регистрации заболевания (независимо от места жительства больного). ЛПУ, уточнившее или изменившее диагноз, обязано составить новое экстренное извещение и в течение 24 ч отослать его в центр гигиены и эпидемиологии по месту обнаружения заболевания, указав измененный диагноз, дату его установления, первоначальный диагноз и результаты лабораторного исследования.

Для персонального учета инфекционных больных и последующего контроля за полнотой и сроками передачи информации в центр санитарно-эпидемиологического надзора сведения из экстренного извещения вносят в специальный журнал учета инфекционных заболеваний (форма № 60).

Эффективность мероприятий в отношении источников инфекции в значительной степени определяется диагностикой. Требования к ней с эпидемиологических позиций обусловлены выбором достоверных и ранних методов.

Причины диагностических ошибок связаны:

- с трудностями дифференциальной диагностики клинически сходных инфекционных заболеваний;
- полиморфизмом клинических проявлений многих из них;
- недоучетом эпидемиологических данных;
- недостаточным использованием возможностей лабораторного подтверждения.

Качество диагностики существенно улучшается при сочетанном применении различных методов. Например, при кори, эпидемическом паротите, ВО, скарлатине и некоторых других заболеваниях диагноз практически всегда устанавливают клинически, с учетом эпидемиологических данных (если они есть). Лабораторные методы диагностики широкого применения при этих инфекциях пока не получили.

При широком наборе методов лабораторной диагностики следует каждому из них дать правильную эпидемиологическую оценку. Например, при брюшном тифе раннюю диагностику заболевания осуществляют методом выделения возбудителя из крови (гемокультурой) и серологическими тестами [Vi-гемагглютинацией, иммуноферментным анализом (ИФА), ПЦР]. При ретроспективной постановке диагноза применяют методы более поздней диагностики — выделение возбудителя из испражнений, мочи и желчи. Эти методы используют для подтверждения диагноза и выявления бактерионосителей. Сложностью многих лабораторных тестов ограничивается возможность их широкого применения. Именно по этим причинам адено- и ЭВИ очень часто не распознают, хотя они встречаются повсеместно.

При постановке диагноза и проведении первичных противозидемических мероприятий необходимо опираться на определение стандартного случая, рекомендуемого ВОЗ. Стандартным, или рабочим, определением случая называется стандартный набор критериев для определения того, можно ли отнести конкретного человека к группе заболевших. Стандартное определение случая включает клинические критерии, эпидемиологические проявления и данные лабораторных исследований. В качестве клинических критериев обычно выбирают простые и объективные симптомы и результаты лабораторных тестов, например, такие как повышение титров АТ, повышенная температура (не менее 38,3 °С), озноб, три или более жидких стула в день, головная боль, слабость и т.д. Эпидемиологическим критерием считают контакт заболевшего с лицом, у которого диагноз подтвержден лабораторно. Иногда в определение случая дополнительно включают ограничения по времени, месту и группам населения. Для того чтобы попасть в группу подтвержденных, случай заболевания, как правило, должен быть верифицирован лабораторно. Случай, как правило, относится к вероятным, если есть характерные клинические особенности, но нет лабораторного подтверждения. Случай, относимый к разряду возможных, как правило, обладает меньшим количеством характерных клинических особенностей. Например, во время вспышки заболевания, проявляющегося

диареей с кровью и гемолитико-уремическим синдромом, вызванного заражением *E. coli* 0157:H7, исследователи (CDC, 1997) разбили случаи на три группы (табл. 2.7).

**Таблица 2.7.** Группы случаев и их характеристика

Случай	Характеристика
Подтвержденный	<i>E. coli</i> 0157:H7 выделена из стула или появление гемолитико-уремического синдрома у ребенка школьного возраста с симптомами желудочно-кишечного заболевания, возникшего между 3 и 8 ноября 1990 г., место проживания ребенка — район А
Подозрительный	Наличие у больного диареи с кровью и те же ограничения в пространстве и во времени
Возможный	Боли в желудке и диарея (жидкий стул по меньшей мере 3 раза в течение 24-часового промежутка времени) у ребенка школьного возраста, начало которых приходится на тот же период

Меры в отношении источника инфекции в эпидемическом очаге следует рассматривать как эффективные лишь в случае изоляции больного (в соответствии с патогенезом инфекции) до наступления заразного периода и на весь его срок (брюшной и сыпной тифы). Если больного изолируют в начале, разгаре или даже конце заразного периода (вирусный гепатит, корь, ВО и др.), такие меры оценивают как малоэффективные.

Больного инфекционным заболеванием или носителя обычно изолируют, помещая его в соответствующее ЛПУ вплоть до полного клинического выздоровления или достижения эффективной санации носителя. Сроки и условия изоляции определены специальными инструкциями. При многих инфекционных болезнях допускают изоляцию больного или носителя на дому при соблюдении условий, исключающих возможность передачи инфекции. За своевременную госпитализацию инфекционных больных отвечает участковый врач. Если больной остается дома, лечащий врач должен обеспечить его лечение и эпидемиологическое наблюдение за очагом, проводимые до окончания заразного периода у реконвалесцента. Оставляя больного дома, врач обязан сообщить ему и проживающим с ним лицам, какую эпидемиологическую опасность он представляет и как следует себя вести для предупреждения новых заболеваний. Для некоторых болезней госпитализация обязательна и предусмотрена законодательными документами. Инфекционных больных госпитализируют силами ЛПУ на специальном транспорте, подлежащем дезинфекции.

При зоонозах домашних животных самая радикальная мера — их уничтожение. В отдельных случаях, если речь идет о высокоценных породах животных, прибегают к лечению или созданию специальных хозяйств для содержания и санации пораженного скота. Наряду с обеззараживанием источников инфекции проводят мероприятия по уничтожению эктопаразитов — переносчиков возбудителей инфекционных заболеваний. При зоонозах такие меры проводит ветеринарная служба, предоставляющая соответствующую информацию санитарно-эпидемиологической службе.

При зоонозах диких животных (природно-очаговых болезнях) основные мероприятия направлены на истребление либо уменьшение плотности популяции (иногда на больших территориях, особенно при обнаружении чумы, бешенства и др.). Эти мероприятия дорогостоящи, их проводят по эпидемиологическим или эпизоотологическим показаниям специализированные учреждения здравоохранения и ветеринарной службы. Хозяйственное освоение территорий (распашка степей, мелиорация, лесонасаждение) часто приводит к ликвидации природных очагов инфекционных болезней.

Режимно-ограничительные мероприятия проводят в отношении лиц, подвергавшихся или подверженных риску заражения. Продолжительность этих мероприятий определяется временем опасности заражения лиц, контактирующих с больным или носителем, плюс временем максимального инкубационного периода.

Выделяют три категории режимно-ограничительных мероприятий:

- усиленное медицинское наблюдение;
- обсервацию;
- карантин.

Усиленное медицинское наблюдение направлено на активное выявление инфекционных больных среди лиц, контактировавших с больным (носителем) дома, по месту работы, учебы и т.д. Среди этих лиц в течение максимального инкубационного периода болезни проводят опрос, медицинское исследование, термометрию, лабораторные исследования и др.

**Обсервация** (наблюдение) — усиленное медицинское наблюдение за здоровьем людей, находящихся в зоне карантина и намеренных ее покинуть.

**Карантин** — комплекс режимно-ограничительных мероприятий в системе противозидемического обслуживания населения, предусматривающий административные, медико-санитарные, ветеринарные

и иные меры, направленные на предотвращение распространения инфекционных заболеваний, и предполагающий особый режим хозяйственной или иной деятельности, ограничение передвижения населения, транспортных средств, грузов, товаров и животных.

При возникновении очагов ООИ осуществляют полную изоляцию контактных лиц, обеспечиваемую вооруженной охраной.

При менее опасных инфекциях карантин включает:

- разобщение лиц, бывших в контакте с больным;
- запрещение приема новых детей или перевода детей из группы в группу в организованных коллективах;
- недопущение лиц, общавшихся с больным, в детские коллективы, на пищевые предприятия, ограничение их контакта с другими лицами.

Работников пищевых предприятий, водопроводных сооружений, детских учреждений и лиц, осуществляющих непосредственный уход за больными в лечебных учреждениях, а также детей, посещающих ДДУ, при некоторых инфекциях отстраняют от работы, а детей не допускают в детские учреждения. Сроки разобщения лиц из очагов различны. Например, при брюшном тифе, дизентерии и дифтерии разобщение длится в течение срока, необходимого для бактериологического исследования. При других заболеваниях разобщение проводят на весь срок инкубации, отсчитываемый от момента изоляции больного.

Характер мероприятий по разрыву путей передачи инфекции зависит от особенностей эпидемиологии заболевания и степени устойчивости возбудителя во внешней среде.

Успех обеспечивают общие санитарные мероприятия:

- санитарный контроль за водоснабжением и пищевыми продуктами;
- очистка населенных мест от нечистот;
- борьба с выплодом мух и т.д.

Мероприятия проводят как при инфекционных заболеваниях, так и при их отсутствии. Общие санитарные мероприятия играют решающую роль в профилактике острых кишечных инфекций (ОКИ). Кроме общих санитарных мероприятий, большое значение в пресечении дальнейшей передачи инфекции играют дезинфекция, дезинсекция и дератизация.

При инфекциях дыхательных путей фактором передачи служит воздух, поэтому столь трудны меры по разрушению механизма передачи, особенно в больничных условиях и организованных коллективах. Раз-

работка способов и приборов для дезинфекции воздуха в таких условиях необходима, и такие работы ведутся. Для индивидуальной профилактики в очаге инфекции рекомендуют ношение марлевых повязок.

Прерывание механизма передачи при инфекциях наружных покровов осуществляют выполнением требований общественной и личной гигиены, улучшением жилищных условий, санитарной обстановки в быту и на производстве. Огромное значение меры по прерыванию механизма передачи имеют при трансмиссивных заболеваниях, где фактором передачи бывают живые переносчики (вши, комары, клещи и др.).

Мероприятия по повышению невосприимчивости населения сводятся как к общеукрепляющим мерам, повышающим неспецифическую резистентность организма, так и к созданию специфического иммунитета благодаря профилактическим прививкам.

Направленность мероприятий зависит от особенностей инфекции. Наряду с комплексным подходом к противозидемической деятельности решающими будут меры, направленные на уязвимое и доступное звено. Например, при кишечных инфекциях основу профилактики составляет комплекс санитарно-гигиенических мероприятий, приводящий к прерыванию путей передачи болезней и предупреждению заражения населения. В то же время эти мероприятия малоэффективны при инфекциях дыхательных путей, так как практически невозможно прервать активно действующий аэрозольный механизм передачи возбудителей инфекции. Заболеваемость инфекциями дыхательных путей регулируется иммунологическим фактором. В связи с этим решающую роль в профилактике этой группы инфекций играют мероприятия по специфической иммунизации населения, создающие прослойку коллективного иммунитета. Соответственно, те инфекции, для борьбы с которыми разработаны вакцины, называют инфекционными заболеваниями, управляемыми средствами иммунопрофилактики. К таким инфекциям относят многие аэрозольные антропонозы (корь, дифтерию, коклюш, эпидемический паротит и др.). К инфекциям, управляемым санитарно-гигиеническими мероприятиями, относят антропонозы с фекально-оральным механизмом передачи (шигеллезы, брюшной тиф, ВГА, ВГЕ и др.). Однако при полиомиелите устойчивое снижение заболеваемости стало возможным лишь после разработки и широкого использования живой вакцины. Профилактику заболеваемости людей зоонозами домашних животных обеспечивают санитарно-ветеринарными мероприятиями и прививками, а природно-очаговых инфекций — режимно-ограничительными и прививочными мероприятиями.

Удельный вес отдельных мероприятий различен и зависит не только от характера инфекции, но и от санитарно-эпидемиологической ситуации их проведения. В настоящее время массовая химиотерапия всего населения эндемичных территорий или отдельных групп играет центральную роль в борьбе с такими паразитарными болезнями, как филяриатоз лимфатической системы, онхоцеркоз, шистосомоз, аскаридоз, трихоцефалез. Массовые кампании по дегельминтизации населения, пораженного анкилостомидозами, оказались наиболее экономически оправданным и эффективным средством борьбы с анемией.

При неординарных событиях, известных как чрезвычайные ситуации (ЧС), организацию и проведение противоэпидемических мероприятий строят на общих принципах охраны здоровья населения:

- оказывают квалифицированную специализированную медицинскую помощь;
- проводят комплекс мероприятий по предупреждению возникновения и распространения инфекционных заболеваний.

В условиях ЧС система противоэпидемических мероприятий базируется на данных санитарно-эпидемиологической разведки территории населенных пунктов и прилегающих зон. Организацию и проведение санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий в районах ЧС возлагают на территориальные центры государственного санитарно-эпидемиологического надзора, работающие в тесном взаимодействии со штабами гражданской обороны ЧС административной территории. Общее руководство мероприятиями в ЧС при возникновении очага особо опасных инфекционных заболеваний или инфекций, на которые распространяются Международные медико-санитарные правила (ММСП), осуществляет санитарно-противоэпидемическая комиссия (СПК), создаваемая решением администрации района, области, края или республики в составе РФ. СПК возглавляет глава администрации, заместитель председателя комиссии — руководитель органа здравоохранения региона. В состав СПК входят представители силовых структур (Министерства внутренних дел, Министерства обороны, Федеральной службы безопасности), министерства путей сообщений, гражданской авиации, сельского хозяйства, транспорта и другие заинтересованные ведомства.

При проведении противоэпидемических мероприятий в этих условиях ЛПУ обязаны выполнять определенные действия.

- Осуществлять активное выявление больных с симптомами болезни на всех этапах оказания медицинской помощи населению.

- Организовывать транспортировку специализированным автотранспортом, госпитализацию, клиническо-эпидемиологическое и лабораторное исследование и лечение каждого больного.
- Вести учет, осуществлять изоляцию и профилактическое лечение лиц, контактировавших с больными.
- В период действия очага инфекции осуществлять провизорную госпитализацию всех больных с сигнальными симптомами болезней и медицинское наблюдение за контактировавшими с ними лицами в течение всего инкубационного периода.
- Проводить вскрытие умерших от пневмоний, лимфаденитов, острых лихорадочных заболеваний невыясненной этиологии и других заболеваний, подозрительных на инфекцию, а также во всех случаях скоропостижной смерти лиц, не обращавшихся за медицинской помощью, в целях установления патолого-анатомического диагноза и забора соответствующего материала для лабораторного исследования.
- Вскрытие подобных трупов, забор секционного материала и его транспортировку в специализированные лаборатории проводить с соблюдением соответствующих требований противозидемического режима.

Защита медицинского персонала, работающего с больными или проводящего лабораторные исследования, вскрытие трупов погибших возможны при повышенном внимании к выполнению всех процедур и постоянном использовании защитной одежды.

Для этого применяют:

- шлем-респиратор;
- бахилы;
- халат;
- фартук;
- перчатки;
- при ООИ — противочумный костюм с респиратором типа «лепесток»;
- защитные очки или пластиковый щиток.

Определенную защиту обеспечивает использование обычной хирургической маски, халата и перчаток.

Успех противозидемических мероприятий складывается из качества используемых средств, достаточности объема, своевременности и полноты проводимых мероприятий. Критерием эффективности противозидемических мероприятий служит способность изменять уро-

вень, структуру и динамику инфекционной заболеваемости, предотвращать или уменьшать связанный с заболеваемостью ущерб здоровью населения.

Эффективность противоэпидемических мероприятий принято рассматривать в трех аспектах: эпидемиологическом, социальном, экономическом.

Под **эпидемиологической эффективностью** противоэпидемических мероприятий понимают количественную характеристику предотвращенных инфекционных заболеваний населения и связанных с заболеваемостью явлений. О степени эпидемиологической эффективности можно судить по изменению заболеваемости инфекционными болезнями населения или отдельных его групп. Выражают эпидемиологическую эффективность в виде индекса эффективности.

**Социальная эффективность** противоэпидемических мероприятий связана с предотвращением убыли населения в целом и уменьшением смертности и инвалидности, особенно дееспособного населения.

**Экономическая эффективность** тесно связана с социальной. Она выражается экономическим эффектом, достигнутым в результате сохранения трудоспособности населения и предотвращения расходов общества на лечение больных, содержание нетрудоспособных, проведение мероприятий в эпидемических очагах и т.д.

Эпидемиологический, социальный и экономический аспекты отдельных мероприятий в деятельности противоэпидемической системы в целом взаимосвязаны. В практической деятельности чаще всего используют понятие эпидемиологической эффективности, подразделяемой, в свою очередь, на потенциальную и фактическую эффективность противоэпидемических средств и мероприятий.

**Потенциальная эффективность** — максимально достижимая на данном этапе развития науки и практики возможность предупреждения, уменьшения или прекращения инфекционной заболеваемости при отсутствии побочного действия или при побочном действии, не превышающем установленные границы. Потенциальную эффективность препарата (рекомендации, мероприятия) количественно выражают в показателе защищенности или индексе эффективности.

Мероприятия по борьбе с инфекционными болезнями могут быть эффективными и результативными в более короткий срок только при систематическом, плановом и комплексном их проведении. Проблемно-тематические и программно-целевые планы ориентированы на конечный результат. В планах подобного типа отчетливо осуществ-

ляют принцип специализации кооперирования работ, обеспечивающий наилучшие результаты в достижении конечной цели — снижении и ликвидации инфекционной заболеваемости. К достоинствам программно-целевого подхода относят возможность и целесообразность его использования при решении проблем, имеющих межотраслевой характер. Поскольку для решения эпидемиологических проблем необходимо участие не только противоэпидемической, но и других служб (в зависимости от нозологической формы — лечебной, ветеринарной, коммунальной и др.), а также органов власти и самого населения, то именно программно-целевой подход способен обеспечить оптимальную координацию их деятельности и тем самым наибольшую эффективность противоэпидемической работы. В зависимости от актуальности проблемы и эффективности средств ее решения постановка целей может значительно варьировать. При этом речь может идти как о ликвидации инфекции в целом (полиомиелита, кори), так и ликвидации той или иной инфекции в определенной группе населения (столбняка новорожденных, врожденной краснухи, врожденного сифилиса). В других случаях может быть поставлена задача снижения заболеваемости и смертности (программы ВОЗ по борьбе с малярией и другими паразитарными болезнями, расширенная программа иммунизации — РПИ) или только смертности (программа борьбы с заболеваниями, сопровождаемыми диареей). Функционально-отраслевые планы применяются внутри отдельных учреждений системы противоэпидемической защиты населения, они удобны для определения объема и характера работы конкретного отдела, лаборатории и других структурных подразделений.

## **Правовые аспекты противоэпидемической деятельности**

Правовые аспекты профилактической и противоэпидемической деятельности в общем виде закреплены в Конституции РФ. Россия — демократическое и правовое государство (ст. 1), где высшей ценностью служит человек, его права и свободы (ст. 2), которые гарантируются согласно общепризнанным принципам и нормам международного права (ст. 17). В соответствии с Конституцией РФ (1993, ст. 42), каждый гражданин России имеет право на благоприятную среду обитания и достоверную информацию о ее состоянии. Гражданский кодекс РФ (гл. 59), Федеральный закон от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в РФ», Закон РФ «О санитарно-эпидемиологи-

ческом благополучии населения России» (1999), Указ Президента РФ от 07.05.2012 г. № 598 «О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения» и Постановление Правительства РФ от 06.04.2004 г. № 154 «Вопросы Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека», Положение, утвержденное Постановлением Правительства РФ от 30.06.2004 г. № 322 «Об утверждении Положения о Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека» регламентируют права и обязанности граждан и медицинских работников в решении задач санитарно-эпидемиологического благополучия и сохранения здоровья населения. В соответствии с Указом Президента РФ от 21.05.2012 г. № 636 «О структуре федеральных органов исполнительной власти» Постановлением Правительства РФ от 19.06.2012 г. № 612 внесены изменения, в том числе в Постановление Правительства РФ от 06.04.2004 г. № 154 «Вопросы Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека» и Постановление Правительства РФ от 30.06.2004 г. № 322 «Об утверждении Положения о Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека».

Следует также упомянуть статьи Уголовного кодекса РФ, предусматривающие наказание за нарушение санитарно-эпидемиологического благополучия населения или покушение на его права и свободы в данной сфере. Это касается раздела «Преступления против личности», включающего гл. 16 «Преступления против жизни и здоровья» (ст. 121 «Заражение венерической болезнью» и ст. 122 «Заражение ВИЧ-инфекцией») и гл. 19 «Преступления против конституционных прав и свобод человека и гражданина» (ст. 140 «Отказ в предоставлении гражданам информации»).

Рассмотрение этических и правовых аспектов деятельности по борьбе и профилактике инфекционных и паразитарных болезней должно исходить из обстоятельства, что они, в отличие от соматических болезней, представляют опасность не только для самого больного, но и для окружающих его лиц. Следовательно, обоснованием многих проводимых профилактических и противоэпидемических мероприятий служит общественный интерес. В этом случае государство в лице служб государственного санитарно-эпидемиологического надзора и здравоохранения выполняет по существу полицейские функции, осуществляя принудительное вмешательство в жизнь гражданина в соответствии с правовыми нормами, закрепленными в Конституции и других законах

государства. Согласно этим законам, права и свободы человека могут быть ограничены в той мере, в которой это необходимо в целях защиты интересов государства и общества. Ст. 34 «Основ законодательства РФ об охране здоровья граждан» предусматривает «оказание медицинской помощи (медицинское освидетельствование, госпитализацию, наблюдение и изоляцию) без согласия граждан или их законных представителей в отношении лиц, страдающих заболеваниями, представляющими опасность для окружающих». В этом смысле определено и оправданно звучит ст. 51 (п. 6) Закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», наделяющая полномочиями главных государственных санитарных врачей и их заместителей «...при угрозе возникновения и распространения инфекционных заболеваний, представляющих опасность для окружающих, выносить мотивированное постановление о госпитализации для исследования или об изоляции больных инфекционными заболеваниями, представляющими опасность для окружающих, и лиц с подозрением на такие заболевания», а также о «...проведении обязательного медицинского осмотра, госпитализации или об изоляции граждан, находившихся в контакте с больными инфекционными заболеваниями, представляющими опасность для окружающих». Этот принцип регламентирует ст. 33 (п. 1), согласно которой «...больные инфекционными заболеваниями, лица с подозрением на такие заболевания и контактировавшие с больными инфекционными заболеваниями, а также лица, являющиеся носителями возбудителей инфекционных болезней, подлежат лабораторному исследованию и медицинскому наблюдению или лечению в случае, если они представляют опасность для окружающих, обязательной госпитализации или изоляции в порядке, установленном законодательством РФ. Лица, являющиеся носителями возбудителей инфекционных заболеваний, если они могут быть источниками распространения инфекционных заболеваний и в связи с особенностями производства, в котором они заняты, или выполняемой ими работы, при их согласии временно переводятся на другую работу, не связанную с риском распространения инфекционных заболеваний. При невозможности перевода на основании постановлений главных государственных санитарных врачей и их заместителей их временно отстраняют от работы с выплатой пособий по социальному страхованию».

Для лиц, не достигших возраста 15 лет, а также лиц, признанных в установленном законом порядке недееспособными, такое согласие должно быть получено от их законных представителей (родителей, опекунов). В законодательном порядке закреплено и право граждан на от-

каз от медицинского вмешательства. При этом им разъясняют возможные последствия такого отказа, что оформляют запись в медицинской документации и скрепляют подписью гражданина и медицинского работника. Тем самым реализуется право гражданина на неприкосновенность его личности и свободу волеизъявления в принятии значимых для его жизни решений при осознанной его ответственности за возможные последствия. Так, одним из возможных последствий отказа от профилактических прививок может стать отстранение от выполнения профессиональных обязанностей или посещения ДДУ, школьных и других образовательных учреждений.

### **2.3. ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР**

Эпидемиологическая и социально-экономическая значимость инфекционных болезней необходимость непрерывного наблюдения за часто меняющейся эпидемической ситуацией (надзор) в целях своевременной разработки соответствующих мероприятий, обеспечивающих ликвидацию, сокращение или сдерживание на определенном уровне распространения инфекционных болезней (контроль). Таким образом, **эпидемиологический надзор** и **эпидемиологический контроль** — компоненты общей системы, определяемой как управление эпидемическим процессом. Эти понятия вошли в отечественную эпидемиологию из обихода ВОЗ.

В течение последних десятилетий эпидемиологический надзор составляет теоретическую и научно-практическую основу профилактики и борьбы с инфекционными и паразитарными болезнями. Он прошел длинный путь своего развития — от унификации понятия «эпидемиологический надзор» до оформления в систему, располагающую своей методологией (предметом, целями, задачами и методами). В настоящее время эпидемиологический надзор можно рассматривать как качественный скачок в плане организации борьбы с инфекционными болезнями. Он приобрел статус официально принятой в стране информационной системы наблюдения за эпидемическим процессом и его детерминантами, четко реагирующей на все возможные изменения в развитии процесса. Прежде всего следует отметить, что система надзора базируется на глубоком понимании эпидемиологических закономерностей, особенностей клинического течения, биологических свойств возбудителя, а также социальных и природных факторов, детерминирующих прояв-

ления эпидемического процесса каждой инфекционной болезни. В настоящее время задачу управления эпидемическим процессом (надзор и контроль) в России решают с помощью системы социально-гигиенического мониторинга, обеспечивающего управленческие органы информационно-аналитическими материалами о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения. В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 06.10.1994 г. «Об утверждении Положения о социально-гигиеническом мониторинге» были начаты разработка и внедрение в практику федеральной многоуровневой координированной системы социально-гигиенического мониторинга. Новым этапом в его развитии стало принятое Правительством РФ 01.06.2000 г. Постановление № 426 «Об утверждении Положения о социально-гигиеническом мониторинге». В нем значительно расширен круг участников мониторинга, поставлены новые цели и задачи, причем не только для удовлетворения сегодняшних запросов мониторинга, но и с далекой перспективой. Согласно упомянутому Положению, социально-гигиенический мониторинг — это «государственная система наблюдения, анализа, оценки и прогноза состояния здоровья населения и среды обитания человека, а также определения причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием факторов среды обитания человека». Эпидемиологический надзор представляет информационную систему обеспечения органов здравоохранения сведениями, необходимыми для осуществления мероприятий по профилактике и снижению инфекционной заболеваемости населения. Будучи сугубо информационной системой, эпидемиологический надзор служит основой для разработки стратегии и тактики, рационального планирования, реализации, корректировки и усовершенствования деятельности санитарно-противоэпидемической службы по борьбе с инфекционными болезнями и их профилактике. Основные положения эпидемиологического надзора (сбор, анализ, интерпретация и передача информации о состоянии здоровья населения) можно распространить и на неинфекционные заболевания. Применительно к инфекционным болезням **эпидемиологический надзор** можно определить как систему постоянного динамического и многоаспектного слежения (наблюдения) за эпидемическим процессом конкретной инфекционной (паразитарной) болезни или за эпидемической ситуацией в целом на определенной территории в конкретный период времени в целях рационализации и повышения эффективности профилактических и противоэпидемических мероприятий.

При динамической оценке эпидемической ситуации необходимо учитывать как биологические (состояние популяции возбудителя, хозяев, их взаимодействия друг с другом и средой обитания посредством специфического механизма передачи), так и природно-социальные (условия труда, быта и отдыха населения) компоненты эпидемического процесса. Таким образом, объект эпидемиологического надзора — эпидемическая ситуация в ее взаимосвязи с социально-экологической средой обитания людей. **Эпидемиологический контроль** — не что иное, как собственно система профилактических и противоэпидемических мероприятий. Именно поэтому не следует оценивать эффективность эпидемиологического надзора по степени его влияния на уровень, структуру и динамику инфекционной заболеваемости. Влияние на эти проявления эпидемического процесса способна оказать только рациональная система профилактики и борьбы. Эффективность эпидемиологического надзора можно оценить лишь по его способности обеспечить информацией, необходимой и достаточной для принятия рациональных управленческих решений и их оптимальной реализации. Влияние системы эпидемиологического надзора на эпидемический процесс может сказаться лишь опосредованно и зависеть от своевременности и целесообразности использования результатов эпидемиологического надзора при планировании, усовершенствовании и реализации профилактических и противоэпидемических мероприятий.

**Задачи эпидемиологического надзора:**

- оценка масштабов, характера распространенности и социально-экономической значимости инфекционной болезни;
- выявление тенденций и оценка темпов динамики эпидемического процесса данной инфекционной болезни во времени;
- районирование территорий с учетом степени реального и потенциального эпидемиологического неблагополучия по данной инфекционной болезни;
- выявление контингентов населения, подверженных повышенному риску заболевания в силу особенностей их производственно-бытовых или иных условий жизни;
- выявление причин и условий, определяющих наблюдаемый характер проявлений эпидемического процесса данной инфекционной болезни;
- определение адекватной системы профилактических и противоэпидемических мероприятий, планирование последовательности и сроков их реализации;

- контроль масштабов, качества и эффективности осуществляемых профилактических и противоэпидемических мероприятий в целях рациональной их корректировки;
- разработка периодических прогнозов эпидемиологической ситуации.

#### **Основные принципы системы эпидемиологического надзора:**

- активный и систематический сбор, анализ и оценка необходимой информации;
- разграничение задач и функций федерального, регионального и локального уровней эпидемиологического надзора;
- использование единых для всех субъектов эпидемиологического надзора методологических подходов, сертифицированных критериев и методов оценки влияния биологических, природных и социальных факторов на эпидемический процесс наблюдаемой инфекции;
- унификация способов сбора, накопления, обработки, анализа, передачи и хранения информации (в частности, унификация соответствующих нормативно-методических документов);
- открытость информации для широкого круга пользователей и широкий обмен ею со всеми учреждениями и организациями, заинтересованными в результатах эпидемиологического надзора, а также информирование граждан.

Система эпидемиологического надзора за инфекционными (паразитарными) болезнями имеет многоуровневую иерархическую структуру в соответствии с иерархической структурой службы государственного санитарно-эпидемиологического надзора страны. Именно поэтому система эпидемиологического надзора структурируется по уровням на локальный, или местный (города, сельские и городские районы), региональный (субъекты федерации) и федеральный (страна в целом) уровни. В соответствии с этим перечень учреждений, задействованных в реализации системы эпидемиологического надзора, на различных уровнях его структуры оказывается разным (табл. 2.8).

**Функциональную структуру** системы эпидемиологического надзора можно представить в виде последовательной цепи мероприятий, к которым относятся:

- наблюдение на месте, сбор и регистрация информации;
- поэтапная передача данных по вертикали, или снизу вверх, то есть от нижестоящих в вышестоящие уровни (звенья, подсистемы) системы эпидемиологического надзора (районные, областные, краевые, республиканские, федеральный уровни);

**Таблица 2.8.** Учреждения, задействованные в реализации системы эпидемиологического надзора на разных уровнях его функционирования

<b>Уровень</b>		
<b>федеральный</b>	<b>региональный</b>	<b>локальный (местный)</b>
Минздрав России: Роспотребнадзор, Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии»	ТУ Роспотребнадзора, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии», Управления (департаменты Минздрава РФ)	ТО и ФБУЗ Роспотребнадзора, ЛПУ, городские и районные учреждения здравоохранения
Федеральные научно-исследовательские учреждения и профильные кафедры высших учебных заведений (вузов)	Региональные научно-исследовательские учреждения и профильные кафедры вузов	—
Госкомстат России	Управления статистики	Отделы статистики
Министерства и ведомства РФ	Региональные территориальные органы	Местные территориальные органы
Правительство РФ	Региональные администрации	Местные администрации

- обмен информацией по горизонтали между заинтересованными ведомствами и учреждениями (на уровне районов, областей, краев, республик, страны), а также информирование граждан;
- эпидемиологический анализ и оценка данных по программам, специфичным для каждого уровня эпидемиологического надзора;
- оценка эпидемической ситуации, то есть постановка эпидемиологического диагноза;
- обмен информацией по принципу обратной связи, или сверху вниз, то есть распространение обобщенной информации от вышестоящих в нижестоящие уровни (звенья, подсистемы) системы эпидемиологического надзора;
- разработка управленческих решений, рекомендаций по планированию, организации и корректировке осуществляемых мероприятий;
- разработка прогноза развития эпидемиологической ситуации.

Объем и степень (глубина) обработки информации определяют масштабы задач, решаемых на каждом уровне эпидемиологического надзора. Степень обработки возрастает по мере повышения уровня эпидемиологического надзора в связи с возрастанием значимости принимаемых на данном уровне управленческих решений. Вертикальная структура

системы эпидемиологического надзора обеспечивает централизованный принцип управления системой и координацию работ, постоянное взаимодействие с субъектами надзора, взаимное иерархическое согласование планов и мероприятий, унификацию программно-технологических и технических средств, интеграцию данных локального, регионального и федерального уровней.

Эпидемиологический надзор осуществляют в соответствии с комплексно-целевыми программами, специально разрабатываемыми для каждой нозологической формы инфекционных болезней.

Любая программа эпидемиологического надзора должна определять следующие моменты:

- цель и задачи планируемого надзора; территорию, охватываемую надзором;
- часть или группу (группы) населения, берущуюся под надзор, и длительность предстоящего периода наблюдения;
- характер и объем информации, подлежащей сбору;
- источники получения информации (ЛПУ, клинические, микробиологические, вирусологические, паразитологические лаборатории и др.);
- способы и периодичность сбора первичной информации, частоту (периодичность) анализа информации, методы анализа информации, первичные и окончательные формы таблиц и отчетности, способы предоставления отчетности.

Программа эпидемиологического надзора должна учитывать необходимость решения этих задач в соответствии с функциями каждого уровня системы государственного санитарно-эпидемиологического надзора (локального, регионального, федерального).

Программы надзора включают взаимосвязанные самостоятельные разделы (подсистемы):

- информационно-аналитический;
- диагностический.

Информационно-аналитическая подсистема — базовый раздел эпидемиологического надзора. В ее рамках учитывают и регистрируют все формы проявления заболеваний, а также прослеживают динамику носительства, заболеваемости, летальности и смертности. Объем необходимых сведений в каждом случае зависит от особенностей эпидемиологии болезни и реальных возможностей противоэпидемической системы для необходимого информационного обеспечения в конкретных условиях места и времени. Различия в задачах надзора при отдельных ин-

фекционных болезнях определяют набор необходимой информации для полноценного изучения эпидемической ситуации. Так, наряду с общим для всех программ надзора информационным обеспечением наблюдения за уровнем, структурой и динамикой заболеваемости (смертности) при инфекциях, управляемых средствами иммунопрофилактики, необходимы сведения об иммунном статусе населения (иммунологический контроль) с оценкой напряженности иммунитета в группах риска. В то же время при дифтерии актуально наблюдение за циркуляцией возбудителя среди населения (бактериологический контроль, включающий данные о структуре, широте циркуляции и биологических свойствах возбудителя). При кори такие сведения не нужны. Эпидемиологический надзор при кишечных инфекциях должен опираться на санитарно-гигиенический контроль за внешней средой, соблюдение санитарно-эпидемиологического режима на пищевых объектах и т.д. При зоонозах необходим комплексный многоаспектный эпизоотолого-эпидемиологический надзор, осуществляемый совместно санитарно-эпидемиологической и ветеринарной службами.

Исходным пунктом разработки программы эпидемиологического надзора служит ретроспективный анализ местной эпидемиологической ситуации за предшествующий период. Цель его определяют первоочередные направления эпидемиологического надзора за изучаемой инфекционной болезнью в конкретных условиях. Логическим продолжением ретроспективного эпидемиологического анализа становится оперативный эпидемиологический анализ, то есть изучение динамики эпидемиологической ситуации для принятия оперативных решений по управлению эпидемическим процессом. Эпидемиологический анализ — логическая формула, содержащая оценку эпидемической ситуации и ее детерминант (причин) на конкретной территории среди определенных групп населения в изучаемый отрезок времени в целях рационализации профилактических и противоэпидемических мероприятий и разработки эпидемиологического прогноза. Большое значение имеет социально-экономический анализ, позволяющий оценить экономический и социальный урон, наносимый той или иной инфекционной болезнью.

Подобно используемому в клинической практике понятию «донозологическая диагностика» (распознавание пограничных состояний организма между здоровьем и болезнью, нормой и патологией), в эпидемиологической практике существует понятие «**предэпидемическая диагностика**» — своевременное обнаружение предпосылок и предвестников

возможного осложнения эпидемиологической ситуации и разработка на их основе рекомендаций по оперативной коррекции плана профилактических и противоэпидемических мероприятий.

**Предпосылки** — природные и социальные явления, усиливающие взаимодействие сочленов паразитарной системы эпидемического процесса, что перестраивает структуры популяции паразита, переносчика и/или хозяина и активизирует реализацию механизма передачи. **Предвестники** — признаки начавшейся активизации взаимодействия сочленов паразитарной системы, свидетельствующие о возможности ее перерастания в манифестный эпидемический процесс при благоприятно складывающихся факторах природно-социальной среды.

При каждой инфекционной болезни круг компонентов природной среды и специфику их влияния на эпидемический процесс определяют механизмы передачи возбудителей.

- При инфекциях дыхательных путей, возбудители которых в основном обитают в организме биологического хозяина, природные факторы действуют главным образом на популяцию хозяина (резистентность макроорганизма).
- При кишечных инфекциях, возбудители которых могут длительно находиться во внешней среде, природные факторы влияют как на возбудителей, так и на активность путей передачи инфекции.

Социальные условия жизни населения воздействуют на биологическую основу эпидемического процесса через все три его звена, но с разной интенсивностью при разных инфекциях.

- При инфекциях дыхательных путей динамику эпидемического процесса определяет обновление состава коллективов, способствующее заносу возбудителей инфекции, увеличению неиммунной прослойки и активизации механизма передачи.
- При кишечных инфекциях основными предпосылками осложнения эпидемиологической ситуации становятся явления социальной жизни, способные активизировать ведущие пути передачи возбудителя (водный и пищевой).

Предвестниками осложнения эпидемической обстановки при инфекциях дыхательных путей могут служить появление источника инфекции в сочетании с увеличением неиммунной прослойки населения, изменение пейзажа циркулирующих возбудителей.

- В частности, прогностическим признаком вероятного подъема заболеваемости менингококковой инфекцией может быть увеличение удельного веса носительства менингококков серогрупп А или

С у подростков и взрослых, а также резкий рост носительства менингококков серогруппы В среди детей младшего возраста.

- Изменение антигенных характеристик вируса гриппа также может служить прогностическим признаком возможного подъема заболеваемости.
- Неблагополучные факторы в развитии эпидемического процесса при дифтерии и инфекциях, вызываемых стрептококками группы А, — перепланировка в серологической и типовой структурах популяции циркулирующего возбудителя, увеличение его токсигенности.
- Предвестниками осложнения эпидемической ситуации по кишечным инфекциям могут служить ухудшение бактериологических показателей воды и пищи, изменение свойств циркулирующего возбудителя.
- Основными предпосылками обострения эпидемической обстановки по ИППП являются ухудшение социально-экономических и бытовых условий жизни населения, усиление миграционных потоков, в том числе беженцев и переселенцев, неконтролируемый рост проституции, злоупотребление алкогольными напитками значительной частью населения, распространение наркомании и токсикомании, рост сексуального насилия в отношении детей и подростков, а предвестниками — преобладание в структуре клинических форм сифилиса свежих форм болезни, изменение соотношения вторичного рецидивного сифилиса и свежих форм болезни, увеличение территорий с показателями заболеваемости, значительно превышающими среднестатистические по стране.

**Качество программы эпидемиологического надзора** оценивают на основании следующих критериев: простоты, гибкости, приемлемости, чувствительности, достоверности, специфичности, репрезентативности, оперативности (степени запаздывания), стоимости.

**Простота** планируемой программы эпидемиологического надзора зависит от объема и типа необходимой информации, количества и характера ее источников, методов ее сбора и передачи, количества вовлеченных учреждений и организаций, потребности в обучении вовлекаемого персонала, методов анализа информации, количества пользователей информации, методов передачи им периодических отчетных данных, а также времени, необходимого для реализации программы.

**Гибкость** программы зависит от возможности быстро приспособить ее к меняющейся эпидемической ситуации.

**Приемлемость** программы зависит от понимания администрацией, медицинской общественностью и гражданами ее необходимости и полезности для общества в целом и для отдельных индивидов, а также от ее соответствия действующим законам и правилам.

**Чувствительность** программы определяется ее возможностью выявлять реальную эпидемическую ситуацию и своевременно обнаруживать переход спорадической заболеваемости в эпидемическую. В первую очередь этот показатель зависит от уровня диагностики и регистрации данной болезни на данной территории в наблюдаемый период времени.

**Достоверность** получаемой информации оценивают с помощью показателя отношения количества правильно диагностированных случаев заболеваний к сумме всех (правильно и неправильно) диагностированных случаев. Вполне очевидно, что этот показатель, с одной стороны, зависит от уровня диагностики болезни, а с другой — он окажется разным в условиях спорадической и эпидемической заболеваемости.

**Специфичность** программы эпидемиологического надзора определяют отношением количества лиц, действительно не заболевших данной болезнью за период наблюдения, к сумме числа случаев с неправильно поставленным диагнозом данной болезни и действительно оставшихся здоровыми.

**Репрезентативность** программы определяют по возможности распространения полученных в ходе ее реализации данных не только на изучаемые период времени, территорию и группу населения, но и на другие сходные периоды, территории и группы.

**Оперативность** (своевременность, степень запаздывания) программы характеризуется длительностью периодов между различными этапами ее реализации (сбором информации, обработкой, передачей, анализом, отчетностью).

**Стоимость** программы определяется главным образом величиной расходов на оплату работы персонала (включая заработную плату, расходы на командировки, обучение и т.п.), приобретение и эксплуатацию оборудования, расходные материалы, связь (почтовые и телефонные расходы, компьютерное время и т.п.) и др.

Таким образом, степень надежности результатов эпидемиологического надзора зависит от адекватного выбора источников, характера и объема базовой информации при унификации таких принципиальных моментов, как объем выборочной совокупности, выбор единиц наблюдения, группировка возрастных и иных категорий населения, унификация методов статистической и математической обработки данных.

В результате обработки статистических данных могут быть получены сведения об интенсивности эпидемического процесса, характеристики распределения больных по времени их заболевания, полу, возрасту, роду занятий, месту жительства и некоторым другим показателям, необходимым для планирования и оценки профилактических и противоэпидемических мероприятий.

Сбор и анализ традиционных статистических данных (показателей заболеваемости, смертности, потерь трудоспособности от инфекционных болезней и др.) остаются естественным элементом эпидемиологического метода. Однако они, давая возможность оценить эпидемиологическую ситуацию и ее изменения во времени, по территории и среди различных групп населения, не могут ответить на кардинальный для эпидемиологии вопрос о причинах и условиях, определяющих наблюдаемую ситуацию и ее динамику. Между тем лишь вскрытие этих причин и условий позволяет указать противоэпидемической практике рациональные пути и способы регуляторного воздействия на эпидемический процесс. В связи с этим возникает потребность в комплексном, системном подходе к сбору и анализу эпидемиологических показателей. В соответствии с социально-экологической концепцией структура эпидемического процесса (Черкасский Б.Л.) определяет и структуру информационных потоков в системе эпидемиологического надзора в комплексе характеризующих состояние эпидемического процесса. При разных группах инфекционных болезней эпидемиологический надзор имеет особенности, учитываемые при разработке комплексно-целевых программ. Кроме того, во внимание принимают необходимость проведения эпидемиологического надзора на различных уровнях проявления эпидемического процесса.

В связи с этим система надзора за эпидемической ситуацией на наблюдаемой территории в изучаемый период должна предусматривать сбор и анализ следующих показателей.

- На уровне социально-экологической системы:
  - уровень и тенденция динамики заболеваемости (носительства, временной потери трудоспособности, инвалидности, летальности, смертности и др.) во времени (по годам, месяцам, неделям, дням);
  - статистический мониторинг — распределение заболеваний по территории и среди отдельных групп населения;
  - динамика эпидемиологически значимых социальных явлений (естественные демографические сдвиги и миграции населения, направления и характер хозяйственной деятельности);

- социально-гигиенический мониторинг — санитарно-гигиенические условия жизни, характер и организация снабжения питьевой водой и пищевыми продуктами, их качество, гигиеническое воспитание населения и др.;
- качество и эффективность осуществляемых профилактических и противоэпидемических мероприятий.
- На уровне экологической системы:
  - микробиологический, вирусологический и паразитологический мониторинг (характеристика паразитарной системы в ее взаимодействии с природной средой) — структура популяции возбудителя (по совокупности характеристик, полученных на популяционном, организменном, клеточном и субклеточном уровнях), а также обсемененность возбудителем абиотических ООС;
  - иммунологический (серологический) мониторинг — иммунологическая структура населения (по совокупности характеристик, полученных на клеточном и субклеточном уровнях);
  - энтомолого-микробиологический мониторинг — численность, биологическая характеристика и инфицированность популяций членистоногих-переносчиков;
  - эпизоотологический мониторинг — динамика эпизоотического процесса (при зоонозах);
  - экологический мониторинг — состояние природных факторов (метеорологических, водных, почвенных и др.).
- На организменном уровне (клинический мониторинг):
  - преобладающие клинические формы (в соответствии с принятой классификацией);
  - тяжесть течения заболеваний (носительство, легкие, среднетяжелые и тяжелые формы);
  - исходы заболеваний (выздоровление, хронизация, летальность).
- На клеточном уровне (микробиологический, вирусологический, паразитологический и иммунологический мониторинг):
  - динамика биологических свойств возбудителя наблюдаемой болезни (его вирулентность, токсигенность, ферментативная активность, фаготиповая и серотиповая характеристики, антигенная структура, лекарственная устойчивость, устойчивость в окружающей среде и др.);
  - состояние иммунитета хозяина.

- На субклеточном (молекулярно-генетическом) уровне (молекулярный мониторинг):
  - молекулярно-генетическая характеристика циркулирующих штаммов возбудителя и их изменчивость;
  - генетические детерминанты иммунологического статуса населения.

Результаты наблюдения за всеми биолого-экологическими уровнями системы эпидемического процесса (от субклеточного до уровня экологической системы) служат базой для постановки объективного эпидемиологического диагноза. Информация о движении инфекционной заболеваемости распространяется в виде:

- периодических отчетов;
- донесений о вспышках;
- информационных писем;
- бюллетеней;
- методических документов и др.

Аналитические материалы о санитарно-эпидемиологическом состоянии отдельных регионов и по стране в целом публикуются в ежемесячном бюллетене «Здоровье населения и среда обитания», ежегодном государственном докладе «О санитарно-эпидемиологической обстановке в России» и др.

В соответствии с Конституцией РФ и законодательными документами в области здравоохранения данные о санитарно-эпидемиологическом благополучии сообщают населению страны через средства массовой информации.

Разрабатываемые и внедряемые в практику здравоохранения комплексно-целевые программы эпидемиологического надзора за отдельными инфекционными болезнями входят в систему государственного санитарно-эпидемиологического надзора. Информационной подсистемой последнего служит социально-гигиенический мониторинг. Правовой основой для подготовки концепции, организационной структуры и принципов создания и внедрения системы социально-гигиенического мониторинга послужил Закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», в соответствии с которым «наблюдение, оценка и прогнозирование состояния здоровья населения в связи с состоянием среды его обитания» определены как ведущие элементы государственного санитарно-эпидемиологического надзора. Создание и внедрение системы социально-гигиенического

мониторинга на федеральном и региональном уровнях станут важным этапом развития профилактического направления в деле охраны здоровья населения РФ.

Перед социально-гигиеническим мониторингом стоят следующие задачи:

- формирование государственного фонда информационных ресурсов в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения;
- выявление причинно-следственных связей на основе системного анализа и оценки риска для здоровья населения;
- программно-техническое и лабораторно-диагностическое обеспечение социально-гигиенического мониторинга на основании современных информационно-аналитических технологий и программно-аппаратных комплексов;
- межведомственная координация по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения для принятия решений на уровнях федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления.

## **2.4. САНИТАРНАЯ ОХРАНА ТЕРРИТОРИИ СТРАНЫ ОТ ЗАВОЗА И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ**

Составная часть общегосударственной системы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения РФ — санитарная охрана территории, направленная на предупреждение завоза на территорию страны и распространения инфекционных заболеваний, представляющих опасность для населения, а также на предотвращение ввоза на территорию РФ и реализации на территории страны товаров, химических, биологических и радиоактивных веществ, отходов и иных грузов, представляющих опасность для человека. Развитие политического, экономического и культурного сотрудничества с зарубежными странами приводит к ежегодному росту пассажиропотока и грузовых перевозок, увеличению количества воздушных, морских и автомобильных рейсов, в том числе в неблагополучные по ООИ страны. Ежегодно расширяются объемы железнодорожных перевозок, пассажиров, организованных коллективов, в том числе детей, к местам отдыха. Расши-

рилась география выезда туристических групп. В стране находится множество объектов возможного завоза из зарубежных стран возбудителей ООИ. К ним относят:

- плодоовощные объединения;
- склады продовольственных и промышленных товаров;
- мясоперерабатывающие комбинаты;
- таможенные терминалы;
- предприятия по переработке сырья животного происхождения и пищевой промышленности;
- оптовые вещевые и продовольственные рынки.

На вышеперечисленные потенциально опасные объекты возбудители инфекций могут попадать с людьми (больными, бактерионосителями), грызунами и членистоногими.

Проблема санитарной охраны территории имеет особую актуальность в связи с тем, что на территории России расположены крупнейшие международные аэропорты. Таким образом, завоз карантинных и других инфекционных заболеваний, опасных для населения РФ, — реальная возможность. В связи с сохраняющимся эпидемическим неблагополучием в мире по холере, чуме, контагиозным вирусным ГЛ, птичьему и свиному гриппу, малярии, эпизоотологическим неблагополучием по чуме в сопредельных с РФ государствах, выраженной внутренней и внешней миграцией населения существует реальная угроза завоза и распространения указанных заболеваний на территории нашей страны. Ежегодно регистрируются завозы малярии из стран Африки, Азии и СНГ. Завоз ООИ на территорию страны может быть обусловлен в основном мигрантами, беженцами, коммерсантами, прибывающими из стран СНГ, российскими гражданами, работающими по контракту в эндемичных странах. В последние десятилетия в нашей стране произошли радикальные социально-экономические преобразования. К настоящему времени в состав РФ входят 86 субъектов (республики, автономные округа, края, области, два города федерального значения). Общая протяженность государственной границы составляет более 6000 км, преимущественно морской. На государственной границе установлено около 500 пунктов пропуска (автомобильных, воздушных, морских, железнодорожных и несколько пешеходных). Новая государственная граница образована на Центрально-Азиатском, Кавказском и Западном направлениях. Социально-экономические преобразования в России напрямую отражаются в интенсификации торгово-экономических, туристических и других форм связи страны на тер-

риториальном, региональном и федеральном уровнях со странами ближнего и дальнего зарубежья. В Россию ежегодно из зарубежных стран прибывает более 4 млн человек, из них около 10% — из стран, неблагополучных по болезням, на которые распространяются новые ММСП (2005). Ими в первую очередь являются страны Азии, Африки и Южной Америки, в которых существуют природные очаги чумы, желтой лихорадки, контагиозных ГЛ, постоянно регистрируется высокий уровень заболеваемости холерой и малярией. В связи с этим сохраняется реальная угроза завоза на территорию нашего государства многих особо опасных болезней, при несвоевременном выявлении которых нельзя исключить возможность их распространения в отдельных регионах, как это неоднократно наблюдалось при холере. Сохраняется вероятность эпидемических осложнений в природных очагах чумы, расположенных на территории РФ, а также завоза этой болезни из-за рубежа, прежде всего из сопредельных стран (Монголии, Казахстана, Китая), с которыми имеются тесные коммуникационные связи. Завоз чумы возможен и из других (более 50) стран мира, в которых также имеются эпидемически активные природные и антропургические очаги данной болезни. Наряду с этим на территории РФ существует 11 природных очагов чумы. Их периодическая активизация не исключает эпидемических проявлений этой инфекции не только на территории очагов, но и за их пределами.

Санитарная охрана территории страны состоит из комплекса мероприятий: организационных, санитарно-гигиенических, противоэпидемических, лечебно-профилактических, экономических, технических и иных.

Одна из составляющих комплекса — организация санитарно-карантинного контроля в пунктах пропуска через государственную границу РФ, которая в настоящее время осуществляется в 277 из 448 пунктов. Постановлением главного государственного санитарного врача РФ от 11.05.2007 г. введены в действие ММСП (2005). В правилах указан перечень инфекционных болезней, требующих проведения мероприятий по санитарной охране территории страны. Он включает:

- холеру;
- чуму;
- желтую лихорадку;
- вирусные ГЛ Ласса, Марбург, Эбола;
- малярию;
- натуральную оспу;

- полиомиелит;
- тяжелый острый респираторный синдром (ТОРС);
- грипп, вызванный новым подтипом вируса.

Новизна ММСП (2005) состоит в регламентировании на уровне стран — членов ВОЗ мероприятий по оповещению и ответным мерам в отношении ЧС в области общественного здравоохранения, имеющих международное значение, ассоциируемых с инфекционными болезнями, товарами, биологическими, химическими веществами, радиоактивными материалами, отходами, другими грузами.

Критерии для выделения болезней, на которые распространяются последние ММСП, — отсутствие убикивитарного распространения, необычность эпидемических проявлений, биологическая и социальная возможность реализации различных механизмов распространения, высокая восприимчивость людей и эпидемическая значимость болезней, тяжелое клиническое течение с высокой летальностью, отсутствие средств диагностики, недостаток опыта борьбы и чрезвычайная социально-экономическая значимость последствий эпидемических проявлений. Цель и задача ММСП — это координирование мероприятий по упреждающему управлению рисками возникновения и распространения ЧС. Функции национального координатора по ММСП возложены на Федеральную службу по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. В своей деятельности Роспотребнадзор опирается на эпидемиологическую информацию, получаемую от ВОЗ в виде ежедневного радиотелеграфного бюллетеня, еженедельного эпидемиологического отчета, обзоров и др. В свою очередь, Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека сообщает медицинской службе субъектов федерации сведения о странах, где зарегистрированы карантинные болезни. На основании этой и другой медико-санитарной информации не допускаются к ввозу на территорию страны опасные грузы и товары, ввоз которых запрещен законодательством РФ. Указанное также распространяется на грузы и товары, в отношении которых санитарно-карантинным контролем установлено, что их ввоз создаст угрозу возникновения и распространения инфекционных заболеваний или массовых неинфекционных заболеваний (отравлений). Решения Роспотребнадзора обязательны для всех предприятий и учреждений независимо от их ведомственной принадлежности и формы собственности. Для санитарной охраны территории РФ в пунктах пропуска через государственную границу РФ на основании федерального органа исполнительной власти, уполномочен-

ного осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор, введен санитарно-карантинный контроль. В пунктах пропуска через государственную границу РФ в морских и речных портах, аэропортах, автодорожных переходах карантинный контроль осуществляют специалисты Роспотребнадзора (на железнодорожных переездах — специалисты Министерства путей сообщения, на военно-морских базах и военных аэродромах — санитарно-эпидемиологические подразделения Министерства обороны РФ). Прибывающие из-за рубежа и выезжающие российские транспортные средства подлежат санитарно-карантинному контролю, предшествующему другим видам контроля. Он включает посещение и исследование медицинским составом:

- морских и речных судов;
- самолетов;
- поездов;
- автодорожных или других транспортных средств;
- контейнеров.

В санитарно-карантинный контроль входят также:

- выявление больных и подозрительных на заболевание карантинной болезнью;
- опрос, а при необходимости и осмотр лиц, пересекающих границу;
- проверка правильности заполнения установленных санитарных документов.

К таким документам относят:

- международное свидетельство о прививках;
- морскую санитарную декларацию;
- санитарную часть генеральной декларации самолета;
- свидетельство о дератизации и т.д.

В случае выявления больного карантинной инфекцией транспортное судно отводят на заблаговременно выделенные и оборудованные санитарные площадки или тупики, затем на судне проводят противоэпидемические мероприятия, соответствующие нозологической форме. При получении информации о выявленных больных срочно оповещают руководителя медицинского учреждения, больного изолируют и госпитализируют для уточнения диагноза и лечения. С 01.05.2008 г. на территории РФ введены в действие санитарно-эпидемиологические правила СП 3.4.2318-08. Санитарные правила распространяются:

- на перечень инфекционных (паразитарных) и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений);

- на инфекционные болезни, которые могут привести к возникновению ЧС в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения, требующие проведения мероприятий по санитарной охране территории РФ (табл. 2.9);
- на болезни и другие события, требующие принятия решений для оценки и уведомления о выявлении ЧС;
- на ЧС, связанные с ввозом на территорию РФ товаров и грузов, представляющих риск для здоровья населения.

Санитарные правила устанавливают основные требования к организационным, санитарно-противоэпидемическим (профилактическим) мероприятиям по санитарной охране территории РФ.

**Таблица 2.9.** Перечень инфекционных (паразитарных) болезней, требующих проведения мероприятий по санитарной охране территории РФ

Нозологическая форма	Коды по МКБ-10
Натуральная оспа	B03
Полиомиелит, вызванный диким полиовирусом	A80.1; A80.2
Человеческий грипп, вызванный новым подтипом	J10; J11
ТОРС	—
Холера	A00: A00.0; A00.1; A00.9
Чума	A20: A20.0; A20.1; A20.2; A20.3; A20.7; A20.8; A20.9
Желтая лихорадка	A95: A95.0; A95.1; A95.9
Лихорадка Ласса	A96.2
Болезнь, вызванная вирусом Марбург	A98.3
Болезнь, вызванная вирусом Эбола	A98.4
Малярия	B50; B51; B52; B53.0
Лихорадка Западного Нила (ЛЗН)	A92.3
КГЛ	A98.0
Лихорадка Денге	A90; A91
Лихорадка Рифт–Вали (долины Рифт)	A92.4
Менингококковая болезнь	A39: A39.0; A39.1; A39.2

*Примечание.* В случаях, не предусмотренных в санитарных правилах, следует руководствоваться ММСП.

## 2.5. ДЕЗИНФЕКЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ В СИСТЕМЕ БОРЬБЫ С ИНФЕКЦИОННЫМИ БОЛЕЗНЯМИ

Дезинфекционные мероприятия направлены на разрыв механизмов и путей передачи (собственно дезинфекция, дезинсекция) и на ис-

точники инфекции (дезинфекция при сапронозных инфекциях, в ряде случаев — при возникновении госпитальных инфекций, когда источником являются абиотические объекты, дератизация).

## **Дезинфекция**

Дезинфекция (обеззараживание) — процесс уничтожения в окружающей среде или удаления из нее возбудителей инфекционных болезней (микроорганизмов или их токсинов). Указанное отличает ее от стерилизации, при которой уничтожают все микроорганизмы и их споры.

Выделяют два вида дезинфекции: очаговую и профилактическую.

### **Очаговая дезинфекция**

Очаговую дезинфекцию проводят в эпидемических очагах — квартирах, общежитиях, детских учреждениях, ЛПУ и т.д. В зависимости от условий проведения различают текущую (при источнике инфекции) и заключительную (после удаления источника) дезинфекцию.

### **Текущая дезинфекция**

Ее проводят для уничтожения заразного начала сразу после его выведения из организма больного или носителя. Она направлена на постоянное обеззараживание экскрементов, рвотных масс, мокроты, патологического отделяемого, перевязочного материала и других объектов в окружении источника инфекции, которые инфицированы или могли быть инфицированы. Текущую дезинфекцию проводят в течение всего периода, пока больной или носитель служит источником инфекции. Ее проводят проинструктированные лица, ухаживающие за больными (носителями), или медицинские работники (при госпитализации больного) в месте нахождения больного или носителя. В том случае если больной оставлен дома, текущую дезинфекцию организуют медицинские работники, впервые выявившие больного. Дезинфекцию считают своевременной, если ее начинают выполнять не позднее чем через 3 ч с момента выявления больного.

Текущая дезинфекция крайне важна при кишечных инфекционных заболеваниях, так как их возбудители периодически выделяются из организма с экскрементами, легкодоступными обеззараживанию.

Подвергают дезинфекции также:

- предметы пользования больного;
- столовую посуду;

- санитарно-техническое оборудование;
- посуду из-под выделений;
- постельное и нательное белье.

Все перечисленные предметы могут быть контаминированными.

Текущая дезинфекция в инфекционном отделении — важнейшее мероприятие соблюдения противоэпидемического режима.

Велико значение текущей дезинфекции и при инфекциях с воздушно-пылевым путем передачи, то есть при высокой устойчивости возбудителя во внешней среде. При инфекциях только с воздушно-капельным путем основная цель текущей дезинфекции — снижение обсемененности воздуха возбудителями. Этого достигают проветриванием и ультрафиолетовым облучением (УФО) помещения, влажной обработкой поверхностей, обеззараживанием объектов окружения больного.

При текущей дезинфекции на дому применяют простые методы обеззараживания:

- влажную уборку помещений с использованием моющих средств;
- кипячение посуды в 2% растворе соды в течение 15 мин с момента закипания;
- кипячение белья в 2% растворе любого моющего средства перед стиркой;
- мытье горячей водой с мылом или раствором любого моющего средства предметов ухода, игрушек и т.п.;
- мытье посуды для экскрементов горячей водой снаружи и изнутри.

### **Заключительная дезинфекция**

Ее проводят после госпитализации, выздоровления или смерти больного.

Обеззараживанию подвергают:

- помещение;
- экскременты;
- рвотные массы;
- патологическое отделяемое;
- нательное и постельное белье;
- предметы бытовой обстановки;
- объекты, которые могли быть контаминированы возбудителями инфекции.

Задача заключительной дезинфекции — уничтожение патогенных микроорганизмов, оставшихся в очаге на различных предметах внешней среды в жизнеспособном состоянии. По эпидемическим показаниям либо в зависимости от нозоформы ее проводят специалисты дезин-

фекционной службы через 3–12 ч после удаления из очага источника инфекции. Заключительная дезинфекция важна при инфекциях, вызываемых возбудителями, устойчивыми во внешней среде.

Решение о проведении очаговой дезинфекции, объеме и сроках ее проведения, выборе обеззараживающих средств и режиме их применения, перечне предметов и объектов, подлежащих обработке, зависят от вида заболевания, санитарного состояния очага и регламентированы нормативными документами.

Перечень заболеваний, при которых заключительная дезинфекция обязательна, включает:

- чуму;
- холеру;
- возвратный тиф;
- эпидемический сыпной тиф;
- болезнь Брилла;
- ку-лихорадку (легочную форму);
- брюшной тиф и паратифы;
- сальмонеллез;
- туберкулез;
- проказу;
- орнитоз;
- дифтерию;
- грибковые заболевания волос, кожи, ногтей и др.

Особенность ряда возбудителей бактериальных инфекций (сибирской язвы, столбняка, ботулизма, газовой гангрены) — способность к образованию спор, очень устойчивых к действию физических и химических факторов. Для их уничтожения следует применять дезинфектанты, обладающие не только бактерицидными, но и спороцидными свойствами. В очагах заболевания либо при подозрении на заболевание ВГА, ВГЕ, полиомиелитом и другими ЭВИ, бактериальной дизентерией, РВИ, кишечным иерсиниозом, а также ОКИ неустановленной этиологии заключительную дезинфекцию, кроме специалистов дезинфекционных станций, могут проводить медицинский персонал ЛПУ, детских и подростковых учреждений и население (в малонаселенных благоустроенных квартирах или собственных домах) под руководством тех же специалистов дезинфекционных станций. При других инфекциях заключительную дезинфекцию проводят в зависимости от эпидемической ситуации по решению главного государственного санитарного врача конкретной территории.

### **Профилактическая дезинфекция**

В отличие от очаговой, профилактическую дезинфекцию проводят без выявления источника, но предполагая его присутствие.

Профилактическую дезинфекцию постоянно проводят:

- на очистных сооружениях;
- объектах водоснабжения и общественного питания;
- предприятиях, изготавливающих, перерабатывающих и реализующих пищевые продукты, а также сырье животного происхождения.

Профилактическую дезинфекцию также проводят в местах массового скопления людей (вокзалах, зрелищных учреждениях, общественном транспорте, банях, общественных туалетах, плавательных бассейнах и т.п.), где предполагают присутствие источника инфекции среди здорового населения.

Профилактическая дезинфекция также включает:

- проветривание и влажную уборку помещений;
- мытье рук;
- очистку и хлорирование водопроводной воды;
- пастеризацию молока и т.д.

Методы дезинфекции: механический, физический, химический, биологический, комбинированный.

### **Механический метод**

Механический метод основан на удалении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов с предметов, подлежащих обеззараживанию, путем обмывания, встряхивания, подметания, влажного протирания, обработки пылесосом, проветривания, вентиляции, стирки белья. Обеззараженные такими способами предметы становятся менее опасными или безопасными в эпидемиологическом отношении.

### **Физический метод**

Физический метод предполагает использование:

- электроэнергии;
- токов ультравысокой частоты;
- лучистой энергии, ультразвука;
- холода (замораживания);
- теплоты (кипячения, сухого и влажного горячего воздуха, водяного пара).

Высушивание губительно действует на многие микроорганизмы. Сжигание применяют для уничтожения малоценных предметов, тру-

пов животных, погибших от некоторых инфекционных болезней, и др. Обжигание и прокаливание широко применяют в микробиологической практике для обеззараживания инструментов, лабораторной и аптечной посуды.

Горячую воду (60–100 °С) с моющими средствами применяют при стирке и уборке для механического удаления загрязнения и микроорганизмов. Большинство вегетативных форм последних погибают через 30 мин в воде, нагретой до 60–70 °С. Кипячением при 100 °С в течение 15–45 мин обеззараживают белье, посуду, инструменты, предметы ухода за больными, игрушки и др. Антибактериальное действие кипячения усиливается добавлением в воду 2% натрия гидрокарбоната или мыла.

Радиоактивное излучение убивает все вегетативные формы микроорганизмов и их споры. Его широко применяют для стерилизации, особенно на предприятиях, выпускающих стерильную продукцию и разовые стерильные изделия медицинского назначения. Разработаны рекомендации по применению радиоактивного излучения для дезинфекции сточных вод и сырья животного происхождения.

Солнечный свет губительно действует на большинство микроорганизмов благодаря высушиванию и УФО, но действие его поверхностно, поэтому в практике дезинфекции он играет вспомогательную роль.

Обеззараживание УФ-лучами проводят с помощью специальных бактерицидных ламп в виде настенных, потолочных, переносных и передвижных установок. Они обеззараживают воздух, снижают количество микрофлоры в ЛПУ и детских учреждениях, бактериологических и вирусологических лабораториях, на предприятиях пищевой промышленности, в боксах по производству вакцин и сывороток.

Сухой горячий воздух (сухой жар) оказывает бактерицидное, вирулицидное, спороцидное и инсектицидное действие. При сухожаровой обработке, особенно при температуре выше 100 °С, изменяются органические вещества, растительные и животные волокна; при температуре выше 170 °С они обугливаются. Сухой горячий воздух (160–180 °С) применяют в воздушных стерилизаторах и других аппаратах для обеззараживания лабораторной посуды, инструментов и стерилизации изделий из металла, стекла и силиконизированной резины, в камерах — для дезинсекции одежды, матрацев, подушек, одеял и других вещей. Горячий воздух по эффективности уступает пару, так как действует поверхностно.

Физическое воздействие на патогенные микроорганизмы осуществляют также в специальных паровых, паровоздушных и пароформали-

новых камерах. В паровых камерах дезинфицируют водяным паром при температуре 104–111 и 118–120 °С. Насыщенный водяной пар проявляет выраженное бактерицидное, вирулицидное, фунгицидное и спороцидное действие, особенно при повышенном давлении. При повышении температуры время дезинфекции сокращают.

В пароформалиновых камерах применяют обеззараживание увлажненным горячим воздухом в сочетании с парообразным формальдегидом при температуре 80–97 или 42–59 °С. Действующее начало паровоздушного метода — увлажненный горячий воздух. По сравнению с сухим горячим воздухом паровоздушная смесь проявляет во много раз большую бактерицидность.

Камерный способ дезинфекции применяют при следующих инфекциях:

- чуме;
- холере;
- возвратном тифе;
- эпидемическом сыпном тифе;
- болезни Брилла;
- ку-лихорадке (легочной форме);
- сибирской язве;
- высококонтагиозных вирусных ГЛ;
- брюшном тифе и паратифе;
- туберкулезе;
- проказе;
- дифтерии;
- микозах кожи и ногтей;
- чесотке;
- платяном педикулезе.

В паровых камерах нельзя дезинфицировать меховые, кожаные и некоторые цветные вещи ввиду возможности их порчи при температуре выше 50–60 °С. Для этих целей предназначены пароформалиновые камеры.

### **Химический метод**

Для дезинфекции химическим методом используют препараты, содержащие:

- галоиды;
- кислород;
- фенол;
- поверхностно-активные вещества (ПАВ);

- гуанидины;
- альдегиды;
- спирты.

Химические вещества, применяемые для дезинфекции, должны отвечать следующим требованиям:

- хорошо растворяться в воде;
- уничтожать микроорганизмы в короткие сроки;
- быть активными в присутствии органических веществ;
- быть нетоксичными или малотоксичными для людей и животных;
- не иметь резкого, неприятного запаха;
- не быть маркими и не портить обеззараживаемые предметы;
- не терять бактерицидные свойства при хранении как в сухом виде, так и в виде растворов;
- обладать моющим эффектом;
- быть дешевыми и удобными для транспортировки;
- разлагаться во внешней среде.

#### **Окислители**

Для бытового применения выпускают моющие, чистящие, отбеливающие и дезодорирующие препараты, проявляющие антибактериальный эффект за счет введения в их состав различных дезинфицирующих средств: гипохлоритов кальция и натрия, циануратов, перекисных соединений и др.

Эти препараты предназначены для очистки и обеззараживания санитарно-технического оборудования (ванн, раковин, унитазов), посуды, белья.

#### **Галогидсодержащие соединения**

В качестве активно действующего вещества включают: хлор, бром, йод. Часто используют хлорсодержащие препараты: хлорамин, хлорную известь, гипохлориты кальция и натрия, трихлороль.

К средствам на основе дихлоризоциануровой кислоты относятся «Пресепт», «Клорсепт», «Стеринова», «Аквасепт».

Хлор в виде газа или хлорной воды, содержащей до 7% активного хлора, применяют для обеззараживания питьевой и сточных вод. Хлорсодержащие препараты обладают самым широким спектром антибактериальной активности, сравнительно быстрым действием, а также недороги. В ряде случаев применение ограничено их способностью вызывать коррозию ряда инструментов, раздражающим действием на слизистые оболочки органов дыхания и глаз, обесцвечиванием тканей и др.

Хлорсодержащие препараты разделяют на две большие группы:

- неорганические соединения хлора;
- органические соединения хлора.

Среди 1-й группы препаратов широко распространены гипохлориты кальция, натрия и лития. К препаратам, содержащим гипохлорит кальция, относят хлорную известь, известь белильную термостойкую, нейтральный гипохлорит кальция.

- Хлорная известь. Содержит 28–35% активного хлора. В виде сухого порошка ее применяют для обеззараживания жидких выделений, остатков пищи, почвы, мусора, оформленных фекалий. При хранении содержание активного хлора снижается на 1–3% ежемесячно. Хлорная известь, содержащая менее 15% активного хлора, непригодна к использованию.
- Гипохлорит кальция нейтральный. Содержит 24–64% активного хлора. В воде растворяется лучше и быстрее, чем хлорная известь. Назначения их также схожи — для проведения грубой дезинфекции (выделений больных, выгребных ям, почвы, сточных вод и т.д.). Натрия гипохлорит получают двумя способами:
  - химическим способом получают гипохлорит натрия 9,5–17% (содержание активного хлора — до 19%) марки А (прозрачная зеленовато-желтая жидкость, содержащая 17% активного хлора) и марки В (жидкость от желтого до коричневого цвета, содержащая 9,5–12% активного хлора). Применяют для обеззараживания сточных вод, вод плавательных бассейнов (марка А), выделений, помещений, оборудования, мебели, посуды, игрушек (марка В). Из импортных препаратов, содержащих натрия гипохлорит, следует отметить средство «Жавель» (Франция) в виде таблеток.
  - электрохимическим способом (электролизом раствора натрия хлорида) получают гипохлорит натрия (0,5–0,9% активного хлора). Применяют в виде растворов, содержащих 0,125–0,9% активного хлора, для обеззараживания в ЛПУ поверхностей, игрушек, белья, посуды, санитарно-технического оборудования, предметов ухода за больными с кишечными и капельными инфекциями бактериальной и вирусной этиологии, туберкулезом, дерматомикозами, а также отдельных объектов при сибирской язве. Эти растворы получают путем электролиза раствора натрия хлорида (поваренной соли) в электролизерах, где анодное и катодное пространства разделены диафрагмой. В анодной камере получают анолит, в катодной — католит.

К группе органических хлорсодержащих препаратов относят хлорамины. В анодной камере получают анолит (дезинфекционное средство), в катодной — католит (моющее средство).

- Хлорамин Б и хлорамин ХБ (содержат 21–29% активного хлора). Применяют в виде неактивированных 0,2–5% растворов и активированных аммиаком или аммонийными солями 0,5–4% растворов. Используют для обеззараживания белья, посуды, мокроты, изделий медицинского назначения, помещений, оборудования, мебели, предметов ухода за больными, кожи рук. Неактивированные 0,2–3% растворы применяют при кишечных и капельных инфекциях бактериальной и вирусной этиологии, гриппе и острых респираторных инфекциях; 1–3% растворы — при гепатитах, ЭВИ; 5% растворы — при дерматомикозах, туберкулезе. Активированные 0,5–2,5% растворы — при туберкулезе, 0,5–4% — при сибирской язве. Хлорамины стойки при хранении. Срок хранения сухого порошка — 3 года, рабочих растворов — 15 сут.
- Препарат ДП-2Т (содержит 35–40% активного хлора). Применяют в виде 0,1–3% раствора для обеззараживания поверхностей, оборудования, мебели, белья, посуды, игрушек, изделий медицинского назначения, предметов ухода за больными. Растворы 0,1–5% используют при кишечных и капельных инфекциях бактериальной этиологии, 3–7% раствор — при сибирской язве.
- Натриевая (калиевая) соль дихлоризоциануровой кислоты. Используют в виде 0,05–0,3% раствора в составе композиционных препаратов «Пресепт», «Дихлор-1», «Циареф» и др., а также таблеток «Аквасепт». Применяют для обеззараживания поверхностей, оборудования, мебели, белья, посуды, выделений и остатков пищи, 0,05–3% растворы — при кишечных и капельных инфекциях бактериальной этиологии, дерматозах. Таблетки «Аквасепт» (содержат 4 мг активного хлора) применяют для обеззараживания питьевой воды, не требующей предварительной очистки, зараженной бактериями (1 таблетка на 1 л воды) и вирусами (2 таблетки на 1 л воды).
- Дихлордиметилгидантоин (содержит 68% активного хлора). Входит в состав композиционных препаратов для обеззараживания воды плавательных бассейнов при остаточном активном хлоре 0,3–0,5 мг/л. Препараты «Сульфохлорантин» и «Сульфохлорантин М» представляют композицию на основе дихлордиметилгидантоина, содержат 16% активного хлора и моющие вещества. Приме-

няют 0,1–0,3% растворы для обеззараживания белья, посуды, помещений, оборудования, мебели, игрушек при кишечных и капельных инфекциях бактериальной и вирусной этиологии. При концентрации 0,5% и более требуют использования средств защиты, как и при использовании других хлорсодержащих препаратов.

Широкое распространение в практике имеют такие препараты, как «Альдези», «Беламин», «Белка», «Жавель», «Клорокс», нейтральный анолит, «Хлорамин Б», электрохимически активированные растворы натрия хлорида. Весьма рациональной формой хлорактивных средств являются таблетки («Жавель-солид», «Клорсепт», «Пресепт», «Пюржавель», «Хлортат», «Хлорэффект» и др.). Их применение уменьшает токсическое воздействие хлора на человека при приготовлении рабочих растворов.

Используют также композиции хлорсодержащих средств с ПАВ и другими действующими веществами («Доместос», «Клорилли», «Спорокс» и др.).

#### **Галоидсодержащие соединения на основе йода и брома**

- «Йодонат» представляет собой комплекс йода с ПАВ. В виде 4,5% растворов применяют для обеззараживания кожи рук, операционного поля.
- «Дибромантин» применяют для обеззараживания воды плавательных бассейнов, причем при его использовании вода не пахнет хлором.

#### **Кислородсодержащие средства**

В качестве действующего вещества включают кислород в форме перекиси водорода, перекисных соединений, надкислот.

Кроме традиционной перекиси водорода, в ЛПУ применяют комбинированные препараты, содержащие перекисные соединения или перекись водорода с различными добавками: ПВК, «Перамин», ПФК-1, «Пероксимед», «Виркон», «Перформ» и др.

Кислородсодержащие препараты обладают широким спектром антибактериального действия, не имеют резкого запаха, экологичны. Применяют для дезинфекции посуды, белья, предметов ухода за больными, санитарно-технического оборудования, изделий медицинского назначения при инфекциях бактериальной (в том числе туберкулезной), вирусной и грибковой этиологии. Некоторые препараты обладают спороцидными свойствами. Однако их применение в качестве стерилизующих средств ограничивается выраженным коррозионным действием на металлы.

- Перекись водорода («Пергидроль», 30–40% раствор перекиси водорода). Применяют в виде 1–6% раствора в комбинации с 0,5% моющих средств для обеззараживания посуды, помещений, оборудования, санитарного транспорта, изделий медицинского назначения, предметов ухода за больными, белья (3%) при кишечных и капельных инфекциях бактериальной и вирусной этиологии, дерматомикозах и сибирской язве (3% с 0,5% моющего средства при 50 °С либо 6–10% раствор). Для предстерилизационной очистки изделий медицинского назначения применяют 0,5% раствор с моющими средствами «Прогресс», «Лотос», «Астра», «Айна». Для стерилизации изделий медицинского назначения из стекла, резины и пластмассы используют 6% раствор.
- Надкислоты. Средства, изготовленные на основе надмуравьиной и надуксусной кислот, легко смешиваются с водой и спиртом, обладают сильными окислительными свойствами. Надмуравьиновую кислоту в виде рецептуры С-4 («Первомур») готовят перед применением для обработки рук хирургов смешиванием «Пергидроля» (30–33%) с муравьиной кислотой (100 или 85%), получая 2,4% раствор. «Первомур» в концентрации 4,8% применяют для стерилизации лигатурного шовного материала. Растворы «Первомура» оказывают бактерицидное, вирулицидное, фунгицидное и спороцидное действие. Препараты «Дезоксон-1» и «Дезоксон-4» в основном применяют для холодной стерилизации предметов ухода за больными, изделий медицинского назначения из пластмассы, стекла, устойчивого к коррозии металла, резины.

#### **Фенолсодержащие средства**

В широкой практике для дезинфекции не применяют. Фенол как дезинфектант запрещен для применения из-за высокой токсичности и стойкого запаха. Лизол — раствор крезола в калийном мыле — используют в виде 2% раствора для дезинфекции объектов при чуме и других ООИ.

#### **Катионные поверхностно-активные вещества**

Из этой большой группы препаратов свойства дезинфектантов проявляют средства на основе четвертично-аммониевых соединений (ЧАС). Все препараты обладают хорошими моющими свойствами и предназначены для дезинфекции при бактериальных инфекциях. На российском рынке весьма широко представлены препараты на основе ЧАС («Амфолан», «Велтолен», «Велтосепт», «Дезавик-экстра», «Дезэффект», «Дюльбак Д ТБЛ», «Катамин АБ», «Лизетол АФ»,

«Ника-экстра», «Ниртан», «Септабик», «Септустин», «Сокренал» и др.), соли аминов («Деконекс 5 ЗИН», «Микробак-форте» и др.), производные гуанидинов («Биор-1», «Демос», «Пливасепт», «Полисепт», «Фогуцид» и др.). Их применяют в виде индивидуальных химических средств или в виде композиций с альдегидами, спиртами и другими веществами. Многие из них («Аламинол», «Велтолен», «Дезэфект», «Деконекс Денталь ББ», ДТБ/Л, «Дюльбак», ИД-235, «Санифект-128» и др.) разрешены для дезинфекции медицинских инструментов, так как обладают вирулицидной активностью в отношении ВИЧ и вирусов парентеральных гепатитов. Наряду с моющими свойствами, важные достоинства препаратов этой группы — отсутствие резкого запаха и низкая токсичность. Именно поэтому их можно широко применять в помещениях ЛПУ, где длительно находятся больные и медицинский персонал.

Дезинфицирующее средство «Велтолен» обладает широким спектром антибактериальной активности в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий, включая микобактерии туберкулеза, возбудителей ООИ (чумы, холеры, сибирской язвы), анаэробные инфекции (столбняк, газовую гангрену), дерматофитии, дрожжеподобные грибы рода *Candida*. Кроме того, «Велтолен» инактивирует ВИЧ, вирус простого герписа (ВПГ), ВГА, ВГВ, ВГС, вирусы гриппа, парагриппа. «Велтолен» разрешен к применению в концентрации 0,1–1% (по действующему веществу) для дезинфекции и предстерилизационной очистки изделий медицинского назначения из металлов, резины, стекла, пластмассы (включая хирургические и стоматологические инструменты), для дезинфекции поверхностей в помещениях, белья, посуды, предметов ухода за больными и санитарно-технического оборудования в ЛПУ, на объектах коммунальной службы, предприятиях общественного питания.

### Гуанидины

Действующее начало — сложные органические соединения. Гуанидины активны в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий. Расширение спектра антибактериальной активности происходит при сочетании гуанидинов с ПАВ. На этой основе выпускают препараты «Демос», «Лизетол АФ», «Лизоформин Специаль», «Пливасепт 5%», обладающий широким спектром антибактериального действия; хлоргексидина биглюконат 20%. Применяют 0,5–1% водные и спиртовые растворы для обеззараживания различных объектов, изделий медицинского назначения, предметов ухода за больными, рук медицинского персонала, хирургических инструментов, эндоскопической аппаратуры в ЛПУ. На основе гуанидинов разработан ряд кожных

антисептиков. Кроме хлоргексидина биглюконата, «Пливасепта 5%» с ПАВ, «Пливасепта 5%» без ПАВ, разработаны такие, как «Асептинол С», «Асептинол спрей», «АХД-200 Специаль», «Биотензид дезинфектант», «Спитадерм». Полимерные производные гуанидина также относят к катионным ПАВ. Это средства «Бионаг-Д», «Фосфонаг-Д», во многом отвечающие требованиям, предъявляемым к современным дезинфекционным средствам.

#### **Альдегидсодержащие средства**

Группа препаратов, в качестве действующего начала включающих глutarовый или янтарный альдегид. Препараты этой группы обладают широким спектром антибактериального действия. «Садекс», «Глутарал», «Глутарал-Н», «Дюльбак растворимый» — готовые для работы растворы, то есть их не разводят водой и применяют только для дезинфекции и стерилизации изделий медицинского назначения, в том числе эндоскопов. Узкое целевое значение имеют препараты «Дезоформ», «Колдспор», «Корзолин Д», «Секусепт форте», «Септодор форте». Их применяют только для дезинфекции изделий медицинского назначения, в том числе эндоскопов. Для стерилизации эти средства не применяют. Многоцелевое назначение имеют препараты «Альдесал», «Бианол», «Деконекс 50 ФФ», «Неодишер», «Септо 2000». Формалин выпускают в виде 40% раствора. Для обеззараживания одежды, постельных принадлежностей, обуви в пароформалиновых камерах применяют 0,5–5% раствор. Положительные качества альдегидсодержащих препаратов: отсутствие либо низкая коррозионная активность в отношении металлов, отсутствие резкого запаха (за исключением формалина), широкий спектр антибактериального действия. Высокая антибактериальная активность альдегидсодержащих средств позволяет использовать их в качестве дезинфектантов при генеральных уборках в хирургических, процедурных кабинетах и т.д., однако они более токсичны, чем кислородсодержащие средства.

Недостатки этой группы препаратов — необходимость работы с ними в отсутствие пациентов и выраженная способность фиксировать органические загрязнения (кровь, слизь, гной и т.д.), что требует предварительной отмывки изделий медицинского назначения в воде с помощью ватно-марлевых тампонов.

#### **Спирты**

Группа препаратов, приготовленных на основе этанола, пропанола, изопропанола, применяемых для дезинфекции поверхностей, инструментов, а также в качестве кожных антисептиков. Спирт этиловый вы-

пускают в виде 90–95° препарата. Для дезинфекции кожных покровов, изделий медицинского назначения и эндоскопов применяют 70° этиловый спирт. Он обладает бактерицидным (не уничтожает микобактерии туберкулеза) и вирулицидным (включая ВИЧ и вирусы гепатитов) действием, а также свойством фиксировать органические загрязнения на изделиях медицинского назначения.

На основе спиртов разработаны препараты для обеззараживания инструментов в стоматологической практике: ИД-220, «Гротанат» (ванна для боров). Последний можно применять для предстерилизационной очистки инструментов и их одновременной дезинфекции.

Кожные антисептики на основе спиртов в сочетании с другими добавками — готовые к применению препараты, за исключением «Дамисепта», представляющего собой одноразовые салфетки, пропитанные кожным антисептиком стерилиумом, для гигиенической обработки рук. Широкую сферу применения в качестве кожных антисептиков имеют «Кутасепт Ф», «Октенидерм» и «Спитадерм», так как их используют для обеззараживания кожи операционного и инъекционного полей, рук хирургов и гигиенической дезинфекции рук медицинского персонала.

В настоящее время в России наибольшим спросом пользуются ПАВ- (35,5%) и галоидсодержащие (20,2%) вещества. Третью позицию занимают гуанидинсодержащие средства (13,9%). Удельный вес альдегид- и кислородсодержащих веществ практически одинаков и значительно уступает предыдущим.

Наиболее перспективный путь создания дезинфектантов — составление композиций, включающих, кроме одного или нескольких действующих веществ, различные функциональные добавки, целенаправленно изменяющие свойства дезинфецирующих средств (ДС).

Однако следует отметить, что за последние 10 лет не появилось ни одного принципиально нового химического соединения, обладающего антибактериальной активностью, и большинство ДС являются многокомпонентными композициями.

При сравнении отдельных дезинфектантов необходимо руководствоваться следующими критериями:

- спектром антибактериальной активности ДС;
- экологическим фактором (безопасностью для персонала, пациентов, окружающей среды);
- экономической эффективностью применения препарата.

Сравнительно узкий спектр антибактериальной активности проявляют ДС, содержащие в качестве активно действующего вещества ЧАС.

Препараты этой группы активны в отношении возбудителей кишечных и капельных инфекций бактериальной этиологии, дрожжеподобных грибов, возбудителей дерматомикозов. В то же время они проявляют недостаточную активность в отношении большинства вирусов и возбудителя туберкулеза. От 70 до 100% клинических изолянтов *Pseudomonas aeruginosa* и бактерий рода *Proteus* резистентны к ЧАС.

Последнее ограничивает возможность применения препаратов этой группы для профилактики ВБИ. Расширение спектра антибактериальной активности некоторых дезинфекционных средств из группы ЧАС может быть достигнуто за счет повышения температуры рабочих растворов до 50 °С. Более широкий спектр антибактериальной активности проявляют дезинфекционные средства, которые содержат в качестве ДВ ЧАС в сочетании с алкиламинами.

Сравнительно широкий спектр антибактериальной активности проявляют ДС, содержащие в качестве активно действующего вещества пероксисоединения («Дезоксон-1», «Дезоксон-5»).

В выборе дезинфектантов немаловажное значение имеет и экономическая выгода, а именно наличие спороцидной активности в растворах с низкой концентрацией и, соответственно, низкая стоимость рабочих растворов. Именно такими свойствами обладают дезинфицирующие препараты на основе натриевой соли дихлоризоциануровой кислоты. Экспертами ВОЗ натриевая соль дихлоризоциануровой кислоты классифицирована как дезинфектант высокого уровня (ВОЗ, 1988).

### **Устойчивость микроорганизмов к дезинфектантам**

Известно, что микроорганизмы разных групп, семейств, родов, видов и даже разные штаммы одного вида обладают неодинаковой, часто существенно различающейся устойчивостью к тем или иным внешним воздействиям. Это свойство особенно четко проявляется в отношении устойчивости к химическим ДС. При этом не существует очевидной зависимости между устойчивостью возбудителей инфекций к таким средствам и тяжестью вызываемых ими заболеваний. Так, достаточно высокоустойчивые риновирусы вызывают, как правило, клинически легкие заболевания, в то время как низкоустойчивые липидные или среднеразмерные вирусы гепатитов В и С, лихорадки Эбола, ВИЧ, а также вегетативные формы целого ряда бактерий являются возбудителями тяжелых, нередко смертельных болезней. Таким образом, возбудители многих опасных болезней легко инактивируются соответствующими ДС, и наоборот.

Установлены отличия по устойчивости к дезинфектантам различных микроорганизмов. Так, вирусы, различаясь по своей структуре, размерам и химическому составу, обладают и разной устойчивостью к воздействию физико-химических факторов. Одни вирусы относительно легко инактивируются, другие — высокорезистентны к действию различных химических соединений (аденовирусы, парвовирусы). В целом же вирусы во внешней среде сохраняются дольше, чем бактерии простейшие, уступая лишь спорам. По устойчивости к дезинфектантам вирусы также более резистентны, чем большинство бактерий.

Устойчивость к дезинфектантам и антисептикам может быть естественной (природной) и приобретенной.

Естественную устойчивость обычно учитывают при определении антибактериального спектра действия дезинфицирующего и антисептического средства. Примером такой устойчивости служит способность псевдомонад, ацинетобактерий, флавобактерий, микрококков ферментировать фенол и его производные, ароматические углеводороды, ЧАС. Псевдомонады также способны использовать нитрофураны, в частности фурацилин, в качестве источника углерода и энергии. В табл. 2.10 и на рис 2.14 представлена шкала сравнительной устойчивости различных видов патогенных микроорганизмов к ДС.

Естественная резистентность связана с природными особенностями строения микробной клетки и ее метаболизма: наличием защитных покровов, образованием биопленок, способностью к ферментативной деградации или активному выбросу ксенобиотиков из клетки.

**Непроницаемость покровов.** Уникальной клеточной оболочкой обладают бактериальные споры, благодаря которой они выдерживают концентрацию биоцидов, в несколько тысяч раз превышающую концентрации, эффективные в отношении вегетативных клеток. Плотная оболочка споры препятствует проникновению биоцидов внутрь клетки. На долю оболочки приходится до 50% сухой массы споры. Зрелая спора содержит минимальное количество свободной воды и повышенное по сравнению с вегетативной клеткой количество липидов, а белки споры — повышенное количество цистина, который обеспечивает образование многочисленных дисульфидных связей, обуславливающих высокую механическую прочность оболочек спор. Все эти особенности обеспечивают резистентность спор к действию факторов внешней среды, в том числе биоцидов. Споры разных видов микроорганизмов различаются по своей чувствительности к биоцидам. Помимо генетической

вариабельности, существует и фенотипическая зависимость резистентности спор от условий выращивания микроорганизма.

Таблица 2.10. Шкала сравнительной устойчивости различных видов патогенных микроорганизмов к дезинфицирующим средствам (по Шандале М.Г., 2002)

Устойчивость микроорганизмов к дезинфектантам		Группы и виды микроорганизмов	Вызываемые инфекции
Высокая	G	Прионы (хронические инфекционные нейрпатогенные агенты), медленные вирусы	Куру, болезнь Крейтцфельдта–Якоба (БКЯ), коровье бешенство
	F	Бактериальные эндоспores (бацилл, клостридий), вириды	Сибирская язва, столбняк, газовая гангрена, ботулизм
Средняя	E	Пикорнавирусы, парвовирусы	Полиомиелит, гепатит А (ГА), острая респираторная вирусная инфекция (ОРВИ), апластическая анемия
	D	Микобактерии туберкулеза, РВ, реовирусы, некоторые плесени	Туберкулез, желудочно-кишечные и респираторные инфекции, дерматофитии
	C	Аденовирусы, грибы	Фарингокератоконъюнктивиты, гастроэнтериты, бластомикозы, кандидозы
Низкая	B	Веgetативные формы бактерий, некоторые грибы, дрожжи, некоторые грамотрицательные микроорганизмы	Кишечные инфекции, раневые инфекции, бактериемии, пневмонии и др.
	A	Вирусы липидные или среднеразмерные, некоторые другие микроорганизмы	Гепатиты В, С, ВИЧ, лихорадка Эбола, герпес, грипп и др.

Микобактерии, например *M. tuberculosis*, высокорезистентны к действию дезинфектантов. Их клеточная стенка содержит большое количество воскоподобных липидов. Существенную роль в их составе играют миколовые кислоты. Гидрофобные слои липидов препятствуют проникновению биоцидов внутрь клетки.

Устойчивость грамотрицательных бактерий во многом определяется наличием внешней мембраны — наружного слоя клеточной стенки. В ее состав входят белки, липопотеиды, липополисахариды и фосфолипиды.

**Образование биопленок.** Некоторые виды микроорганизмов способны к адгезии на твердой поверхности с образованием биопленок, пред-



Рис. 2.14. Сравнительная устойчивость микроорганизмов к дезинфектантам

ставляющих собой организованное сообщество клеток, объединенных массой экзополисахарида (гликокаликс). Верхние слои гликокаликса защищают внутреннюю часть от проникновения биоцида. К клеткам, обитающим внутри биопленки, ограничен доступ питательных веществ, и они растут медленно. Эти факторы способствуют повышению их резистентности к неблагоприятным условиям среды, в том числе к воздействию химических агентов.

**Ферментативная деградация.** Микробной деградации (ферментативным превращениям) подвергаются все виды ПАВ и другие дезинфектанты в концентрации ниже действующей, а иногда и в рабочей концентрации. Например, *P. aeruginosa* использует бензалкониума хлорид и другие ПАВ в качестве источника углерода.

**Система выброса ксенобиотика.** Резистентность может быть связана с действием специальной системы выброса ксенобиотика. Эта система существует у бактерий в виде специальных белков-насосов (транспортных белков цитоплазматической мембраны, периплазмы и поринов), активирующихся энергией трансмембранного градиента протонов и требующих участия аденозинтрифосфорной кислоты.

Однако основная проблема — изучение причин возникновения и распространения штаммов с приобретенной устойчивостью к дезинфектантам и антисептикам. Она может быть фенотипической и генотипической. Фенотипическая устойчивость формируется в результате контакта с суббактериостатическими концентрациями препарата. Формированию такого типа устойчивости способствуют:

- применение дезинфектантов и антисептиков с заниженными концентрациями;
- длительное использование одних и тех же дезинфектантов и антисептиков.

Механизм формирования устойчивости к дезинфектантам и антисептикам иной, чем к антибиотикам. В отношении ДС устойчивость формируется медленнее, и удельный вес устойчивых штаммов в популяции микроорганизмов долгое время остается низким.

Однако рост устойчивости к ДС может приобретать взрывной характер. Причины такого взрывного характера устойчивости пока изучены недостаточно, и это заставляет настороженно относиться к длительному применению одних и тех же ДС.

Скорость формирования устойчивости микроорганизмов зависит и от вида дезинфицирующего и антисептического средств. Так, отмечено более быстрое формирование устойчивости к ПАВ. Медленно формируется устойчивость к йод-, фенол-, кислородсодержащим препаратам.

К основным причинам, способствующим развитию и распространению резистентных к ЧАС вариантов микроорганизмов, относятся:

- нерациональное применение одних и тех же ДС этой группы;
- недостаточно обоснованное применение одних и тех же ЧАС в рецептурах препаративных форм ДС, предназначенных для обработки внешних объектов, и антисептических средств, предназначенных для обработки кожи рук медицинского персонала и операционного поля больных, лечения ран;
- сравнительно узкий спектр антибактериальной активности ЧАС.

Исключить развитие резистентности микроорганизмов к жидкому антибактериальному средству возможно только применением раство-

ров с метастабильными действующими веществами, самопроизвольный распад которых во время экспозиции обеспечивает множественность и непредсказуемость (для микроорганизмов) путей развития реакций, нарушающих процессы их жизнедеятельности.

Вполне очевидно, что разрабатывая все новые и новые химические средства для борьбы с микроорганизмами, к которым те через некоторое время приспособляются, человек создает условия для совершенствования механизма изменчивости микроорганизмов, инициирует своими действиями появление новых, устойчивых к ДС штаммов микроорганизмов.

В этой связи в настоящее время назрела необходимость разработки и внедрения мониторинга устойчивости микроорганизмов к ДС и антисептикам. Он должен обеспечить:

- внедрение единой стандартной методики исследования чувствительности микроорганизмов к ДС;
- выборочные исследования штаммов, подозреваемых как госпитальные;
- постепенный отказ от длительного применения дезинфектантов;
- разработку стратегии выбора и применения дезинфектанта.

### **Уровни дезинфекции по степени обеззараживания**

Исходя из различий в чувствительности микроорганизмов к ДС выделяют четыре степени дезинфекции — А, В, С, Д.

- А — уничтожение аспорогенных форм бактерий, микоплазм, риккетсий и простейших;
- В — уничтожение грибов, чувствительных к повреждающим факторам вирусов и аспорогенных форм бактерий, характеризующихся повышенной устойчивостью (микобактерии, стафилококки);
- С — уничтожение возбудителей ООИ (чумы, холеры, сыпного тифа, сапа, мелиоидоза и др.) и большинства вирусов, устойчивых к повреждающим факторам;
- Д — уничтожение бактериальных спор и цист простейших.

Эту классификацию можно дополнить нулевой (0) степенью, при которой ставится цель снизить массивность контаминации условно-патогенными микроорганизмами объектов внешней среды до субинфицирующих доз.

Четыре степени влияния на вторую фазу (механизм передачи) эпидемиологической триады можно рассматривать с позиций конечного результата (табл. 2.11).

Таблица 2.11. Особенности различных технологий обеззараживания (по Шандале М.Г., 2002)

Вид обеззараживания	Уровень обеззараживания	Обеззараживающие средства и режимы
Стерилизация	Уничтожение всех вегетативных микроорганизмов. Вероятность сохранения бактериальных спор размером $10^{-6}$	Высокая температура (пар или сухой жар)
		Газо- или парообразные химикаты (окись этилена и т.п.)
		Плазма перекиси водорода («Стеррад»)
		Микробоцидная радиация, жидкие спороцидные химикаты при длительной (10–12 ч) экспозиции: альдегиды; перекись водорода; надуксусная кислота
Дезинфекция высокого уровня	Уничтожение всех вегетативных микроорганизмов и части спор, но возможно сохранение части спор (вероятность и степень этого не регламентированы!)	Жидкие спороцидные химикаты при кратковременной (10–45 мин) экспозиции: альдегиды; ортофталевый альдегид; перекись водорода; надуксусная кислота
Дезинфекция промежуточного уровня	Уничтожение <i>M. tuberculosis var bovis</i> и всех других вегетативных бактерий, всех грибов и большинства вирусов	Туберкулоцидные средства: фенолы; йодофоры; хлорактивные вещества; спирты
Дезинфекция низкого уровня	Уничтожение большинства вегетативных бактерий, некоторых вирусов и некоторых грибов, но не <i>M. tuberculosis var. bovis</i>	ЧАС

**Стерилизация** — полное уничтожение всех форм живых микроорганизмов.

**Высокоэффективная дезинфекция** — уничтожение всех микроорганизмов, за исключением некоторого количества спор бактерий.

**Эффективная дезинфекция** — инактивация микобактерии туберкулеза, вегетативных форм бактерий, большинства вирусов и грибов, но необязательно уничтожение спор бактерий.

**Низкоэффективная дезинфекция** — уничтожение большинства бактерий, некоторых вирусов и грибов, но не может быть надежным методом уничтожения резистентных микроорганизмов, например микобактерий туберкулеза или спор бактерий.

Применяемые для дезинфекции химические вещества разнообразны по своей природе, механизму действия и уровню бактериальной активности. Дезинфектанты с низким уровнем активности убивают большинство бактерий, грибов и вирусов, исключая споры, микобактерии и другие наиболее резистентные виды микроорганизмов. Дезинфектанты среднего уровня действуют на все вегетативные формы бактерий, в том числе микобактерии, за исключением отдельных видов бактерий и спор. Высокий уровень дезинфекции предполагает гибель всех видов микроорганизмов, за исключением спор. Отдельные дезинфектанты высокого уровня активности губительно действуют на споры и могут быть использованы для химической стерилизации.

**Дезинфицирующие средства для быта.** Средства данной группы подразделяются на моюще-, чистяще- и отбеливающе-дезинфицирующие. В состав таких средств, в зависимости от действующего начала, входят различные компоненты: ПАВ, специальные органические и неорганические добавки, абразивы (чистящие). Включение дезинфектантов позволяет объединить механическую чистку обрабатываемых объектов и дезинфекцию в один процесс. В качестве действующего начала используют хлорактивные соединения, кислоты, ЧАС. Присутствие активного хлора, наряду с обеззараживающим действием, способствует лучшему удалению жировых и белковых загрязнений благодаря его способности окислять высокомолекулярные протеины до простых аминов, которые легче подвергаются детергентному действию.

Моюще-дезинфицирующие средства на основе ПАВ не обладают отбеливающими свойствами и поэтому могут использоваться для дезинфекции цветного белья. Отсутствие раздражающего запаха и коррозионного свойства позволяет использовать их для обеззараживания посуды. Средства на основе ПАВ выпускаются в виде жидкостей или паст.

Чистяще-дезинфицирующие средства предназначены для очистки и дезинфекции санитарно-технического оборудования (ванн, раковин, унитазов), производятся в виде порошков или паст. В их состав в качестве ДВ входят хлорактивные соединения (до 7% по активному хлору), щавелевая и сульфаминовая кислоты, ПАВ, метасиликат натрия и др.

Мылами называются соли предельных и непредельных высокомолекулярных жирных кислот. При применении солей натрия получается твердое мыло, солей калия — жидкое мыло. В туалетные мыла добавляются эфирные масла и эссенции для придания запаха, и краситель — для получения цвета. Медицинскими называются такие мыла, к которым добавлены лекарственные или дезинфицирующие вещества (зеленое мыло, феноловое, дегтярное).

Мыла обладают незначительным бактерицидным действием, но играют большую роль в дезинфекции, так как растворяют жиры, смывают различные загрязнения и таким образом освобождают предмет от находящихся в нем микроорганизмов. Мыла также понижают поверхностное натяжение микробной клетки, что способствует лучшему проникновению дезинфектанта внутрь ее. В сочетании с химическими дезсредствами мыла как эмульгаторы усиливают их бактерицидное действие.

В настоящее время имеется широкий спектр бытовых моющих, чистящих и дезинфицирующих средств. Разрешена продажа населению серии средств под названием «Доместос», жидких средств — «Ника-экстра», «Ника-экстра М» и др.

Салфетки «Дамисепт», пропитанные дезинфицирующим составом и предназначенные для гигиенической обработки рук при уходе за инфекционными больными, также могут применяться населением.

В домашних условиях могут использоваться такие средства, как «Велталекс», «Велтодез», «Велтонен-экстра», «Велтосепт», «Гипостабил», «Дезэффект-санит» и др., в соответствии с инструкциями, указанными на упаковках.

## **Качество и эффективность дезинфекции**

На эффективность дезинфекции влияют различные факторы, причем каждый из них может уменьшить активность процесса обеззараживания и даже свести его к нулю:

- физико-химические свойства дезинфектанта (способность воздействовать на микроорганизм, концентрация, растворимость в воде, температура, кислотность и т.д.);
- устойчивость микроорганизмов к различным средствам дезинфекции;
- особенности обрабатываемых объектов (качество материалов, конструктивные особенности, массивность загрязнения органическими веществами);

- массивность бактериального обсеменения объектов, подлежащих дезинфекции;
- способы дезинфекционной обработки (крупнокапельное или аэрозольное орошение, протирание или погружение в раствор дезинфектанта);
- время воздействия препарата (экспозиция).

При планировании расхода дезинфицирующих средств для обработки отдельных объектов следует проводить расчет исходя из норм расхода раствора на 1 м<sup>2</sup> обрабатываемой площади:

- при протирании — 0,1 л/м<sup>2</sup>;
- при орошении — 0,3 л/м<sup>2</sup>;
- для замачивания 1 кг белья — 4 л/м<sup>2</sup>;
- на один комплект столовой посуды — 2 л/м<sup>2</sup>;
- на один кг выделений и остатков добавляют раствор в соотношении 1:2 (по объему);
- средний объем вещей для камерной обработки — 15 кг.

Для применения химических средств дезинфекции предложены различные типы распылителей:

- опрыскиватель ручной (ОР-0,5) с производительностью 0,07 л/мин;
- агрегат высокого давления (0,4–0,9 л/мин);
- садовый электроопрыскиватель (ЭОС-3, ЭОС-5, ЭОС-7);
- гидропульт (1,7 л/мин);
- опрыскиватель ранцевый (34 мл за 1 нажатие) и др.

Качество организации работы по заключительной дезинфекции определяют по следующим показателям:

- по проценту охвата заключительной дезинфекцией эпидемических очагов (не менее 95% очагов, подлежащих дезинфекции);
- выполнению заключительной дезинфекции в эпидемических очагах в течение суток с момента госпитализации или изоляции больного из организованного коллектива (своевременность заключительной дезинфекции, не менее 90%);
- проценту проведенных камерных дезинфекций (не менее 95%);
- контролю за качеством заключительной дезинфекции (визуальному и лабораторному одновременно) не менее чем в 10% организованных коллективов в период от 1 до 3 ч после окончания дезинфекции;
- отбору для контроля за качеством заключительной дезинфекции в очаге не менее 10 смывов, 2 проб дезинфицирующих средств

и растворов, 10 экспресс-проб на остаточное количество дезинфицирующих веществ;

- бактериологическому контролю дезинфекционных камер не реже 1 раза в квартал.

При высеве микрофлоры не более чем в 0,5% смывов и неудовлетворительных экспресс-пробах на остаточные дезинфицирующие вещества не более чем в 0,5% случаев заключительная дезинфекция считается удовлетворительной. При высеве патогенной микрофлоры дезинфекция считается неудовлетворительной. Контроль за текущей дезинфекцией с применением лабораторных методов обязателен в очагах брюшного тифа, дизентерии, туберкулеза, дифтерии, грибковых заболеваний. Контроль осуществляют специалисты дезинфекционных станций или центров санитарно-эпидемиологического надзора не менее чем в 1% очагов.

## 2.6. ИММУНОПРОФИЛАКТИКА ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ

**Иммунопрофилактика инфекционных болезней** — система мероприятий, осуществляемых в целях предупреждения, ограничения распространения и ликвидации инфекционных болезней путем проведения профилактических прививок. Профилактические прививки — введение в организм человека медицинских иммунобиологических препаратов (МИБП) для создания специфической невосприимчивости к инфекционным болезням.

История современной вакцинопрофилактики началась 14 мая 1796 г., когда английский врач Э. Дженнер (1749–1823) провел первую вакцинацию против натуральной оспы препаратом, содержащим вирус коровьей оспы. Следующим важным шагом в истории иммунопрофилактики стало создание живых ослабленных вакцин. Л. Пастер создал эффективные живые ослабленные вакцины против сибирской язвы для животных и против бешенства — для человека.

Прививки против бешенства получили широкое распространение во многих странах, включая и Россию. В числе первых учеников Л. Пастера были врачи из России — Н. Гамалея, А. Унковский, А. Гвоздев и др. Первой страной, где были открыты пастеровские станции за пределами Франции, также стала Россия.

В 1886 г. было открыто сразу шесть пастеровских станций в Одессе, Санкт-Петербурге, Москве, Самаре, Варшаве. Пастеровские станции

стали не только местом проведения иммунопрофилактики бешенства, но и центрами исследований в области иммунологии и вакцинопрофилактики.

В настоящее время мировое сообщество рассматривает вакцинацию как самый экономичный и доступный способ борьбы с инфекциями и как средство достижения активного долголетия для всех социальных слоев населения развитых и развивающихся стран. Накопленные данные убедительно свидетельствуют, что риск неблагоприятных реакций на введение современных вакцин несоизмеримо ниже, чем при возникновении соответствующей инфекции. Триумфом вакцинации стала ликвидация натуральной оспы во всем мире.

Для некоторых инфекционных болезней иммунизация служит основным и ведущим методом профилактики в силу особенностей механизма передачи возбудителя инфекции и стойкого характера постинфекционного иммунитета. В первую очередь это касается инфекций дыхательных путей, однако при многих болезнях с другим механизмом передачи вакцинация населения — решающее направление их профилактики. Например, полиомиелит и столбняк новорожденных стали управляемыми лишь после получения и широкого применения соответствующих вакцин. Их эффективность позволила в настоящее время поставить задачу их полной ликвидации.

Вакцинация как профилактическая мера показана при острых инфекциях, протекающих циклически и быстро заканчивающихся выработкой иммунитета (кори, дифтерии, столбняке, полиомиелите). Она недостаточно эффективна при затяжных инфекциях (например, бруцеллезе) и бесперспективна при хронических инфекциях (трахоме, сифилисе, проказе).

Единственной вакциной при туберкулезе является вакцина Кальметта—Герена (БЦЖ), которая применяется более 90 лет и введена уже более 4 млрд раз. Вакцинация детей против туберкулеза приводит к развитию иммунных реакций. Попадая в организм прививаемого БЦЖ ребенка, возбудитель туберкулеза обычно не вызывает тяжелых поражений, развивающихся в результате первичного заражения (туберкулезного менингита, милиарного туберкулеза, казеозной пневмонии, обширных инфильтратов в легких с образованием первичных каверн). Вместе с тем БЦЖ не предохраняет от заражения туберкулезом, то есть от проникновения микобактерий аэрогенным или алиментарным путем и развития первичной туберкулезной инфекции, сопровождаемой возникновением локальных форм первичного туберкулеза у 7–10% за-

развившихся. Показано, что она защищает детей от тяжелых форм инфекции, но протективное действие недостаточно у взрослых, особенно при туберкулезе легких. На повестке дня стоят серьезные вопросы безопасности для ВИЧ-положительных или с лиц с другими иммунодефицитами. Не снижая интенсивности распространения инфекции, вакцинация БЦЖ оказывает сравнительно слабое влияние на глобальные результаты борьбы с туберкулезом. Ее следует рассматривать как дополнительный компонент в национальных противотуберкулезных программах. Быстрое выявление заболеваний и эффективное лечение больных остаются наивысшими приоритетами в борьбе с туберкулезом во многих странах с низким уровнем заболеваемости (США, Канаде, Бельгии, Дании, Испании, Италии). В этих странах вакцинацию проводят в группах повышенного риска. Заболеваемость в России выросла за последние годы в несколько раз, что не позволяет отказаться от вакцинации в плановом порядке. Прививки БЦЖ, включенные в расширенную программу иммунизации (РПИ), считают обязательными в 150 странах и рекомендованы в 177 странах и территориях.

В настоящее время в мире ведутся интенсивные исследования по созданию новых более эффективных вакцин против туберкулеза. В перспективе лучшими будут вакцины, позволяющие предотвратить инфицирование или элиминировать возбудитель из организма. Для хронических инфекций, к которым относится и туберкулез, именно такой подход может обеспечить эффективное снижение заболеваемости. Вакцины, поддерживающие латентную инфекцию, не в состоянии предотвратить реактивацию или суперинфекцию при хронических инфекциях. Необходимы новые стратегии вакцинации, которые способны уничтожить *M. tuberculosis*. Эта цель может быть достигнута путем объединения наиболее эффективных первичных и бустерных вакцин в новую схему вакцинации. Еще более перспективной может стать вакцина, предотвращающая заражение *M. tuberculosis*. С учетом современных иммунологических знаний такую вакцину трудно представить. Именно поэтому следует более детально исследовать механизмы иммунитета, необходимые для предотвращения инфекции. Разработка новых потенциальных вакцин и переход из доклинической в клиническую стадию можно ускорить путем разработки биомаркеров, позволяющих прогнозировать клинические исходы туберкулеза. Это направление исследований предполагает сочетание фундаментальных и прикладных исследований и крайне важно при проведении клинических испытаний всех профилактических препаратов.

Важно учитывать длительность иммунитета, вырабатываемого в естественных условиях. При инфекциях, сопровождаемых формированием длительного или пожизненного иммунитета, после естественной встречи с возбудителем можно ожидать большего эффекта от вакцинации (корь, полиомиелит, дифтерия и др.), чем при инфекциях с кратковременной невосприимчивостью (1–2 года при гриппе А).

Следует принимать во внимание антигенную стабильность микроорганизмов. При натуральной оспе, кори и многих других инфекциях возбудитель обладает достаточно выраженной антигенной стабильностью, иммунопрофилактика этих болезней вполне оправдана. С другой стороны, при гриппе, особенно вызываемом вирусами типа А, а также при ВИЧ-инфекции антигенная изменчивость возбудителей столь велика, что темпы конструирования вакцин могут отставать от темпов появления новых антигенных вариантов вирусов.

При инфекциях, вызываемых условно-патогенными микроорганизмами, вакцинация не может решить радикально проблему, так как исход встречи макро- и микроорганизма определяется состоянием неспецифических защитных сил организма.

Многолетний опыт осуществления плановой иммунизации населения продемонстрировал несомненную эффективность этого метода борьбы с инфекционными болезнями. Достаточно напомнить, что широкое и целенаправленное применение вакцинопрофилактики натуральной оспы сделало возможным ликвидацию этой инфекции в нашей стране. Эти результаты стали основанием для принятия ВОЗ (1958) решения о создании глобальной программы ликвидации оспы. Идея массовой иммунопрофилактики сформулирована и обоснована в 1950-е гг. в СССР. Большая заслуга в этом принадлежит В.М. Жданову, А.А. Смородинцеву, В.Д. Тимакову и М.П. Чумакову. Созданная по предложению нашей страны программа была успешно завершена ликвидацией в мире одной из самых опасных болезней, с древних времен вызывающей опустошительные пандемии. В 2010 г. весь мир праздновал 30-летие победы над этой инфекцией.

Плановая иммунизация стала решающим и эффективным мероприятием в борьбе и с такими инфекциями, как дифтерия, коклюш, столбняк, корь и полиомиелит. Значительные успехи в этом направлении были достигнуты в странах Европы, США, Канаде и некоторых других, где заболеваемость дифтерией и столбняком снизилась настолько, что эти инфекции к началу 1970-х гг. уже не представляли собой проблемы для здравоохранения. В настоящее время в таких странах практически

сведена к нулю заболеваемость этими инфекциями, а также достигнуты весьма впечатляющие успехи и в борьбе с другими болезнями, причиняющими значительный социально-экономический ущерб (краснухой, гемофильной и менингококковой инфекциями и др.).

Вакцинопрофилактика — весьма результативное (рентабельное) в экономическом отношении мероприятие. Программа ликвидации оспы стоила 313 млн долларов США, однако ежегодный предотвращенный ущерб составляет 1–2 млрд долларов. При отсутствии иммунизации каждый год погибало бы 5 млн детей, из них свыше половины от кори, 1,2 и 1,8 млн — от столбняка новорожденных и коклюша соответственно.

Новое тысячелетие человечество встречает на фоне дальнейшей интенсификации иммунопрофилактики. Борьба с ведущими инфекционными болезнями, включенными в РПИ ВОЗ, уже привела к впечатляющим успехам: в настоящее время этими прививками охвачены более 80% детского населения мира — более 130 млн детей ежегодно, что позволяет предотвратить более 3 млн смертей в год.

Во многих странах мира отсутствуют случаи заболевания дифтерией, эпидемия этой инфекции, возникшая в странах СНГ в связи с низким охватом детского населения прививками, заканчивается. В 1999 г. заболеваемость сократилась наполовину по сравнению с 1998 г. Полиомиелит эндемичен в ряде стран Индийского субконтинента и Африки (Индии, Нигерии, Пакистане, Афганистане). Полная ликвидация полиомиелита, планировавшаяся на 2000 г., произойдет с некоторым опозданием. В 2010 г. эпидемическая ситуация по полиомиелиту в России и некоторых странах СНГ значительно осложнилась в связи с регистрацией в Республике Таджикистан вспышки полиомиелита, вызванного диким вирусом, и завоза этого вируса в ряд стран СНГ.

Очередная задача — элиминация кори, то есть ликвидация эндемичных случаев и распространения при завозе инфекции, что практически осуществлено в ряде стран мира. В 2007 г. число стран с заболеваемостью корью менее 1 на 1 млн населения возросло до 29 по сравнению с 19 в 2006 г. Европейское региональное бюро ВОЗ поставило задачу элиминации кори и краснухи и предупреждение врожденной краснушной инфекции к 2010 г. Несмотря на эти успехи, возможности вакцинопрофилактики в мире далеко не исчерпаны — не только в отношении заболеваний, пока не входящих в круг управляемых, но и в отношении таких инфекций, как коклюш, корь, паротит, краснуха.

В целях повышения охвата прививками взрослого населения и реализации Программы ликвидации кори к 2010 г. иммунизация лиц в возрасте до 35 лет с 2008 г. включена в приоритетный национальный проект в сфере здравоохранения. В рамках этого издано постановление главного государственного санитарного врача РФ от 28.08.2007 г. № 63 «Об усилении мероприятий по реализации Программы ликвидации кори в РФ к 2010 г.». Системные недоработки по выполнению программы ликвидации кори в ряде субъектов в полной мере проявились в конце 2011–2012 гг., когда резко увеличилось число завозных случаев кори из стран Европы и Азии, где в 2011 г. было выявлено более 32 тыс. случаев в 43 странах. По итогам за 2011 г. показатель заболеваемости в целом по стране вырос до 4,4 на 1 млн населения. При этом 56% завозных случаев происходит из других стран Европейского региона, 20% завозных случаев по происхождению из Таиланда, Пакистана и Индии. В 2011–2012 гг. из-за снижения охвата прививками против кори и краснухи в странах Западной Европы сроки сертификации сдвинуты на 2015 г. как для Европы (53 страны), так и для России.

В результате массовых прививок против краснухи в последние годы в стране более чем в 400 раз снижена заболеваемость этой инфекцией (с 100,8 на 100 тыс. населения в 2005 г. до 0,24 в 2011 г.). В 2011 г. зарегистрировано всего 358 случаев краснухи в 41 субъекте РФ (снижение в сравнении с 2010 г. на 35,5%), причем только 14,5% заболевших составляют дети до 17 лет — 52 случая. Показатель заболеваемости у детей снизился по сравнению с прошлым годом в 4,2 раза и составил 0,2 на 100 тыс. детей до 17 лет.

Снижение заболеваемости краснухой связано с достаточно высоким уровнем коллективного иммунитета в результате успешной вакцинопрофилактики данной инфекции. Все субъекты РФ достигли рекомендуемого 95% уровня охвата вакцинацией детей в декретированных возрастах.

В нашей стране продолжает снижаться заболеваемость дифтерией, в 2011 г. зарегистрировано всего 7 случаев заболеваний. Заболеваемость коклюшем за последние 5 лет стабилизировалась на уровне 2,5–3,8 на 100 тыс. населения. Вместе с тем по-прежнему наибольшие показатели заболеваемости и летальные исходы от этого заболевания регистрируются преимущественно среди детей до 1 года. Максимальное количество привитых заболевших встречается среди школьников 6–10 лет, что свидетельствует о снижении уровня противокклюшного иммунитета у детей этого возраста.

Проведение массовых прививок против вирусного ГВ в последние годы позволило в 5 раз снизить заболеваемость этой инфекцией (с 8,6 в 2005 г. до 1,73 на 100 тыс. населения в 2011 г.), причем заболеваемость у детей снизилась еще более существенно — в 13,6 раза.

Во всем мире от инфекций, потенциально управляемых методами иммунопрофилактики, ежегодно погибают 12 млн детей. Количество детей, ставших инвалидами, а также расходы на лечение определить невозможно. При этом 7,5 млн детей погибают из-за заболеваний, против которых на сегодняшний день нет эффективных вакцин, но более 4 млн умирают от болезней, полностью предотвратимых с помощью иммунопрофилактики.

В результате многолетней широкомасштабной вакцинации против основных детских инфекций достигнуто значительное снижение заболеваемости, вместе с тем показано, что как только снижается уровень охвата прививками, повышается заболеваемость. Весь мировой опыт доказывает вакцинозависимость, а именно возвращение управляемых детских инфекций после снижения уровня привитых менее 95%. С другой стороны, широкомасштабная вакцинация против детских инфекций в течение многих лет привела к биологической изменчивости возбудителей, что, в свою очередь, изменило течение инфекционного заболевания. Так, на фоне многолетней массовой вакцинации против коклюша в конце 1980-х гг. появились новые серовары возбудителя *B. pertussis*, содержащие протективные субстанции с измененными аминокислотными последовательностями (антигенный дрейф), штамм 1.2.3 сменился штаммом 1.0.3. Данные серовары не соответствовали вакцинным штаммам, и в результате был зафиксирован рост заболеваемости коклюшем среди привитых. Смена штамма повлияла и на течение коклюшной инфекции, так как штаммы 1.0.3 ассоциированы с более редким развитием тяжелых форм коклюша, а также специфических осложнений (нарушением ритма дыхания и развитием энцефалопатии). В связи с этим необходимы постоянный мониторинг циркулирующих штаммов коклюшной палочки и коррекция штаммового состава адсорбированной коклюшно-дифтерийно-столбнячной вакцины (АКДС). Чрезвычайно важным является исследование профилактической эффективности зарубежных бесклеточных вакцин и использование их для ревакцинации детей и подростков. Необходимо интенсифицировать исследования по разработке отечественных ацеллюлярных коклюшных вакцин.

Вследствие длительной вакцинации оральной полиомиелитной вакциной (ОПВ) появились ревертанты — полиовирусы, генетически

происходящие от штаммов Сэбина, но приобретшие свойства диких (нейровирулентность) и получившие название вакцинно-родственных полиовирусов. Штаммы эволюционируют в течение от 6 мес до 2 лет и имеют менее 1% нуклеотидных замен на участке генома, кодирующем белок VP1. Именно они явились источником вспышек (1999–2007) в Карибском бассейне, на Филиппинах, в Египте и на Мадагаскаре.

В России, по-видимому, в 2003–2005 гг. произошла смена эндемичного генотипа вируса кори с D4 на D6, поскольку различные варианты генотипа D6 регистрируются в настоящее время повсеместно. Возможен завоз возбудителя из других стран, где циркулируют другие генотипы. Необходим молекулярный мониторинг циркуляции вируса кори совместно с лабораториями ВОЗ. На повестке дня стоит вопрос создания коревой вакцины с улучшенными свойствами (ДНК-вакцины, пептидных вакцин, мукозных и др.) для ревакцинации детей и взрослых в процессе элиминации инфекции.

Накопление мутаций в генах, ответственных за синтез дифтерийного токсина, ведет к появлению дифтерийного токсина, к которому современный анатоксин окажется неэффективным.

На сегодняшний день в России отсутствуют отечественные вакцины против краснухи, РВИ, пневмококковой инфекции. Социально-экономический ущерб, связанный только с пневмококковой инфекцией, огромен. Ожидается, что в 2012–2014 гг. в России родится 5,3 млн детей. У детей первых 2 лет жизни, рожденных в эти 3 года, при отсутствии вакцинации против пневмококковой инфекции будет зарегистрировано 300 случаев пневмококкового менингита, 9 тыс. случаев бактериемии, 210 тыс. случаев пневмонии и 2,1 млн случаев отитов. Пневмококковые заболевания приведут к 2400 смертельным исходам. Государство потратит 12 млрд на лечение болезней, вызванных пневмококком, а общие экономические потери вследствие прямых и непрямых затрат составят 42 млрд рублей. Кроме того, в России мало производится комбинированных вакцин. Следует отметить, что в настоящее время отечественными производителями медицинских МИБП (ФГУП НПО «Микроген» совместно с ГБУ «НИИ вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова РАМН») освоена технология производства вакцины против краснухи, проведены доклинические испытания экспериментальных серий вакцины и в настоящее время проводятся ее клинические испытания.

Разработана технология получения трехвалентной вакцины корь–паротит–краснуха на основе отечественных штаммов и проводятся ее

доклинические испытания. Проводятся исследования, направленные на разработку менее реактогенных и более эффективных вакцин против туберкулеза, менингококковых инфекций, бесклеточного коклюшного компонента АКДС-вакцины.

Несмотря на очевидные и неоспоримые успехи вакцинопрофилактики в борьбе с инфекциями, сохраняются и периодически активизируются тенденции к негативному отношению к прививкам и отказу от иммунизации, поддерживаемые некоторыми средствами массовой информации и отдельными специалистами. Получили распространение результаты отдельных исследований, как правило, не имеющие серьезной научной основы и доказательной базы, дискредитирующие вакцинопрофилактику, например, о связи комплексной вакцины против кори, эпидемического паротита и краснухи и аутизма. Псевдонаучная информация о связи ртутного соединения тиомерсала, содержащегося в некоторых вакцинах, и аутизма привело к формированию негативного отношения к вакцинации, что потребовало изъятия всех вакцин с данным веществом из обращения в США и многих странах Европы. Вакцинации против ГВ препятствуют распространившиеся слухи о связи этой вакцины с тем же аутизмом, рассеянным склерозом, лейкемией. Эти ненаучные данные были опровергнуты в многочисленных дальнейших исследованиях и многолетних наблюдениях.

Все эти аспекты иммунопрофилактики диктуют необходимость постоянной работы учреждений здравоохранения, врачей различных специальностей, клиницистов, эпидемиологов, иммунологов по пропаганде вакцинопрофилактики, разъяснению населению пользы и необходимости вакцинации, особенно людей с различной хронической патологией, информированию о низкой вероятности возникновения осложнений, возможности нормальных реакций на прививки. Существует необходимость в дальнейшем расширении доступа населения к источникам объективной, научной информации в различных средствах массовой информации, широкому обсуждению этих вопросов с привлечением специалистов. Стоит задача по формированию у населения позитивного отношения к иммунопрофилактике как безопасному и эффективному способу защиты от инфекции.

## **Иммунобиологические препараты**

**МИБП** — биологически активные вещества, вызывающие состояние иммунологической защиты, изменяющие функции иммунной

системы или необходимые для постановки иммунодиагностических реакций.

Для иммунопрофилактики применяют зарегистрированные в соответствии с законодательством РФ отечественные и зарубежные МИБП. Все препараты, используемые для иммунопрофилактики, подлежат обязательной сертификации.

Бактерийные и вирусные препараты — вид продукции, к производству и контролю которой предъявляют особо жесткие требования. Все указанное обусловлено прежде всего тем, что обычно эти препараты готовят на основе патогенных или ослабленных микроорганизмов. Это обстоятельство требует соблюдения четко регламентированных условий технологии производства, гарантирующих, с одной стороны, безопасность работающего персонала, с другой — безвредность, эффективность и стандартность препаратов. Государственным стандартом, определяющим требования к качеству МИБП, служит Фармакопейная статья, утверждаемая Министерством здравоохранения РФ. При ее составлении учитывают требования ВОЗ к вакцинным препаратам. Ответственность за качество выпускаемых препаратов несет предприятие-изготовитель. Препараты должны соответствовать требованиям, изложенным в действующих Санитарных правилах «Производство и контроль медицинских иммунобиологических препаратов для обеспечения их качества». Для этого осуществляют постоянный контроль за их качеством на этапах производства и на конечном этапе (отдел биологического контроля предприятия). Государственный надзор за качеством препаратов осуществляет национальный орган контроля ФГБУ «Научный центр экспертизы средств медицинского применения» Министерства здравоохранения РФ путем выборочного контроля выпускаемых серий препарата и систематических инспекционных проверок предприятий. На каждый конкретный препарат выдают сертификат производства, а его выпуск возможен при условии получения предприятием лицензии, выдаваемой Министерством здравоохранения и социального развития РФ.

В соответствии с Национальными требованиями и рекомендациями ВОЗ, в страну разрешено ввозить и применять лишь препараты, зарегистрированные в РФ и отвечающие необходимым требованиям. В настоящее время на территории страны зарегистрированы и разрешены к применению многие препараты против кори, краснухи, полиомиелита, гемофильной инфекции, гриппа, менингококковой инфекции, ВГВ и др.

Учитывая механизм действия и природу МИБП, их разделяют на следующие группы:

- вакцины (живые и убитые), а также другие препараты, приготовленные из микроорганизмов (эубиотики) или их компонентов и дериватов (анатоксинов, аллергенов, фагов);
- иммуноглобулины и иммунные сыворотки;
- иммуномодуляторы эндогенного (иммуоцитокнины) и экзогенного (адьюванты) происхождения;
- диагностические препараты.

Все препараты, применяемые для иммунопрофилактики, разделяют на три группы:

- создающие активный иммунитет (вакцины и анатоксины);
- обеспечивающие пассивную защиту (сыворотки крови и иммуноглобулины);
- предназначенные для экстренной профилактики или превентивного лечения инфицированных лиц (антирабическая вакцина, анатоксины, бактериофаги и интерфероны — ИФН].

Вакцины за последнее столетие претерпели большие изменения, пройдя путь от аттенуированных и убитых вакцин времен Пастера до современных, приготовленных методами генной инженерии, и синтетических вакцин.

**Живые вакцины** — живые аттенуированные (ослабленные) штаммы бактерий или вирусов, отличающиеся пониженной вирулентностью при выраженной иммуногенности, то есть способности вызывать формирование активного искусственного иммунитета. Кроме применения аттенуированных штаммов возбудителей, для иммунопрофилактики ряда инфекций широко используют дивергентные штаммы (возбудителей корьей оспы и микобактерий туберкулеза бычьего типа).

К живым относят вакцины против следующих инфекций:

- туберкулеза;
- туляремии;
- желтой лихорадки;
- натуральной оспы;
- бешенства;
- полиомиелита;
- кори;
- бруцеллеза;
- сибирской язвы;
- чумы;

- ку-лихорадки;
- гриппа;
- эпидемического паротита;
- КЭ;
- краснухи.

В группе живых вакцин, помимо ранее известных из аттенуированных штаммов (полиомиелит, корь, паротит, туляремия и др.), а также вакцин из дивергентных штаммов микроорганизмов (вируса оспы, микобактерий туберкулеза), появились векторные вакцины, полученные методом генной инженерии (рекомбинантная вакцина против ВГВ и др.).

**Убитые вакцины** — штаммы бактерий и вирусов, убитые (инактивированные) нагреванием или химическими веществами (формалином, спиртом, ацетоном и др.). Инактивированные, или убитые, вакцины целесообразно разделять на корпускулярные (цельноклеточные, или целновирионные, субклеточные, или субвирионные) и молекулярные. Убитые вакцины обычно менее иммуногенны, чем живые, что определяет необходимость их многократного введения. К убитым вакцинам относят:

- брюшнотифозную;
- холерную;
- коклюшную;
- лептоспирозную;
- против КЭ и др.

**Корпускулярные вакцины** — наиболее древние и традиционные вакцины. В настоящее время для их получения применяют не только инактивированные цельные микробные клетки или вирусные частицы, но и извлеченные из них надмолекулярные структуры, содержащие защитные антигены (Аг). До недавнего времени вакцины из надмолекулярных комплексов микробной клетки называли химическими вакцинами.

**Химические вакцины** — разновидность убитых вакцин, однако в них вместо цельной микробной клетки или вируса иммуногенную функцию выполняют извлеченные из них химическим путем растворимые Аг. На практике применяют химические вакцины против брюшного тифа, паратифов А и В.

**Субклеточные (расщепленные, сплит-) вакцины** — вид убитых вакцин, включающий надмолекулярные структуры (комплекс Аг) бактериальной клетки или вирусной частицы. Примером субклеточного

типа вакцин являются вакцины против гриппа. Цельноклеточные (цельновирионные) и субклеточные вакцины еще называются корпускулярными.

*Субъединичные (молекулярные) вакцины* — вид инактивированных вакцин, содержащих в качестве иммунизирующего фактора очищенный протективный Аг возбудителя инфекции, обладающий иммуногенностью. К субъединичным вакцинам относятся вакцины против гриппа, брюшного тифа [отечественная вакцина брюшнотифозная Ви-полисахаридная «ВИАНВАК», зарубежная вакцина «Тифим Ви<sup>с</sup>», менингококковые, пневмококковые вакцины, вакцина против *Hib*-инфекции (*Haemophilus influenza* тип *b*)].

Следует отметить, что вакцины применяют не только для профилактики, но и для лечения некоторых инфекций, протекающих хронически (в частности, заболеваний, вызываемых стафилококками, бруцеллеза, герпетической инфекции и др.).

**Анатоксины** в качестве иммунизирующего фактора содержат экзотоксины токсинообразующих бактерий, лишенные токсических свойств в результате химического или термического воздействия. В процессе получения анатоксины подвергают очистке, концентрации и адсорбции на гидроксиде алюминия или другом адсорбенте. Анатоксины обычно вводят многократно.

В настоящее время применяют анатоксины против следующих инфекций:

- дифтерии;
- столбняка;
- холеры;
- стафилококковой инфекции;
- ботулизма;
- газовой гангрены.

Препараты, содержащие комбинацию Аг, известны как ассоциированные вакцины. В отечественной практике применяют следующие ассоциированные вакцины:

- АКДС;
- АДС;
- вакцину корь—паротит—краснуха;
- дивакцины (брюшной тиф—паратифы А и В, корь—паротит) и др.

Многочисленные исследования показали, что одновременное введение нескольких вакцин не угнетает формирование иммунных реакций к какому-либо из отдельных Аг.

В настоящее время для расширения спектра средств иммунопрофилактики исследуют защитные Аг, представляющие собой Аг, связанные с факторами патогенности бактериальной или вирусной клетки. Такие Аг выявлены у возбудителей коклюша, сибирской язвы, стрептококков, стафилококков, риккетсий и др.

Сыворотки крови (венозная, плацентарная) гипериммунных животных или иммунных людей содержат защитные АГ — иммуноглобулины. После введения в организм реципиента циркулируют в нем от нескольких дней до 4–6 нед, создавая на этот период состояние невосприимчивости к заражению. Из практических соображений различают гомологичные (приготовленные из сыворотки крови человека) и гетерологичные (из крови гипериммунизированных животных) препараты. На практике применяют противостолбнячную, поливалентную противоботулиническую (типов А, В, С и Е), противогангренозные (моновалентные), противодифтерийную, противогриппозные сыворотки, коревой, антирабического, сибиреязвенный Ig, Ig против КЭ, лактоглобулин и др. С момента появления лошадиных противодифтерийной и противостолбнячной сывороток прошло примерно 100 лет. За это время изменились ассортимент и качество иммунных сывороток, а также тактика их использования. На смену гетерологичным неочищенным сывороткам пришли гомологичные очищенные Ig целевого назначения, допускающие внутривенное введение. Ig применяют не только в качестве лечебных или профилактических средств, но и для создания принципиально новых МИБП, таких как антиидиотипические вакцины. Эти вакцины весьма перспективны, так как гомологичны для организма и не содержат бактериальных или вирусных компонентов.

**Бактериофаги** — вирусы, паразитирующие внутри бактериальных клеток и вызывающие их лизис. Сохраняются в организме человека в течение нескольких дней. Их применяют для лечения и профилактики ряда инфекционных болезней. Выпускают брюшнотифозный, холерный, стафилококковый, дизентерийный и другие бактериофаги, но наиболее эффективны бактериофаги, приготовленные с использованием конкретных штаммов возбудителей. Бактериофаги не формируют специфический иммунитет, они уничтожают микроорганизм в организме человека, а также во внешней среде. Соответственно, бактериофаги применяют в целях:

- экстренной профилактики инфекции у человека, возможно, находящегося в инкубационном периоде (постэкспозиционная про-

- филактика); это прежде всего профилактика среди контактных в эпидемическом очаге;
- лечения пациента с инфекцией установленной (моновалентные фаги) или неустановленной (комплексные и поливалентные бактериофаги) этиологии, возможно сочетание с антибиотикотерапией, но при местном применении нельзя сочетать с обработкой антисептиками;
  - санации бактерионосителей, в частности носительства стафилококков среди медицинского персонала, носительства сальмонелл среди работников декретированных групп. Кроме того, применение бактериофагов в комплексной терапии инфекций снижает частоту формирования реконвалесцентного носительства;
  - снижения выделения микроорганизмов больным или хроническим носителем и, соответственно, ограничение его роли как источника инфекции, в частности, у хронических носителей брюшного тифа в период сезонного подъема заболеваемости инфекцией, у пациентов с гнойно-септической инфекцией для снижения обсемененности ран и диссеминации микроорганизма;
  - обработки внешней среды в эпидемическом очаге, в этом случае не сочетают с дезинфекцией.

Бактериофаги не вызывают реакций со стороны организма, не приводят к дисбактериозу в силу специфичности действия, поэтому противопоказаний к их применению нет. Бактериофаги особенно востребованы при антибиотикорезистентности возбудителей и их устойчивости к дезинфектантам и антисептикам. Бактериофаги широко применяют в ЛПУ для борьбы с ВБИ и ограничения циркуляции госпитальных штаммов микроорганизмов.

Возможно применение адаптированных бактериофагов, то есть полученных из культуры микроорганизма, выделенного от больного и циркулирующего в эпидемическом очаге. В таком случае литическая активность бактериофага будет наибольшей. К сожалению, среди микроорганизмов возникает селекция устойчивых к бактериофагам штаммов, кроме того, в организме человека образуются противофаговые АТ, что ограничивает применение бактериофагов.

Основные требования, предъявляемые к бактериофагам как средствам иммунопрофилактики:

- лизирующая активность;
- безопасность.

Действительны также общие к МИБП требования по стерильности, стандартности и стабильности.

**Эубиотики (пробиотики)** — препараты, которые готовятся из живых микроорганизмов — представителей нормальной микрофлоры кишечника, антагонистически активных в отношении патогенных и условно патогенных бактерий и обеспечивающих восстановление нормальной микрофлоры.

Действие пробиотиков проявляется независимо от способа введения препарата — внутрь, интравагинально, перректально, а также местно (промывание и тампонирование ран, аппликации). При приеме пробиотиков отсутствуют побочные реакции и противопоказания к применению. Большинство пробиотиков можно применять одновременно с антибиотиками и другими препаратами (кроме препаратов на основе *Bacillus spp.* и *E. coli*). Пробиотики назначают пациентам различных возрастных групп, в том числе и новорожденным.

Пробиотики применяют для профилактики и лечения прежде всего кишечных инфекций. Соответствующие пробиотики применяют также при дисбактериозах влагалища (бифидо- и лактосодержащие). Ряд препаратов применяют для профилактики и лечения гнойно-септических инфекций, в том числе послеоперационных (пробиотики, содержащие *Bacillus spp.*).

**Интерфероны** — гетерогенная группа цитокинов с относительно низкой молекулярной массой, включающая около 20 разновидностей ИФН, объединенных в 3 вида и 2 типа.

Интерфероны — важнейшие факторы неспецифической резистентности, обладают противовирусной, противобактериальной, противоопухолевой, иммуномодулирующей и радиопротекторной активностью.

Действие ИФН разностороннее: они подавляют внутриклеточное размножение многих вирусов, других возбудителей с внутриклеточным паразитированием, активизируют В- и Т-клетки, макрофаги, ЕК-клетки, усиливают синтез и действие других цитокинов, изменяют экспрессию клеточных рецепторов, усиливают экспрессию Аг гистосовместимости I и II класса, которые необходимы на всех стадиях развития иммунитета, и оказывают антипролиферативное действие на клетки.

В целях иммунопрофилактики применяют также интерфероногены — индукторы ИФН, то есть стимулирующие выработку эндогенного ИФН [полудан<sup>а</sup>, продигиозан<sup>в</sup>, мегосин<sup>в</sup>, бендазол (дибазол<sup>а</sup>)].

Конструирование вакцинных препаратов всегда ведут с учетом метода их введения.

Известно несколько способов введения вакцин в организм.

- Подкожный применяют для введения убитых и некоторых живых вакцин.

- Внутрикожный — при иммунизации против туберкулеза.
- Накожный — при иммунизации некоторыми живыми вакцинами (против туляремии, бруцеллеза, сибирской язвы и др.).
- Внутримышечный — вводят вакцины АКДС, АДС, адсорбированную дифтерийно-столбнячную вакцину с уменьшенной дозой Аг (АДС-М — адсорбированный дифтерийно-столбнячный анти-токсин с уменьшенным содержанием Аг), антидифтерийный анатоксин, Ig, антирабические препараты.

Для быстрого охвата прививками больших коллективов в противо-эпидемической практике незаменимы массовые способы вакцинации:

- безыгольный (с использованием специальных инъекторов);
- пероральный;
- аэрозольный (табл. 2.12).

**Таблица 2.12.** Классификация вакцин по физическим и физико-химическим особенностям препаратов в зависимости от способа их введения

Способ введения	Физическое и физико-химическое состояния препарата	Вакцины
Накожный	Раствор, суспензия	Оспенная, чумная, туляремиальная
Подкожный	Раствор, суспензия	Живая коревая вакцина (ЖКВ), АКДС и др.
Внутримышечный	Раствор, суспензия	Сорбированные анатоксины
Пероральный, оральный	Жидкие (раствор, суспензия), таблетки без кислотоустойчивого покрытия	БЦЖ, ОПВ, чумная, оспенная вакцина и др.
Энтеральный	Таблетки с кислотоустойчивым покрытием	Чумная, оспенная, против ку-лихорадки
Аэрозольный	Жидкие, суспензионные, порошковые	Гриппозная, чумная, ЖКВ

**Иммуномодуляторы** — вещества, специфически или неспецифически изменяющие выраженность иммунологических реакций. Идея иммуностимуляции представляется весьма привлекательной, так как при соответствующем арсенале оказались бы решенными многие проблемы инфекционной патологии, болезней злокачественного роста, эндокринных расстройств и т.д. Эти препараты объединяет одно свойство: иммуномодуляторы имеют иммунологические точки действия, то есть мишени среди иммунокомпетентных клеток.

- Эндогенные иммуномодуляторы представлены интерлейкинами, ИФН, пептидами вилочковой железы, миелопептидами костного

мозга, факторами некроза опухоли, факторами активации моноцитов и др. Эндогенные иммуномодуляторы принимают участие в активации, супрессии или нормализации деятельности иммунной системы. Именно поэтому вполне естественно, что после открытия каждого из них предпринимали попытки их применения в клинической медицине. Многие препараты используют при лечении различных инфекций, онкологических заболеваний, нарушений иммунного статуса и т.д. Применяют для лечения ВГВ, ВГС, ВГД, герпетических инфекций и острых респираторных вирусных инфекций (ОРВИ), онкологических болезней и некоторых форм иммунной патологии. Препараты вилочковой железы широко используют для коррекции иммунодефицитных состояний.

- Экзогенные иммуномодуляторы представлены широкой группой химических препаратов и биологически активных веществ, стимулирующих или подавляющих иммунную систему (продигиозан<sup>®</sup>, сальмозан<sup>®</sup>, левамизол).

Иммуномодуляторы относят к числу препаратов, перспективных к применению, в особенности эндогенные иммуномодуляторы, поскольку они наиболее эффективны и относятся к числу естественных для организма веществ и природных лекарственных препаратов.

### **Прогностическая характеристика вакцин XXI в.**

Вакцинопрофилактика сохранит свою актуальность и в XXI в. При этом она будет ориентирована не только на ликвидацию ряда инфекций (прежде всего полиомиелита и кори), но и на постепенное расширение количества инфекций, контролируемых с помощью вакцинации.

26 мая 2012 г. 65-я сессия Всемирной ассамблеи здравоохранения утвердила Глобальный план по созданию концепции десятилетия вакцин. ВОЗ отмечает, что настоящий век должен стать веком вакцин и иммунизация станет основной стратегией профилактики. ВОЗ ставит задачу сократить детскую смертность на 66% к 2015 г., что может быть достигнуто за счет планомерной массовой вакцинации детей. Такая стратегическая задача требует для своего решения нового поколения вакцин.

В настоящее время можно прогнозировать, что вакцины начала XXI в. будут иметь следующие признаки:

- содержать защитные Аг многих возбудителей инфекционных болезней (комбинированные вакцины);

- создавать иммунитет при непарентеральных способах введения (прежде всего после приема внутрь);
- обладать активностью, достаточной для создания защитного иммунитета после 1–2 аппликаций;
- иметь стоимость, приемлемую для стран с различными уровнями экономического развития.

Требования к идеальной вакцине:

- однократное введение в организм;
- создание иммунитета ко многим инфекциям (комплексная вакцина);
- обеспечение пожизненного иммунитета у 100% привитых;
- безопасность и отсутствие побочных действий;
- неинвазивный метод введения;
- стабильность и длительный срок хранения;
- компоненты вакцины (Аг, адьюванты и др.) должны иметь точно установленную структуру;
- необязательность соблюдения холодовой цепи;
- технология изготовления вакцин должна отвечать современным требованиям и не быть дорогостоящей.

Достоинства комбинированных вакцин включают возможность увеличения количества инфекций, контролируемых с помощью иммунизации, при сохранении количества иммунизаций неизменным либо при его уменьшении, что позволяет сократить частоту посещения ЛПУ, упростить календарь прививок и снизить затраты на вакцинацию за счет уменьшения расходов при транспортировке, хранении и введении препаратов (доля этих расходов составляет 90% общей стоимости вакцинации одного человека).

Интерес к комбинированным вакцинам для применения внутрь базируется на признании идеи, что воздействие на иммунную систему через слизистые оболочки не только позволяет создавать невосприимчивость к большинству инфекций, а также значительно снижает риск развития побочных эффектов (аллергических и аутоиммунных болезней).

В настоящее время посредством вакцинации успешно справляются более чем с 40 инфекционными заболеваниями, и это далеко не предел. В ближайшем будущем в практику здравоохранения будут внедрены новые вакцины, которые при их массовом применении позволят спасти ежегодно дополнительно миллионы жизней (700 тыс. — от РВИ, 2 млн — от других заболеваний, сопровождаемых диареей, 1,2 млн — от пневмококковой инфекции и т.д.). Расцвет иммунологии, развитие современных технологий, использование методов генной инженерии

делают возможным создание широкого спектра классических и принципиально новых типов вакцин. Одна из важнейших причин детской смертности в эндемичных районах — малярия, борьба с которой посредством ограничения численности комаров-переносчиков и профилактического приема химиотерапевтических средств неэффективна. Именно поэтому успешная апробация вакцины против тропической малярии стала событием первостепенной важности. И, конечно, все человечество с нетерпением ждет появления вакцины против ВИЧ-инфекции.

Расцвет иммунологии, развитие современных технологий, использование методов генной инженерии делают возможным создание не только широкого спектра классических вакцин против разных инфекций, но и принципиально новых типов вакцин.

В историческом аспекте выделяют несколько поколений препаратов для активной иммунизации.

- Вакцины I поколения представляют собой цельную микробную клетку или вирусную частицу (живые и убитые цельноклеточные, или цельновирионные).
- Вакцины II поколения содержат отдельные фракции микроорганизмов или их продукты (субъединичные и расщепленные вакцины, анатоксины).
- III поколение вакцин — рекомбинантные векторные вакцины.
- IV поколение вакцин — это перспективные препараты, включающие пептидные синтетические, или антиидиотипические, вакцины, ДНК-вакцины, содержащие продукты генов главного комплекса гистосовместимости, полученные на трансгенных растениях, и др.

Проблема совершенствования и создания новых вакцинных препаратов должна предусматривать, наряду с повышением их эффективности, снижение побочных, нежелательных реакций, использование щадящих путей применения вакцин. Указанного достигают очисткой Аг от примесей и использованием щадящих методов введения вакцин. Этим требованиям наилучшим образом отвечает пероральный (оральный и энтеральный) путь введения вакцин, что блестяще подтверждает практика применения ОПВ и БЦЖ. Традиционный парентеральный способ иммунизации и форма десятков современных вакцин непригодны для широкомасштабных программ, охватывающих прививками сотни миллионов детей. Согласно данным ВОЗ, в 1996 г. дети планеты получили 1,4 млрд инъекций, в том числе 240 млн лечебных и 800 млн вакцинальных (профилактика 7 инфекций). В 2005 г. количество лечеб-

ных инъекций увеличилось до 500–800 млн, а профилактических прививок (против 15 болезней) — до 6,7 млрд.

Большое значение имеет разработка новых форм для пероральной или интраназальной иммунизации вакцинами, вводимыми сегодня парентерально. При разработке новых вакцин первостепенной задачей остаются снижение их реактогенности и очистка от посторонних примесей. Создание более дешевой и ареактогенной (бесклеточной) вакцины против коклюша могло бы существенно снизить количество побочных реакций и сделать более доступным широкий охват детского населения.

К настоящему времени полностью расшифрован геном более 20 возбудителей заболеваний, что позволило проводить исследования по созданию около 500 вакцинных препаратов, причем для иммунопрофилактики не только инфекционных болезней. Например, разрабатывают вакцины, призванные снизить частоту развития РШМ и коронарной болезни сердца. Возможными кандидатами для иммунопрофилактики становятся даже ревматизм, рассеянный склероз, шизофрения и сахарный диабет. Эти разработки имеют целью не только создание вакцины против новых заболеваний, но и упрощение технологии их изготовления. Это должно привести к снижению стоимости вакцин — одного из основных препятствий на пути расширения иммунопрофилактики во многих странах мира. Очевидно, что большим эффектом будут обладать вакцины против массовых инфекций, таких как малярия, лихорадка Денге и кишечные инфекции, поражающие миллионы детей. Сложнее предсказать эффективность вакцин для экономически развитых стран. Для этой цели применяют показатели, учитывающие количество лет предстоящей жизни, потерянных (в случае смерти) или неполноценных (в случае инвалидности) в результате заболевания, не предотвращенного с помощью вакцинопрофилактики.

## **Новые подходы к созданию вакцин**

### **ДНК-вакцины**

Расшифровка генома возбудителя позволяет с помощью новейших технологий генной инженерии создавать вакцины. Первой из них стала вакцина против ВГВ — «Энджерикс В». Технология ее производства включает встраивание в геном микроба-продуцента части генома возбудителя, кодирующего синтез основных антигенных детерминант.

В случае синтеза вакцины против ВГВ S-последовательность, кодирующую HBsAg, встраивают в дезоксирибонуклеиновую кислоту (ДНК) дрожжевой клетки, в результате этого производящей вакцинный препарат — поверхностный Ag вируса.

Эти достижения создали перспективу совершенно нового подхода к проблеме — разработке ДНК-вакцин. Идея их создания состоит во встраивании генов микроорганизма, ответственных за синтез микробного Ag, в геном человека. В случае успеха клетки человека начнут синтезировать этот чужеродный для него белок, а иммунная система человека станет вырабатывать к этому белку АТ, нейтрализующие возбудитель при его попадании в организм человека.

### **«Съедобные» вакцины**

Еще одно направление в создании вакцин захватило воображение многих исследователей. Речь идет о «съедобных» вакцинах — препаратах, вырабатываемых растениями, в геном которых был встроены соответствующий фрагмент генома микроорганизма. В 1992 г. была получена первая такая вакцина: трансгенное табачное растение стало синтезировать HBsAg (поверхностный Ag ВГВ), вызывающий развитие мощного иммунного ответа после иммунизации опытных животных. В настоящее время с обнадеживающими результатами проходят испытания картофельные вакцины против вируса Ньюарк (возбудителя диареи) и вируса ВГВ, а также вакцины против бешенства, выращенные на помидорах.

Интересные результаты получены при изучении на волонтерах эффективности моноклональных АТ к карисогенному *Streptococcus mutans*, выращенных на табаке. В этом случае речь идет не об активной, а о пассивной иммунизации. Тот же принцип использован в отношении соевых моноклональных АТ к ВПГ-2. Интравагинальное введение этих АТ мышам предохраняло животных от заражения вирусом.

### **Антиидиотипические вакцины**

Антигенсвязывающие фрагменты молекул Ig содержат участки, представляющие собой слепки с эпитопов Ag. Если получить АТ к этим Ig (идиотипам), то они по своей конфигурации будут подобны эпитопу Ag, что позволит применять их для иммунизации человека. В качестве антиидиотипических получают моноклональные АТ, их использование может иметь преимущество в случае малой иммуногенности Ag или их токсичности.

### **Вакцины-леденцы**

Новые перспективы повышения стабильности вакцин, упрощения их транспортировки и хранения открываются благодаря леденцовой технологии. Дополнительная стоимость таких вакцин на одного полностью иммунизированного ребенка — менее 2 долларов США. Речь идет о способности дисахарида трегалозы сохранять живыми клетки при крайней степени обезвоживания. Трегалоза, как и другие дисахариды, присутствует в тканях многих организмов — от грибов до млекопитающих. Трегалоза обладает способностью при охлаждении насыщенного раствора постепенно переходить в состояние леденца, иммобилизирующее, защищающее и сохраняющее белковые молекулы. При контакте с водой леденец быстро тает, высвобождая белки. Использование подобной технологии для сохранения вакцин позволит прежде всего, сократить расходы на их транспортировку и хранение, повысив термостабильность. Однако с ее помощью можно создать и новые их формы, например вакцинные иглы, способные после введения в кожу растворяться и высвобождать вакцины с определенной скоростью. Возможно приготовление вакцины в виде быстрорастворимого порошка, содержащего вакцину, для ингаляции или внутрикожных инъекций.

### **Национальный прививочный календарь и его зарубежные аналоги**

Каждая страна пользуется своим национальным календарем профилактических прививок, предусматривающим проведение плановой массовой вакцинации населения. Обязательность таких прививок обычно устанавливает законодательство страны.

Иммунопрофилактика в России осуществляется в двух основных формах — по Национальному календарю профилактических прививок и календарю профилактических прививок по эпидемическим показаниям — в соответствии с Приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 21 марта 2014 г. № 125н «Об утверждении национального календаря профилактических прививок и календаре профилактических прививок по эпидемическим показаниям». Зарегистрировано в Минюсте РФ 25 апреля 2014 г.

Национальный календарь профилактических прививок (табл. 2.13) — нормативный правовой акт, устанавливающий сроки и порядок проведения гражданам профилактических прививок.

В рамках Национального календаря прививок в РФ прививают детское и взрослое население. Дети прививаются против 12 инфекций — гепатит В, туберкулез, дифтерия, коклюш, столбняк, полиомиелит, корь,

паротит, краснуха, грипп, гемофильная инфекция (Хиб-инфекция, Ниб-инфекция), пневмококковая инфекция. Взрослое население вакцинируется в рамках календаря прививок против 6 инфекций — дифтерии, столбняк, корь (в возрасте до 35 лет), краснуха (девушки в возрасте от 18 до 25 лет), грипп (определенные контингенты) и гепатит В (определенные контингенты).

**Таблица 2.13.** Национальный календарь профилактических прививок Российской Федерации. Приложение № 1 к приказу Министерства здравоохранения РФ от 21 марта 2014 г. № 125н

Категории и возраст граждан, подлежащих обязательной вакцинации	Наименование профилактической прививки
Новорожденные в первые 24 ч жизни	Первая вакцинация против вирусного гепатита В <sup>*(1)</sup>
Новорожденные на 3–7 день жизни	Вакцинация против туберкулеза <sup>*(2)</sup>
Дети 1 мес	Вторая вакцинация против вирусного гепатита В <sup>*(1)</sup>
Дети 2 мес	Третья вакцинация против вирусного гепатита В (группы риска) <sup>*(3)</sup>
	Первая вакцинация против пневмококковой инфекции
Дети 3 мес	Первая вакцинация против дифтерии, коклюша, столбняка
	Первая вакцинация против полиомиелита <sup>*(4)</sup>
	Первая вакцинация против гемофильной инфекции (группы риска) <sup>*(5)</sup>
Дети 4,5 мес	Вторая вакцинация против дифтерии, коклюша, столбняка
	Вторая вакцинация против гемофильной инфекции (группы риска) <sup>*(5)</sup>
	Вторая вакцинация против полиомиелита <sup>*(4)</sup>
	Вторая вакцинация против пневмококковой инфекции
Дети 6 мес	Третья вакцинация против дифтерии, коклюша, столбняка
	Третья вакцинация против вирусного гепатита В <sup>*(1)</sup>
	Третья вакцинация против полиомиелита <sup>*(6)</sup>
	Третья вакцинация против гемофильной инфекции (группа риска) <sup>*(5)</sup>
Дети 12 мес	Вакцинация против кори, краснухи, эпидемического паротита

Продолжение табл. 2.13

Категории и возраст граждан, подлежащих обязательной вакцинации	Наименование профилактической прививки
	Четвертая вакцинация против вирусного гепатита В (группы риска)* <sup>(3)</sup>
Дети 15 мес	Ревакцинация против пневмококковой инфекции
Дети 18 мес	Первая ревакцинация против полиомиелита* <sup>(6)</sup>
	Первая ревакцинация против дифтерии, коклюша, столбняка
	Ревакцинация против гемофильной инфекции (группы риска)
Дети 20 мес	Вторая ревакцинация против полиомиелита* <sup>(6)</sup>
Дети 6 лет	Ревакцинация против кори, краснухи, эпидемического паротита
Дети 6–7 лет	Вторая ревакцинация против дифтерии, столбняка* <sup>(7)</sup>
	Ревакцинация против туберкулеза* <sup>(8)</sup>
Дети 14 лет	Третья ревакцинация против дифтерии, столбняка* <sup>(7)</sup>
	Третья ревакцинация против полиомиелита* <sup>(6)</sup>
Взрослые от 18 лет	Ревакцинация против дифтерии, столбняка — каждые 10 лет от момента последней ревакцинации
Дети от 1 года до 18 лет, взрослые от 18 до 55 лет, не привитые ранее	Вакцинация против вирусного гепатита В* <sup>(9)</sup>
Дети от 1 года до 18 лет, женщины от 18 до 25 лет (включительно), не болевшие, не привитые, привитые однократно против краснухи, не имеющие сведений о прививках против краснухи	Вакцинация против краснухи
Дети от 1 года до 18 лет включительно и взрослые в возрасте до 35 лет (включительно), не болевшие, не привитые, привитые однократно, не имеющие сведений о прививках против кори	Вакцинация против кори* <sup>(10)</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дети с 6 мес, учащиеся 1–11 классов;</li> <li>• обучающиеся в профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования;</li> </ul>	Вакцинация против гриппа

Окончание табл. 2.13

Категории и возраст граждан, подлежащих обязательной вакцинации	Наименование профилактической прививки
<ul style="list-style-type: none"> <li>• взрослые, работающие по отдельным профессиям и должностям (работники медицинских и образовательных организаций, транспорта, коммунальной сферы);</li> <li>• беременные женщины;</li> <li>• взрослые старше 60 лет;</li> <li>• лица, подлежащие призыву на военную службу;</li> <li>• лица с хроническими заболеваниями, в том числе с заболеваниями легких, сердечно-сосудистыми заболеваниями, метаболическими нарушениями и ожирением</li> </ul>	

\*<sup>(1)</sup> Первая, вторая и третья вакцинации проводятся по схеме 0–1–6 (1-я доза — в момент начала вакцинации, 2-я доза — через месяц после 1-й прививки, 3-я доза — через 6 мес от начала вакцинации), за исключением детей, относящихся к группам риска, вакцинация против вирусного гепатита В которых проводится по схеме 0–1–2–12 (1-я доза — в момент начала вакцинации, 2-я доза — через 1 мес после 1-й прививки, 3-я доза — через 2 мес от начала вакцинации, 4-я доза — через 12 мес от начала вакцинации).

\*<sup>(2)</sup> Вакцинация проводится вакциной для профилактики туберкулеза для шадящей первичной вакцинации (БЦЖ-М); в субъектах Российской Федерации с показателями заболеваемости, превышающими 80 на 100 тыс населения, а также при наличии в окружении новорожденного больных туберкулезом — вакциной для профилактики туберкулеза (БЦЖ).

\*<sup>(3)</sup> Вакцинация проводится детям, относящимся к группам риска (родившимся от матерей носителей HBsAg, больных вирусным гепатитом В или перенесших вирусный гепатит В в III триместре беременности, не имеющих результатов обследования на маркеры гепатита В, употребляющих наркотические средства или психотропные вещества, из семей, в которых есть носитель HBsAg или больной острым вирусным гепатитом В и хроническими вирусными гепатитами).

\*<sup>(4)</sup> Первая и вторая вакцинации проводятся вакциной для профилактики полиомиелита (инактивированной).

\*<sup>(5)</sup> Вакцинация проводится детям, относящимся к группам риска (с иммунодефицитными состояниями или анатомическими дефектами, приводящими к резко повышенной опасности заболевания гемофильной инфекцией; с онкогематологическими заболеваниями и/или длительно получающим иммуносупрессивную терапию; детям, рожденным от матерей с ВИЧ-инфекцией; детям с ВИЧ-инфекцией; детям, находящимся в домах ребенка).

\*<sup>(6)</sup> Третья вакцинация и последующие ревакцинации против полиомиелита проводятся детям вакциной для профилактики полиомиелита (живой); детям, рожденным от матерей с ВИЧ-инфекцией, детям с ВИЧ-инфекцией, детям, находящимся в домах ребенка — вакциной для профилактики полиомиелита (инактивированной).

\*<sup>(7)</sup> Вторая ревакцинация проводится анатоксинами с уменьшенным содержанием антигенов.

\*<sup>(8)</sup> Ревакцинация проводится вакциной для профилактики туберкулеза (БЦЖ).

\*<sup>(9)</sup> Вакцинация проводится детям и взрослым, ранее не привитым против вирусного гепатита В, по схеме 0–1–6 (1-я доза — в момент начала вакцинации, 2-я доза — через 1 мес после 1-й прививки, 3-я доза — через 6 мес от начала вакцинации).

\*<sup>(10)</sup> Интервал между первой и второй прививками должен составлять не менее 3 мес.

### **Порядок проведения гражданам профилактических прививок в рамках национального календаря профилактических прививок**

1. Профилактические прививки в рамках национального календаря профилактических прививок проводятся гражданам в медицинских организациях при наличии у таких организаций лицензии, предусматривающей выполнение работ (услуг) по вакцинации (проведению профилактических прививок).

2. Вакцинацию осуществляют медицинские работники, прошедшие обучение по вопросам применения иммунобиологических лекарственных препаратов для иммунопрофилактики инфекционных болезней, организации проведения вакцинации, техники проведения вакцинации, а также по вопросам оказания медицинской помощи в экстренной или неотложной форме.

3. Вакцинация и ревакцинация в рамках национального календаря профилактических прививок проводятся иммунобиологическими лекарственными препаратами для иммунопрофилактики инфекционных болезней, зарегистрированными в соответствии с законодательством Российской Федерации, согласно инструкциям по их применению.

4. Перед проведением профилактической прививки лицу, подлежащему вакцинации, или его законному представителю разъясняется необходимость иммунопрофилактики инфекционных болезней, возможные поствакцинальные реакции и осложнения, а также последствия отказа от проведения профилактической прививки и оформляется информированное добровольное согласие на медицинское вмешательство в соответствии с требованиями статьи 20 Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, № 26, ст. 3442; № 26, ст. 3446; 2013, № 27, ст. 3459; № 27, ст. 3477; № 30, ст. 4038; № 39, ст. 4883; № 48, ст. 6165; № 52, ст. 6951.

5. Все лица, которым должны проводиться профилактические прививки, предварительно подвергаются осмотру врачом (фельдшером)<sup>1</sup>.

6. При изменении сроков вакцинации ее проводят по предусмотренным национальным календарем профилактических прививок схемам и в соответствии с инструкциями по применению иммунобиологических лекарственных препаратов для иммунопрофилактики инфекционных болезней. Допускается введение вакцин (кроме вакцин для профилактики туберкулеза), применяемых в рамках национального календаря профилактических прививок, в один день разными шприцами в разные участки тела.

7. Вакцинация детей, которым иммунопрофилактика против пневмококковой инфекции не была начата в первые 6 мес жизни, проводится двукратно с интервалом между прививками не менее 2 мес.

8. Вакцинация детей, рожденных от матерей с ВИЧ-инфекцией, осуществляется в рамках национального календаря профилактических прививок в соответствии с инструкциями по применению иммунобиологических лекарственных препаратов для иммунопрофилактики инфекционных болезней. При вакцинации таких детей учитываются: ВИЧ-статус ребенка, вид вакцины, показатели иммунного статуса, возраст ребенка, сопутствующие заболевания.

9. Ревакцинация детей против туберкулеза, рожденных от матерей с ВИЧ-инфекцией и получавших трехэтапную химиопрофилактику передачи ВИЧ от матери ребенку (во время беременности, родов и в периоде новорожденности), проводится в родильном доме вакцинами для профилактики туберкулеза (для шадящей первичной вакцинации). У детей с ВИЧ-инфекцией, а также при обнаружении у детей нуклеиновых кислот ВИЧ молекулярными методами ревакцинация против туберкулеза не проводится.

10. Вакцинация живыми вакцинами в рамках национального календаря профилактических прививок (за исключением вакцин для профилактики туберкулеза) проводится детям с ВИЧ-инфекцией с 1-й и 2-й иммунными категориями (отсутствие иммунодефицита или умеренный иммунодефицит).

<sup>1</sup> Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 23 марта 2012 г. № 252н «Об утверждении Порядка возложения на фельдшера, акушерку руководителем медицинской организации при организации оказания первичной медико-санитарной помощи и скорой медицинской помощи отдельных функций лечащего врача по непосредственному оказанию медицинской помощи пациенту в период наблюдения за ним и его лечения, в том числе по назначению и применению лекарственных препаратов, включая наркотические лекарственные препараты и психотропные лекарственные препараты» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 апреля 2012 г., регистрационный номер № 23971).

11. При исключении диагноза ВИЧ-инфекции детям, рожденным от матерей с ВИЧ-инфекцией, проводят вакцинацию живыми вакцинами без предварительного иммунологического обследования.

12. Анатоксины, убитые и рекомбинантные вакцины в рамках национального календаря профилактических прививок вводят всем детям, рожденным от матерей с ВИЧ-инфекцией. Детям с ВИЧ-инфекцией указанные иммунобиологические лекарственные препараты для иммунопрофилактики инфекционных болезней вводятся при отсутствии выраженного и тяжелого иммунодефицита.

13. При проведении вакцинации населения используются вакцины, содержащие актуальные для Российской Федерации антигены, позволяющие обеспечить максимальную эффективность иммунизации.

14. При проведении вакцинации против гепатита В детей первого года жизни, против гриппа детей с 6-месячного возраста, обучающихся в общеобразовательных организациях, беременных женщин используются вакцины, не содержащие консервантов.

Календарь профилактических прививок периодически пересматривается, вносятся изменения в схемы вакцинации, выбираются другие прививаемые контингенты, вводятся новые инфекции, подлежащие вакцинации. Эти изменения обусловлены накоплением научных данных об эффективности различных схем вакцинации, разработкой новых иммунобиологических препаратов, изменениями эпидемиологической обстановки или выявлением новых закономерностей эпидемического процесса инфекции. Так, в действующий календарь прививок по сравнению с предыдущим введена вакцинация против пневмококковой инфекции, внесены изменения в перечень инфекций для иммунизации по эпидемическим показаниям (табл. 2.14).

**Новый приказ о национальном календаре профилактических прививок содержит следующие изменения:**

1. Изменена структура календаря (табл. 2.14). Теперь он содержит два столбца (раньше было три) — «Категории и возраст граждан, подлежащих обязательной вакцинации» и «Наименование профилактической прививки». Схема проведения прививок перенесена в сноски внизу текста.

2. В национальный календарь профилактических прививок внесена прививка от пневмококковой инфекции. Вакцинация будет проводиться детям два раза в 2 и 4,5 мес и ревакцинация в 15 мес.

3. Отменена ревакцинация детей от туберкулеза в возрасте 14 лет.

**Таблица 2.14.** Календарь профилактических прививок по эпидемическим показаниям. Приложение № 2 к приказу Министерства здравоохранения РФ от 21 марта 2014 г. № 125н

Наименование профилактической прививки	Категории граждан, подлежащих обязательной вакцинации
Против туляремии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лица, проживающие на энзоотичных по туляремии территориях, а также прибывшие на эти территории лица, выполняющие следующие работы:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– сельскохозяйственные, гидромелиоративные, строительные, другие работы по выемке и перемещению грунта, заготовительные, промысловые, геологические, изыскательские, экспедиционные, дератизационные и дезинсекционные;</li> <li>– по лесозаготовке, расчистке и благоустройству леса, зон оздоровления и отдыха населения.</li> </ul> </li> <li>• Лица, работающие с живыми культурами возбудителя туляремии</li> </ul>
Против чумы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лица, проживающие на энзоотичных по чуме территориях.</li> <li>• Лица, работающие с живыми культурами возбудителя чумы</li> </ul>
Против бруцеллёза	<ul style="list-style-type: none"> <li>• В очагах козье-овечьего типа бруцеллёза лица, выполняющие следующие работы:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– по заготовке, хранению, обработке сырья и продуктов животноводства, полученных из хозяйств, где регистрируются заболевания скота бруцеллёзом;</li> <li>– по убою скота, больного бруцеллёзом, заготовке и переработке полученных от него мяса и мясопродуктов.</li> </ul> </li> <li>• Животноводы, ветеринарные работники, зоотехники в хозяйствах, энзоотичных по бруцеллёзу.</li> <li>• Лица, работающие с живыми культурами возбудителя бруцеллёза.</li> </ul>
Против сибирской язвы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лица, выполняющие следующие работы:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– зооветработники и другие лица, профессионально занятые предубойным содержанием скота, а также убоем, снятием шкур и разделкой туш;</li> <li>– сбор, хранение, транспортировка и первичная обработка сырья животного происхождения;</li> <li>– сельскохозяйственные, гидромелиоративные, строительные, по выемке и перемещению грунта, заготовительные, промысловые, геологические, изыскательские, экспедиционные на энзоотичных по сибирской язве территориях.</li> </ul> </li> <li>• Лица, работающие с материалом, подозрительным на инфицирование возбудителем сибирской язвы</li> </ul>
Против бешенства	<p>С профилактической целью вакцинируют лиц, имеющих высокий риск заражения бешенством:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– лица, работающие с «уличным» вирусом бешенства;</li> </ul>

Продолжение табл. 2.14

Наименование профилактической прививки	Категории граждан, подлежащих обязательной вакцинации
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ветеринарные работники; егеря, охотники, лесники;</li> <li>– лица, выполняющие работы по отлову и содержанию животных</li> </ul>
Против лептоспироза	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лица, выполняющие следующие работы:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– по заготовке, хранению, обработке сырья и продуктов животноводства, полученных из хозяйств, расположенных на энзоотичных по лептоспирозу территориях;</li> <li>– по убою скота, больного лептоспирозом, заготовке и переработке мяса и мясопродуктов, полученных от больных лептоспирозом животных;</li> <li>– по отлову и содержанию безнадзорных животных.</li> </ul> </li> <li>• Лица, работающие с живыми культурами возбудителя лептоспироза</li> </ul>
Против клещевого вирусного энцефалита	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лица, проживающие на эндемичных по клещевому вирусному энцефалиту территориях; лица, выезжающие на эндемичные по клещевому вирусному энцефалиту территории, а также прибывшие на эти территории лица, выполняющие следующие работы:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– сельскохозяйственные, гидромелиоративные, строительные, по выемке и перемещению грунта, заготовительные, промысловые, геологические, изыскательские, экспедиционные, дератизационные и дезинсекционные;</li> <li>– по лесозаготовке, расчистке и благоустройству леса, зон оздоровления и отдыха населения.</li> </ul> </li> <li>• Лица, работающие с живыми культурами возбудителя клещевого энцефалита</li> </ul>
Против лихорадки Ку	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лица, выполняющие работы по заготовке, хранению, обработке сырья и продуктов животноводства, полученных из хозяйств, где регистрируются заболевания лихорадкой Ку.</li> <li>• Лица, выполняющие работы по заготовке, хранению и переработке сельскохозяйственной продукции на энзоотичных территориях по лихорадке Ку.</li> <li>• Лица, работающие с живыми культурами возбудителей лихорадки Ку</li> </ul>
Против жёлтой лихорадки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лица, выезжающие за пределы Российской Федерации в энзоотичные по жёлтой лихорадке страны (регионы).</li> <li>• Лица, работающие с живыми культурами возбудителя жёлтой лихорадки</li> </ul>
Против холеры	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лица, выезжающие в неблагополучные по холере страны (регионы).</li> </ul>

Продолжение табл. 2.14

Наименование профилактической прививки	Категории граждан, подлежащих обязательной вакцинации
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Население субъектов Российской Федерации в случае осложнения санитарно-эпидемиологической обстановки по холере в сопредельных странах, а также на территории Российской Федерации</li> </ul>
Против брюшно-го тифа	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лица, занятые в сфере коммунального благоустройства (работники, обслуживающие канализационные сети, сооружения и оборудование, а также организаций, осуществляющих санитарную очистку населённых мест, сбор, транспортировку и утилизацию бытовых отходов).</li> <li>• Лица, работающие с живыми культурами возбудителей брюшного тифа.</li> <li>• Население, проживающее на территориях с хроническими водными эпидемиями брюшного тифа.</li> <li>• Лица, выезжающие в гиперэндемичные по брюшному тифу страны (регионы).</li> <li>• Контактные лица в очагах брюшного тифа по эпидемическим показаниям.</li> <li>• По эпидемическим показаниям прививки проводят при угрозе возникновения эпидемии или вспышки (стихийные бедствия, крупные аварии на водопроводной и канализационной сети), а также в период эпидемии, при этом в угрожаемом регионе проводят массовую вакцинацию населения.</li> </ul>
Против вирусного гепатита А	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лица, проживающие в регионах, неблагополучных по заболеваемости гепатитом А, а также лица, подверженные профессиональному риску заражения (медицинские работники, работники сферы обслуживания населения, занятые на предприятиях пищевой промышленности, а также обслуживающие водопроводные и канализационные сооружения, оборудование и сети).</li> <li>• Лица, выезжающие в неблагополучные страны (регионы), где регистрируется вспышечная заболеваемость гепатитом А.</li> <li>• Контактные лица в очагах гепатита А</li> </ul>
Против шигеллёзов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Работники медицинских организаций (их структурных подразделений) инфекционного профиля.</li> <li>• Лица, занятые в сфере общественного питания и коммунального благоустройства.</li> <li>• Дети, посещающие дошкольные образовательные организации и отъезжающие в организации, осуществляющие лечение, оздоровление и (или) отдых (по показаниям).</li> </ul>

Продолжение табл. 2.14

Наименование профилактической прививки	Категории граждан, подлежащих обязательной вакцинации
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• По эпидемическим показаниям прививки проводятся при угрозе возникновения эпидемии или вспышки (стихийные бедствия, крупные аварии на водопроводной и канализационной сети), а также в период эпидемии, при этом в угрожаемом регионе проводят массовую вакцинацию населения. Профилактические прививки предпочтительно проводить перед сезонным подъёмом заболеваемости шигеллёзами</li> </ul>
Против менингококковой инфекции	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дети и взрослые в очагах менингококковой инфекции, вызванной менингококками серогрупп А или С. Вакцинация проводится в эндемичных регионах, а также в случае эпидемии, вызванной менингококками серогрупп А или С.</li> <li>• Лица, подлежащие призыву на военную службу</li> </ul>
Против кори	Контактные лица без ограничения возраста из очагов заболевания, ранее не болевшие, не привитые и не имеющие сведений о профилактических прививках против кори или однократно привитые
Против вирусного гепатита В	Контактные лица из очагов заболевания, не болевшие, не привитые и не имеющие сведений о профилактических прививках против вирусного гепатита В
Против дифтерии	Контактные лица из очагов заболевания, не болевшие, не привитые и не имеющие сведений о профилактических прививках против дифтерии
Против эпидемического паротита	Контактные лица из очагов заболевания, не болевшие, не привитые и не имеющие сведений о профилактических прививках против эпидемического паротита
Против полиомиелита	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контактные лица в очагах полиомиелита, в том числе вызванного диким полиовирусом (или при подозрении на заболевание): <ul style="list-style-type: none"> <li>– дети с 3 мес до 18 лет — однократно;</li> <li>– медицинские работники — однократно;</li> <li>– дети, прибывшие из эндемичных (неблагополучных) по полиомиелиту стран (регионов), с 3 мес до 15 лет — однократно (при наличии достоверных данных о предшествующих прививках) или трёхкратно (при их отсутствии);</li> <li>– лица без определённого места жительства (при их выявлении) с 3 мес до 15 лет — однократно (при наличии достоверных данных о предшествующих прививках) или трёхкратно (при их отсутствии); лица, контактировавшие с прибывшими из эндемичных (неблагополучных) по полиомиелиту стран (регионов), с 3 мес жизни без ограничения возраста — однократно; лица, работающие с живым полиовирусом, с материалами, инфицированными (потенциально инфицированными) диким вирусом полиомиелита без ограничения возраста, — однократно при приеме на работу</li> </ul> </li> </ul>

Окончание табл. 2.14

Наименование профилактической прививки	Категории граждан, подлежащих обязательной вакцинации
Против пневмококковой инфекции	Дети в возрасте от 2 до 5 лет, взрослые из групп риска, включая лиц, подлежащих призыву на военную службу
Против ротавирусной инфекции	Дети для активной вакцинации с целью профилактики заболеваний, вызываемых ротавирусами
Против ветряной оспы	Дети и взрослые из групп риска, включая лиц, подлежащих призыву на военную службу, ранее не привитые и не болевшие ветряной оспой
Против гемофильной инфекции	Дети, не привитые на первом году жизни против гемофильной инфекции

4. Для вакцинации против гриппа добавлены следующие категории граждан — беременные женщины; лица, подлежащие призыву на военную службу; лица с хроническими заболеваниями, в том числе заболеваниями легких, сердечно-сосудистыми заболеваниями, метаболическими нарушениями и ожирением.

5. Вместо раздела «Примечания» введен новый раздел: «Порядок проведения гражданам профилактических прививок в рамках национального календаря профилактических прививок», в котором перечислены основные правила организации прививок<sup>1</sup>.

6. При проведении вакцинации против гриппа к категории «детей» добавлены «беременных женщин, при иммунизации которых используются вакцины, не содержащие консервантов».

#### **Прививки по эпидемическим показаниям**

Прививки по эпидемическим показаниям проводят в соответствии с приказами Министерства здравоохранения РФ и (или) территориальными органами здравоохранения в следующих ситуациях (табл. 2.14):

- угроза профессионального заражения (работники производств, имеющие контакт с источником инфекции или возбудителем инфекционной болезни);
- угроза распространения инфекционной болезни на конкретной территории;
- при проживании на эндемичных или энзоотичных территориях;

<sup>1</sup> Порядок проведения прививок содержит пункт 13. «При проведении вакцинации населения используются вакцины, содержащие актуальные для Российской Федерации антигены, позволяющие обеспечить максимальную эффективность иммунизации».

- экстренная профилактика лиц, контактировавших с источником инфекции в эпидемических очагах;
- постоянное проживание на эндемичной или энзоотичной территории;
- предстоящая поездка на эндемичную и энзоотичную территории.

Решения о проведении профилактических прививок по эпидемическим показаниям принимает главный государственный врач Российской Федерации и главные государственные санитарные врачи субъектов РФ. Только в 2009 г. прививки по эпидемическим показаниям получили 5 221 998 человек, а за период 2005–2009 гг. — 27 477 511 человек.

**Изменения в календаре профилактических прививок по эпидемическим показаниям:**

1. В календарь профилактических прививок по эпидемическим показаниям внесена прививка от пневмококковой инфекции. Вакцинация будет проводиться для следующих категорий граждан: дети в возрасте от 2 до 5 лет, взрослые из групп риска, включая лиц, подлежащих призыву на военную службу. Количество вакцинаций не указано.

2. Внесены следующие прививки:

- против менингококковой инфекции для лиц, подлежащих призыву на военную службу;
- против ротавирусной инфекции для детей с целью профилактики заболеваний, вызываемых ротавирусами;
- против ветряной оспы для детей и взрослых из групп риска, включая лиц, подлежащих призыву на военную службу, ранее не привитые и не болевшие ветряной оспой;
- против гемофильной инфекции для детей, не привитых на первом году жизни против гемофильной инфекции.

3. Для прививки против клещевого вирусного энцефалита исключены лица, посещающие энзоотичные по клещевому энцефалиту территории с целью отдыха, туризма, работы на дачных и садовых участках.

4. Против вирусного гепатита А — добавлены лица, проживающие в регионах, неблагополучных по заболеваемости гепатитом А.

5. Вместо раздела «Примечания» введен новый раздел: «Порядок проведения гражданам профилактических прививок в рамках календаря по эпидемическим показаниям».

**Порядок проведения гражданам профилактических прививок в рамках календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям**

1. Профилактические прививки в рамках календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям проводятся гражданам

в медицинских организациях при наличии у таких организаций лицензии, предусматривающей выполнение работ (услуг) по вакцинации (проведению профилактических прививок).

2. Вакцинацию осуществляют медицинские работники, прошедшие обучение по вопросам применения иммунобиологических лекарственных препаратов для иммунопрофилактики инфекционных болезней, организации проведения вакцинации, техники проведения вакцинации, а также по вопросам оказания медицинской помощи в экстренной или неотложной форме.

3. Вакцинация и ревакцинация в рамках календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям проводится иммунобиологическими лекарственными препаратами для иммунопрофилактики инфекционных болезней, зарегистрированными в соответствии с законодательством Российской Федерации, согласно инструкциям по их применению.

4. Перед проведением профилактической прививки лицу, подлежащему вакцинации, или его законному представителю разъясняется необходимость иммунопрофилактики инфекционных болезней, возможные поствакцинальные реакции и осложнения, а также последствия отказа от проведения профилактической прививки и оформляется информированное добровольное согласие на медицинское вмешательство в соответствии с требованиями статьи 20 Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

5. Все лица, которым должны проводиться профилактические прививки, предварительно подвергаются осмотру врачом (фельдшером)<sup>1</sup>.

6. Допускается введение инактивированных вакцин в один день разными шприцами в разные участки тела. Интервал между прививками против разных инфекций при раздельном их проведении (не в один день) должен составлять не менее 1 мес.

7. Вакцинация против полиомиелита по эпидемическим показаниям проводится оральной полиомиелитной вакциной. Показаниями для

---

<sup>1</sup> Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 23 марта 2012 г. № 252н «Об утверждении Порядка возложения на фельдшера, акушерку руководителем медицинской организации при организации оказания первичной медико-санитарной помощи и скорой медицинской помощи отдельных функций лечащего врача по непосредственному оказанию медицинской помощи пациенту в период наблюдения за ним и его лечения, в том числе по назначению и применению лекарственных препаратов, включая наркотические лекарственные препараты и психотропные лекарственные препараты» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 апреля 2012 г., регистрационный номер № 23971).

проведения вакцинации детей оральной полиомиелитной вакциной по эпидемическим показаниям являются регистрация случая полиомиелита, вызванного диким полиовирусом, выделение дикого полиовируса в биопробах человека или из объектов окружающей среды. В этих случаях вакцинация проводится в соответствии с постановлением главного государственного санитарного врача субъекта Российской Федерации, которым определяется возраст детей, подлежащих вакцинации, сроки, порядок и кратность ее проведения.

Иммунопрофилактику проводят в плановом порядке и экстренно.

Планово осуществляется иммунопрофилактика в рамках календаря профилактических прививок и календаря прививок по эпидемическим показаниям различных профессиональных групп, организованных групп, выезжающих в природные очаги инфекций, при определенных обстоятельствах населения, проживающего на эндемичных и эпизоотических территориях, туровая вакцинация. При плановой иммунопрофилактике есть возможность ее заранее спланировать, то есть определить подлежащие профилактике контингенты, их численность, необходимый запас препаратов, сроки вакцинации и т.д.

При экстренной иммунопрофилактике возможности для предварительной подготовительной работы ограничены, и иммунизацию следует осуществлять в кратчайшие сроки, что требует от учреждений здравоохранения дополнительных усилий и ресурсов. Экстренно осуществляют иммунопрофилактику по эпидемическим показаниям: контактных в эпидемических очагах, лиц, возможно, находящихся в инкубационном периоде, для предотвращения размножения возбудителя и возникновения инфекции (экстренная профилактика бешенства и столбняка), населения при угрозе вспышек и эпидемий, населения, проживающего на территории при возникновении эпидемического неблагополучия.

В каком бы виде не осуществлялась иммунопрофилактика: планово или экстренно, в соответствии с календарем или по эпидемическим показаниям — неизменными остаются требования к качеству ее проведения и эффективности.

**Интервалы между прививками.** Все препараты, применяемые в рамках национального календаря профилактических прививок, можно вводить либо одновременно в разных шприцах в разные места, либо с интервалом 1 мес. Исключение составляет вакцинация БЦЖ, которую нельзя совмещать с другими прививками. Сокращение интервала менее 1 мес недопустимо в связи с возможностью влияния второй вакцины на формирующийся иммунный ответ на первую вакцину, а также в слу-

чае возникновения патологических реакций и осложнений трудностью определения, к какому из препаратов развилось осложнение и причины его возникновения.

Некоторые вакцины не рекомендуют вводить одновременно из-за взаимного влияния вакцин.

При нарушении срока начала прививок их проводят по схемам, предусмотренным национальным календарем профилактических прививок, и в соответствии с инструкциями по применению препаратов.

При введении препаратов для активной и пассивной профилактики должны соблюдаться определенные интервалы.

Если проведена иммунизация живыми вакцинами (кроме ОПВ) и есть необходимость введения иммуноглобулина или сыворотки для экстренной профилактики другой инфекции, то интервал должен составить 2 нед (средняя длительность индуктивной фазы) для выработки полноценного иммунного ответа на введение вакцины. Исключение составляет экстренная пассивная профилактика по жизненным показаниям (при бешенстве и столбняке). В таком случае проводят соответствующую экстренную профилактику, невзирая на интервал. Если интервал между введением живой вакцины и препарата для пассивной иммунопрофилактики составил менее 2 нед, вакцинация расценивается как несостоявшаяся и требуется повторное введение вакцины.

Если вначале был введен препарат для пассивной иммунизации, а затем есть необходимость введения живой вакцины, то интервал определяется в зависимости от вида и дозы препарата для пассивной иммунизации (табл. 2.15). При внутримышечном введении иммуноглобулинов этот интервал составляет от 3 до 6 мес, при введении иммуноглобулина (иммунной сыворотки) внутривенно — 8–11 мес, при других препаратах крови (кроме отмытых эритроцитов) — 3–7 мес.

Соблюдение интервалов связано с тем, что препараты крови содержат АТ против вирусов кори, паротита и краснухи, которые препятствуют размножению живых вакцинных вирусов в организме вакцинируемого. Такая отсрочка не повышает риск заболевания, так как наличие АТ в крови защищает ребенка от заболевания.

Инактивированные вакцины и анатоксины вводят без учета указанных интервалов.

Ребенок, получивший живую вирусную вакцину, считается непривитым в случае введения ему в сроки до 2 нед после прививки имму-

ноглобулина, плазмы или крови. Он должен получить повторную прививку через интервал, приведенный в табл. 2.15.

**Таблица 2.15.** Интервалы для введения живых вакцин (кроме оральной полиомиелитной вакцины) после препаратов крови

Препараты	Доза	Интервал, мес
Имуноглобулины против: ГА, ГВ, столбняка, кори; кори (3 мл); бешенства («Имогам Раж»)	1 доза	3
	2 дозы	5
	12 ЕД/кг	6
Отмытые эритроциты	10 мл/кг	0
Эритроцитарная масса	10 мл/кг	3–5
Цельная кровь	10 мл/кг	6
Плазма, тромбоцитарная масса	10 мл/кг	7
Ig для внутривенного введения	300–400 мг/кг	8
	750 мг/кг	9
	1000 мг/кг	10
	1500 мг/кг	11

На приживаемость живой вакцины против полиомиелита (ОПВ) в кишечнике АТ, содержащиеся в препаратах крови, не влияют.

ОПВ вызывает формирование преимущественно местного иммунитета, колонизируя кишечник привитого вакцинным штаммом, соответственно, введение ОПВ и препаратов для пассивной иммунизации до или после, без учета интервалов не будет отрицательно влиять на формирование иммунного ответа.

## Организация прививочной работы

Для организации прививочной работы первостепенную важность имеют полный и достоверный учет всех детей, проживающих на данной территории, и ведение документации на каждого ребенка, строгий учет лиц, получивших прививки и не привитых в календарные сроки. Не меньшую роль играет обеспечение ЛПУ качественными вакцинными препаратами с соблюдением правил транспортировки и хранения вакцин, а также требования холодной цепи. Обязательна и отчетность (месячная, квартальная, годовая).

Учет детского населения проводят силами участковой педиатрической службы 2 раза в год (весной и осенью), дополнительно в списки вносят вновь прибывших детей и новорожденных. Учет организованных детей проводят непосредственно в коллективах (школах, ДДУ). По

завершении переписи населения проводят сверку списков с имеющимися медицинскими формами. При отсутствии последних их оформляют (медицинскую карту, историю развития ребенка, карту профилактических прививок для организованных детей).

Прививки проводят в медицинских учреждениях государственной, муниципальной и частной систем здравоохранения. Основное подразделение, осуществляющие планирование прививок, учет и отчетность по ним, — прививочный кабинет городской детской поликлиники или центральной республиканской больницы (ЦРБ). За планирование, проведение прививок, учет и отчетность несут ответственность врач и медицинская сестра. Прививки также проводят в кабинете ДДУ и здравпунктах предприятий при строгом соблюдении санитарно-гигиенических требований. В определенных ситуациях органы управления здравоохранения могут принять решение о проведении прививок на дому или по месту работы.

Прививочный кабинет включает помещение, где проводят прививки (манипуляционную), и помещение для хранения прививочной картотеки. За полноту и правильность ведения документации несет ответственность персонал кабинета. В последние годы на многих территориях РФ в структуру детской поликлиники и ЦРБ введены центры (кабинеты) иммунопрофилактики, осуществляющие координационную и консультативную функции. Для них выделяют штаты — врача и медицинских сестер, прошедших специальную подготовку. Основная задача этих кабинетов (центров) — увеличение охвата детей прививками.

Поскольку главной причиной неполного охвата прививками детей в положенный срок стали медицинские отводы, в задачу специалистов консультативных центров входят следующие обязанности:

- определение возможности и сроков иммунизации детей с теми или иными патологическими состояниями, не служащими противопоказаниями к прививкам;
- охват прививками максимально возможного числа детей из групп риска, страдающих хроническими патологиями, а также детей с поствакцинальными реакциями без причинения вреда их здоровью;
- обучение врачей-педиатров детских поликлиник города обоснованно устанавливать и своевременно снимать постоянные и длительные медицинские отводы;

- обучение родителей правильному наблюдению и уходу за детьми, наблюдаемыми и прививаемыми в консультативно-диспансерных кабинетах по индивидуальным методикам;
- оказание помощи специалистам практического здравоохранения в организации прививочной работы в детских поликлиниках.

Планирование прививок на следующий год осуществляет персонал прививочного кабинета (сестры-картотетчицы). При этом учитывают всех детей, подлежащих профилактическим прививкам по возрасту и не привитых в срок по различным причинам. Карты профилактических прививок (форма № 063у) раскладывают по месяцам года в соответствии со сроками проведения ближайшей вакцинации, эти же формы на детей, не подлежащих вакцинации в текущем году, хранят в отдельной ячейке. Отдельно следует выделить картотеку на организованных детей.

По завершении планирования выполняют подсчет общего числа детей, подлежащих вакцинации в будущем году (организованных и не посещающих детские учреждения), составляют свободный план и направляют в территориальный центр государственного санитарно-эпидемиологического надзора. Подготовительный период — основа для определения потребности каждого региона в вакцинных препаратах и формирования заявки в вышестоящие учреждения. В настоящее время разработаны специальные компьютерные программы, используемые в некоторых регионах РФ.

Ответственность за организацию и проведение прививок несет руководитель учреждения (главный врач детской поликлиники, территориального центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора, ЦРБ, а также лица, занимающиеся частной медицинской практикой, проводящие прививки). За полноту прививок детям в сроки, установленные календарем, несет ответственность в первую очередь, медицинский персонал детских поликлиник и организованных детских коллективов. Ответственность за вакцинацию населения по эпидемиологическим показаниям несет территориальный центр государственного санитарно-эпидемиологического надзора, выполняющий методические и контролируемые функции.

Для обеспечения своевременности вакцинации медицинская сестра в письменной или устной форме приглашает детей, подлежащих прививкам, или их родителей в определенный для этого день. В детском учреждении предварительно информируют родителей о предстоящей

прививке. Очень важное направление работы персонала детских поликлиник и ДДУ — учет детей, по тем или иным причинам не получивших прививки в установленные сроки.

Перед вакцинацией в день прививки для исключения острого заболевания проводят врачебный осмотр ребенка с обязательной термометрией. Следует обеспечить наблюдение за привитыми в течение 1–1,5 ч после вакцинации, а также через 1–2 сут. При развитии необычных реакций и осложнений на введение вакцины необходимо проводить тщательный разбор каждого случая и предоставлять документацию установленной формы в ФГБУ «Научный центр экспертизы средств медицинского применения» Министерства здравоохранения РФ.

### **Техника проведения прививок**

Отбор детей на прививку осуществляет врач-педиатр (на фельдшерско-акушерских пунктах — фельдшер). Прививки проводит медицинский работник, обученный правилам организации и техники проведения прививок, а также приемам неотложной помощи в случае развития поствакцинальных реакций и осложнений.

Оснащение прививочного кабинета:

- инструкции по применению вакцин и инструктивно-методические рекомендации;
- холодильник, специально предназначенный только для хранения вакцин, в детских учреждениях вакцины нельзя хранить длительное время, их количество должно соответствовать числу запланированных на текущий момент прививок;
- шкаф для инструментов и медикаментов;
- биксы со стерильным материалом;
- пеленальный столик и/или медицинская кушетка;
- столы для подготовки препаратов к применению и для хранения документации;
- емкость с дезинфицирующим раствором;
- нашатырный спирт, этиловый спирт, смесь эфира со спиртом или ацетон;
- тонометр, термометры, одноразовые шприцы, электроотсос;
- средства противошоковой терапии:
  - 0,1% раствор эпинефрина (адреналина\*), фенилэфрина (мезатона\*) или норэпинефрина (норадреналина\*);
  - преднизолон, дексаметазон или гидрокортизон;

- растворы 1% клемастина (тавегила\*), 2,5% хлоропирамина (супрастина\*), 2,4% аминофиллина (эуфиллина\*), 0,9% натрия хлорида;
- сердечные гликозиды (строфантин, ландыша листьев гликозид — коргликон\*), никетамид (кордиамин\*).

Перед проведением прививок необходимо тщательно проверить качество препарата, его маркировку, целостность ампулы (флакона).

Вакцины нельзя применять в следующих случаях:

- при изменении физических свойств вакцины;
- нарушении целостности ампулы;
- неясной или отсутствующей маркировке на ампуле (флаконе).

Также не применяют сорбированные вакцины (в частности, АКДС, АДС, АДС-М, против ВГВ), хранившиеся или транспортировавшиеся с нарушением температурного режима, особенно подвергшиеся замораживанию; живые вакцины (ЖКВ, живая паротитная вакцина — ЖПВ), подвергшиеся действию температуры выше 8 °С, БЦЖ — выше 4 °С.

Вскрытие ампул, растворение лиофилизированных вакцин (ЖКВ, ЖПВ и др.) и вакцинацию осуществляют в соответствии с инструкцией при строгом соблюдении правил асептики. Обработку места введения вакцины обычно проводят 70°спиртом, если нет других указаний. Например, при постановке реакции Манту или введении вакцины БЦЖ кожу обрабатывают эфиром; при скарификационном способе иммунизации живыми вакцинами — ацетоном или смесью спирта с эфиром (в последнем случае разведенную вакцину наносят на кожу после полного испарения дезинфицирующей жидкости). Препарат во вскрытой ампуле (флаконе) хранению не подлежит.

Инструментарий, применяемый для проведения вакцинации (шприцы, иглы, скарификаторы), должен быть одноразового пользования, его следует приводить в негодность в присутствии прививаемого или его родителя. При вакцинации следует строго придерживаться соответствующих положений инструкции по применению препарата.

### **Хранение и транспортировка вакцин**

Правила хранения и транспортировки вакцин определяются соответствующими инструкциями по применению. Их соблюдение — непереносимое условие успеха и безопасности вакцинации, так как только в этом случае можно обеспечить сохранение препаратами требуемых показателей качества и реактогенности.

Температурный режим в процессе транспортировки, складирования и хранения имеет особое значение. Хранение живых вакцин при повышенной температуре приводит к уменьшению количества жизнеспособных микробных клеток вплоть до их исчезновения, а также к десорбции анатоксинов в сорбированных препаратах. Именно потеря вакцинами своих свойств объясняет более низкую эффективность вакцинации во многих районах (особенно с жарким климатом).

Замораживание сорбированных препаратов также недопустимо, так как приводит к десорбции Аг и в результате к значительному снижению иммуногенности (и увеличению числа выраженных реакций). Отрицательная температура не оказывает негативного влияния на живые вакцины, поэтому такая вакцина, как ОПВ, выпускаемая в жидком виде, и живые вакцины, выпускаемые в сухом виде отдельно от растворителя, целесообразно хранить при отрицательной температуре, в том числе в морозильном отделении бытового холодильника. При этом следует помнить, что растворитель замораживанию не подлежит.

Нарушение температурного режима хранения ряда препаратов не только приводит к снижению их эффективности, но и может повысить их реактогенность. Например, хранение сорбированных препаратов при высокой температуре или их замораживание приводит, как было сказано выше, к десорбции Аг. Введение такого препарата с высокой концентрацией растворенных Аг сопровождается быстрым их поступлением в кровоток, что у лиц с высоким содержанием АТ может привести к развитию аллергических реакций.

Хранение при высокой температуре препаратов иммуноглобулинов человека сопровождается агрегацией белков. Введение такого препарата может привести к развитию коллаптоидных состояний. Важно оберегать транспортируемые вакцины от ударов, способных вызвать образование трещин в стенке флаконов и ампул, через которые внутрь проникают микроорганизмы.

В РПИ ВОЗ разработана концепция холодной цепи, то есть последовательной серии мероприятий, обеспечивающих надлежащий температурный режим хранения, транспортировки вакцин и других МИБП на всех этапах пути их следования от производителя до вакцинируемого. Особое внимание при этом уделяют температурному режиму на транспорте и во время промежуточных перегрузок, когда чаще всего и происходит его нарушение. Эта концепция принята в России, разви-

тие холодовой цепи предусмотрено Федеральной программой «Вакцинопрофилактика».

В настоящее время за рубежом разработаны термоиндикаторы, меняющие свой цвет при пребывании в тепле в течение времени, достаточного для инактивации вакцины. Есть и индикаторы ударов, сигнализирующие о возможных трещинах ампул. В поликлиниках (или других местах применения вакцин) препараты следует хранить в бытовом холодильнике, ежедневно регистрируя температуру. При этом каждую вакцину следует помещать в отдельную маркированную коробку. Поскольку температура в открытом холодильнике быстро повышается, его не следует открывать без необходимости даже на минуту. Показано, что за 10 с температура в холодильнике повышается от 4 до 12 °С (при комнатной температуре 20 °С), причем для снижения температуры до 4 °С требуется 20–30 мин. Не следует держать вакцины на полках дверцы холодильника. На случай отключения электрической энергии в морозильном отделении следует держать замороженные пакеты с хладоносителем.

При хранении растворенного препарата, выпускаемого в сухом виде, необходимо соблюдать как температурный режим, так и допустимую продолжительность хранения, определенную инструкцией по применению. Некоторые препараты, например Ig человека, перед употреблением рекомендуют довести до комнатной температуры, заблаговременно (за 2–4 ч) вынув из холодильника.

### **Проверка физических свойств вакцин перед проведением прививок**

При получении поликлиникой новой серии вакцины следует проверить, насколько физические свойства препарата соответствуют требованиям, определенным инструкцией по его применению.

### **Выборочный контроль**

Предварительно проверяют физические свойства ампул (флаконов), содержащихся не менее чем в двух коробках. При обнаружении 20% и более первичных упаковок, содержимое которых не отвечает требованиям инструкции, весь поступивший препарат этой серии следует вернуть поставщику.

### **Сплошной контроль**

Отсутствие забракованных при предварительном просмотре ампул (флаконов) не исключает контроля физических свойств каждой первичной упаковки перед введением препарата. Это положение относится

и к препаратам, выпускаемым в сухом виде (в том числе контролируют время их растворения).

Сплошной контроль физических свойств вакцин перед их введением проводит медицинский работник, осуществляющий вакцинацию. В этом случае действует то же правило, что и при предварительном контроле: выявление более 20% ампул с измененными физическими свойствами содержащегося в них препарата требует приостановки применения данной серии, так как свидетельствует о нарушении условий ее хранения и транспортировки.

Ампулы, содержащие неиспользованные остатки инактивированных, а также ЖКВ, ЖПВ, краснушной вакцины и иммуноглобулинов, не подлежат какой-либо обработке. Ампулы, содержащие неиспользованные остатки других живых бактериальных и вирусных вакцин, кипятят в течение 60 мин (сибиреязвенной — 2 ч), или заливают одним из дезинфицирующих растворов, либо подвергают уничтожению при автоклавировании. Остаток неиспользованных ампул с препаратами, не подлежащими применению (вследствие истечения срока годности, неправильного хранения и т.п.), следует направлять на уничтожение в территориальный центр санитарно-эпидемиологического надзора.

### **Послепрививочные реакции**

Послепрививочные реакции принято подразделять на общие и местные.

- Общие реакции включают такие объективные и субъективные показатели изменения состояния организма, как повышение температуры тела, чувство недомогания, головная боль, расстройство сна, боли в суставах, животе, тошнота, рвота, кратковременное обморочное состояние и т.п.
- Местные реакции развиваются непосредственно в месте введения препарата. При парентеральном способе иммунизации местная реакция может проявиться в виде болезненности в месте введения, развития гиперемии, отека, инфильтрата, а также регионарного лимфаденита. При применении некоторых живых вакцин (БЦЖ, туляремийной и др.) местная реакция характеризуется также развитием специфических элементов. При иммунизации этими препаратами развитие специфической местной реакции необходимо для последующего формирования невосприимчивости к заражению, а интен-

сивность местной реакции во многом определяет интенсивность и продолжительность общей реакции. При аэрозольной, интраназальной, пероральной иммунизации к местным реакциям следует относить катаральные явления со стороны верхних дыхательных путей и конъюнктивит. Проявления местных реакций достигают максимального развития через 24 ч (при введении сорбированных препаратов — через 24–48 ч) и обычно сохраняются в течение 2–7 сут.

Четкой взаимосвязи между интенсивностью местных и общих реакций обычно не наблюдают. Общие и местные реакции, обусловленные токсическим действием препарата, наиболее выражены после первой прививки, тогда как реакции, имеющие аллергическую природу, чаще развиваются после повторных инъекций. Примером последних могут служить сильные местные реакции после ревакцинации АКДС и анатоксинами, появляющиеся через 12–18 ч и характеризующиеся развитием обширной гиперемии и отека.

Выраженность общей реакции принято оценивать в основном по степени повышения температуры тела (наиболее объективный показатель). Реакцию считают слабой при температуре тела 37–37,5 °С, средней — при 37,5–38,5 °С, сильной — при температуре тела выше 38,5 °С.

Интенсивность местной реакции, развившейся после применения корпускулярных и химических бактериальных вакцин, анатоксинов и сывороточных препаратов, оценивают следующим образом:

- гиперемия без инфильтрата или инфильтрат диаметром 2,5 см — слабая реакция;
- инфильтрат диаметром 2,6–5 см — реакция средней силы;
- инфильтрат диаметром более 5 см, а также инфильтрат с лимфангитом и лимфаденитом — сильная реакция.

В отношении большинства живых бактериальных и вирусных вакцин подобной регламентированной оценки интенсивности местной реакции нет.

Допустимую степень реактогенности большинства препаратов определяют наставления по их применению. В том случае если частота реакций после применения той или иной серии препарата превышает установленные наставлениями лимиты, прививки данной серией прекращают, а вопрос о ее дальнейшем использовании может быть решен только через Государственный научно-исследовательский институт стандартизации и контроля (ГИСК) им. Л.А. Тарасевича.

### Противопоказания к вакцинации

За последние 20–30 лет произошли коренные изменения в подходах к вакцинации детей и взрослых. Большинство заболеваний уже не рассматривают в качестве противопоказаний к прививкам. Более того, именно определенное хроническое заболевание стало считаться показанием к проведению некоторых прививок. Противопоказания к проведению прививок направлены на снижение частоты неблагоприятных событий в поствакцинальном периоде. В настоящее время большинство осложнений вакцинации носят характер индивидуальных реакций, которые часто бывает невозможно связать с предшествующим состоянием привитого лица. Фактически существует очень немного расстройств здоровья, повышающих риск развития поствакцинальных осложнений, именно они и включены в список противопоказаний. Приказом МЗ РФ № 375 список противопоказаний к вакцинации был существенно сокращен и фактически стал полностью соответствовать рекомендациям ВОЗ (табл. 2.16).

Патологические состояния, служащие основанием для постоянного медицинского отвода от прививок, встречаются редко, их суммарная частота не превышает 1%. Другая группа состояний (например, острые инфекционные заболевания) требуют лишь отсрочки в проведении иммунизации. Контакт с больным инфекционным заболеванием (возможность нахождения в инкубационном периоде) не считают противопоказанием к проведению прививок, так как показано, что на фоне текущего заболевания вакцинальный процесс не утяжеляется, а иммунный ответ на вакцину не снижается. Незначительное повышение температуры тела, легкое недомогание и диарея не служат противопоказаниями к вакцинации. Практический опыт показывает, что от вакцинации достаточно часто отводят детей, не имеющих ни абсолютных, ни временных противопоказаний. Наиболее часто встречаемые состояния, не являющиеся противопоказаниями к вакцинации, но ложно учитываемые педиатрами, приведены в табл. 2.17.

По данным Научно-исследовательского института вакцин и сывороток им. И.М. Мечникова, среди детей г. Москвы, обращающихся по поводу плановой вакцинации, 30% страдают заболеваниями нервной системы, 30% — аллергическими болезнями, по 5% — патологией почек и эндокринными расстройствами, 4% — нарушениями функций печени. В настоящее время в институте разработана технология безопасной вакцинации таких детей, позволяющая индуцировать выраженный защитный иммунитет.

**Таблица 2.16.** Перечень медицинских противопоказаний к профилактическим прививкам

Вакцина	Противопоказания
Все вакцины	Сильная реакция или осложнения на предыдущую дозу
Все живые вакцины	Иммунодефицитные состояния (иммуносупрессия, злокачественные новообразования, беременность)
БЦЖ	Масса тела ребенка менее 2000 г, keloidный рубец после предыдущей дозы
ОПВ	Абсолютных противопоказаний нет
АКДС	Прогрессирующие заболевания нервной системы, афебрильные судороги в анамнезе (вместо АКДС вводят АДС)
АДС, АДС-М	Абсолютных противопоказаний нет
ЖКВ, ЖПВ	Тяжелые реакции на аминогликозиды
Вакцина против краснухи или тривакцина (корь–паротит–краснуха)	Анафилактические реакции на овальбумин

*Примечание.* Плановую вакцинацию откладывают до окончания острых проявлений заболевания и обострения хронических заболеваний. При нетяжелых ОРВИ, острых кишечных заболеваниях прививки проводят сразу же после нормализации температуры тела. Как сильную реакцию расценивают подъем температуры тела выше 40 °С, развитие отека в месте введения вакцины, гиперемии диаметром 8 см, развитие анафилактического шока.

**Таблица 2.17.** Ложные противопоказания к профилактическим прививкам

Состояния	Данные анамнеза
Перинатальная энцефалопатия	Недоношенность
Стабильные неврологические состояния, анемии	Сепсис, болезнь гиалиновых мембран (респираторный дистресс-синдром новорожденных)
Увеличение тени вилочковой железы	Гемолитическая болезнь новорожденных
Аллергия, астма, экзема	Осложнения после вакцинации у членов семьи
Врожденные пороки сердца	Аллергия у членов семьи
Дисбактериоз	Эпилепсия
Поддерживающее лечение	Внезапная смерть в семье
Местное применение глюкокортикоидов	—

Вышеуказанные состояния не являются противопоказаниями к проведению прививок, но предполагают разработку индивидуальных схем и изменение тактики проведения прививок. Основные за-

дачи в отношении лиц с указанными состояниями — определение срока вакцинации и проведение полноценного лечения основного заболевания с достижением возможно более полной ремиссии. На ее фоне проводят вакцинацию, в том числе и на фоне необходимого поддерживающего лечения. Прививки лиц с хроническими заболеваниями могут осуществлять в центрах иммунопрофилактики. При решении вопроса о вакцинации детей с хроническими заболеваниями учитывают степень иммуносупрессии, поскольку это может препятствовать введению живых вакцин. Детей с первичным иммунодефицитом следует вакцинировать убитыми вакцинами, но результаты вакцинации необходимо контролировать с помощью серологических реакций. Введение живых вакцин, например ОПВ, этим детям может приводить к развитию вакцино-ассоциированного полиомиелита. В настоящее время в качестве противопоказания к иммунизации против кори (а также паротита и краснухи) фигурирует только первичный иммунодефицит (эти дети обычно защищены от этих инфекций благодаря заместительной терапии Ig); а инфицированным ВИЧ детям проводят прививки против кори, паротита и краснухи. После введения иммуноглобулинов, переливания цельной крови, эритроцитарной массы или плазмы вакцинацию живыми вакцинами можно проводить не ранее чем через определенный интервал, в течение которого из организма будут полностью выведены АТ, поступившие с препаратом. В большинстве случаев этот срок составляет 3–6 мес. Вакцинация сама по себе не служит противопоказанием к введению иммуноглобулинов или переливанию крови. Однако при введении их ранее чем через 2 нед после прививки живой вакциной (за исключением ОПВ), содержащиеся в них АТ препятствуют размножению вакцинного штамма и формированию иммунитета.

### **Поствакцинальные осложнения**

В отдельных случаях после иммунизации вакцинами возникают патологические процессы, не свойственные обычному течению вакцинальной реакции и известные как поствакцинальные осложнения. Они обуславливают выраженные, иногда тяжелые нарушения функций организма, подчас угрожающие жизни человека.

Выделяют следующие виды поствакцинальных осложнений:

- местные — абсцесс на месте введения, гнойный лимфаденит, тяжелая местная реакция;

- со стороны центральной нервной системы (ЦНС) — острый паралич, энцефалопатия, энцефалит, менингит, судороги;
- прочие — острые реакции гиперчувствительности, анафилактический шок, диссеминированный БЦЖит, коллаптоидный эпизод, остеоит и/или остеомиелит, упорный пронзительный крик, сепсис, синдром токсического шока.

Источники вакцинальных осложнений разделяют на три типа.

- Осложнения, связанные с нарушением техники вакцинации, регистрируют сравнительно редко. Нарушения стерильности приводят к развитию гнойного процесса в месте введения. Подкожное введение адсорбированных вакцин может привести к образованию асептических инфильтратов. Введение БЦЖ подкожно обычно приводит к развитию абсцесса, при этом часто происходит вовлечение лимфатических узлов.
- Осложнения, связанные с качеством вакцины, могут быть местными (вследствие нестерильности) или общими (токсическими). Появляются у некоторых привитых одной серией вакцины. Для исключения подобных осложнений все МИБП подлежат строгому контролю в процессе их производства и хранения.
- Осложнения вследствие индивидуальной реакции чаще всего имеют характер аллергических или неврологических.

Все случаи осложнений и необычных реакций, развившихся после применения бактериальных, вирусных и сывороточных препаратов, подлежат специальному учету и расследованию. В РФ регистрации и последующему расследованию подлежат заболевания, указанные в табл. 2.18.

В работе комиссии по расследованию принимают участие эпидемиологи и квалифицированные клиницисты в зависимости от характера осложнения и возраста заболевшего (например, педиатр и невропатолог — в случае развития поствакцинального энцефалита у ребенка, терапевт и дерматолог — при развитии генерализованной вакцинии у взрослого). В случае смерти ребенка в результате развившегося осложнения вскрытие и просмотр гистологических препаратов должен осуществлять опытный патологоанатом. Расследование должно быть направлено на выяснение причин и условий, способствовавших возникновению осложнения, правильности назначения вакцинации и техники ее проведения, соблюдения режима в поствакцинальном периоде, своевременности госпитализации, правильности проводимой терапии, степени реактогенности серии препарата, вызвавшего осложнение.

По окончании расследования составляют акт, который подписывают все члены комиссии. Акт расследования высылают в МЗ и СР РФ и ГИСК им. Л.А. Тарасевича.

**Таблица 2.18.** Заболевания в поствакцинальном периоде, подлежащие регистрации и последующему расследованию

Диагноз	Срок, прошедший после иммунизации вакцинами	
	инактивированными	живыми
Анафилактический шок, анафилактическая реакция, коллапс	До 24 ч	
Генерализованная сыпь, синдром Лайелла, отек Квинке, прочие тяжелые аллергические реакции	До 10 дней	
Энцефалит, энцефалопатия, полирадикулоневрит, мононеврит	До 15 дней (после окончания курса антирабических прививок — до 15 сут)	
Серозный менингит	До 30 сут	
Энцефалитическая реакция: фебрильные судороги; афебрильные судороги	— Первые 48 ч До 15 дней	До 15 дней
Миокардит, острый нефрит, тромбоцитопеническая пурпура, агранулоцитоз, гипопластическая анемия, коллагеноз	До 30 сут	
Внезапная смерть и другие случаи смерти	До 30 сут	
Вакцино-ассоциированный полиомиелит: у привитых, у лиц, контактных с привитыми	—	— До 30 дней До 60 дней
После прививки БЦЖ: лимфаденит, регионарный абсцесс, остеомиелит, келоидный рубец	—	В течение года

*Примечание.* Выраженные реакции, форма проявления которых указана в соответствующих инструкциях по применению препаратов (местные и температурные реакции, кратковременная специфическая сыпь, легкие катаральные явления у привитых против кори и т.д.), регистрируют в карте профилактических прививок ребенка (форма № 63у) и истории развития (форма № 112у); сильные реакции дополнительно регистрируют в окружном центре санитарно-эпидемиологического надзора без передачи информации в вышестоящие органы санитарно-эпидемиологического надзора.

Гражданин, признанный инвалидом вследствие поствакцинального осложнения, имеет право на получение ежемесячной денежной компенсации. Выплаты государственных единовременных пособий и ежемесячных денежных компенсаций проводятся за счет средств федерального бюджета органами социальной защиты населения в по-

рядке, установленном Правительством РФ. Выплаты пособий по временной нетрудоспособности проводят из средств государственного социального страхования.

### **Расширенная программа иммунизации**

Успешная реализация программы ВОЗ по ликвидации оспы в мире резко повысила престиж программ вакцинации. Еще в ходе завершения этой программы, в 1974 г., был принят документ, направленный на борьбу с ведущими инфекционными болезнями, — РПИ. Выполняя ее, все страны мира добились впечатляющих успехов в предупреждении шести основных инфекционных болезней: дифтерии, столбняка, туберкулеза, полиомиелита, коклюша и кори. По расчетам ВОЗ (1985), до принятия РПИ в развивающихся странах из 90 млн ежегодно рождавшихся детей до 5 млн погибали от кори, дифтерии и столбняка, туберкулеза и полиомиелита. Кроме того, столько же детей ежегодно становились инвалидами из-за различных осложнений этих инфекций.

При отсутствии вакцинации в рамках РПИ корью болели практически все дети в возрасте до 3 лет, ежегодно из них погибали приблизительно 2,5 млн в возрасте до 2 лет. От столбняка новорожденных, представляющего острую проблему для здравоохранения развивающихся стран, погибали ежегодно более 1 млн детей. Число летальных исходов при коклюше варьировало от 0,5 до 1 млн. Среди детей в возрасте до 5 лет от дифтерии и туберкулеза ежегодно погибали 50–60 и 30 тыс. соответственно. В настоящее время этими прививками охвачено более 80% детского населения на Земле — более 130 млн детей ежегодно.

В ряде стран в течение многих лет отсутствуют случаи заболевания дифтерией. Полиомиелит ликвидирован во всем Западном полушарии (с 1992 г.), Тихоокеанском регионе, Европе. На очереди — элиминация кори, то есть ликвидация эндемических очагов кори и вторичных случаев при завозе ее в страну.

Активная реализация РПИ началась в 1977 г., после формулирования долгосрочных программ, заключающихся в снижении заболеваемости и смертности от кори, дифтерии, коклюша, столбняка, полиомиелита и туберкулеза путем обеспечения необходимых условий для иммунизации каждого ребенка на земном шаре к 1990 г.

Одновременно были определены в большей степени апробированные подходы к реализации этих целей:

- оказание помощи государствам — членам ВОЗ в разработке национальных программ иммунизации;
- подготовка национальных кадров всех уровней;
- разработка и создание системы хранения и транспортировки вакцин;
- проведение постоянной оценки реализации национальных программ иммунизации и оказание поддержки научным исследованиям, приоритетным в плане повышения эффективности специфической профилактики инфекционных болезней.

Для выполнения РПИ созданы службы иммунизации во многих развивающихся странах и глобальная автоматизированная информационная система эпидемиологического надзора.

Общая формула РПИ на протяжении 20 лет с лишним остается неизменной: массовая иммунизация детей для существенного снижения инфекционной заболеваемости и детской смертности, увеличения ожидаемой продолжительности жизни, обеспечения активного долголетия, глобальной ликвидации некоторых антропонозов. Особое внимание уделено мероприятиям по борьбе с полиомиелитом, корью и столбняком новорожденных. Однако по мере накопления опыта и развития научно-производственной базы тактические цели программы в разные периоды времени корректировались. В реализации программы участвуют практически все страны — члены ВОЗ.

Сегодня представляется возможным рассматривать три этапа реализации РПИ.

- Первый этап (РПИ-1). Начало РПИ датируют с мая 1974 г., после принятия ВОЗ резолюции, рекомендующей иммунизировать к 1990 г. не менее 80% детей против шести инфекций (кори, полиомиелита, коклюша, дифтерии, туберкулеза, столбняка).
- Второй этап (РПИ-2) начался после 1990 г. Перечень инфекций, определенный РПИ-1, дополнен ВГВ. Учитывая опыт 1974–1990 гг., признано целесообразным вакцинировать к 2000 г. до 90% детей (впоследствии этот показатель увеличили до 95%). Основываясь на резолюции ВОЗ от мая 1988 г., РПИ ориентирована на ликвидацию паралитического полиомиелита на Земле к 2000 г. и искоренение столбняка новорожденных. Также предусмотрено существенное снижение заболеваемости корью (следует отметить, что в рамках РПИ-1 эффект борьбы с корью оказался недостаточным). На фоне охвата прививками 80% детей зарегистрированы 29 млн больных корью и 1 млн летальных исходов.

- Третий этап (РПИ-3). В ходе подготовки РПИ-3 эксперты ВОЗ пришли к выводу, что существуют все основания (теоретические, организационные, экономические и технологические) определить долгосрочную цель вакцинопрофилактики на первые десятилетия XXI в. — прекращение циркуляции вирусов полиомиелита и кори. Решение этой задачи позволит, по мнению экспертов, отменить вакцинацию против вызываемых указанными вирусами инфекций (освобождение от вакцинозависимости).

С 1994 г. РПИ стала составной частью глобальной Программы вакцин и иммунизации, провозгласившей «мир, в котором все люди из групп риска защищены против инфекций, предупреждаемых вакцинами».

### **Итоги реализации РПИ-1**

К 1990 г. стало очевидным, что массовая вакцинация детей первых лет жизни позволила существенно снизить заболеваемость дифтерией, коклюшем, столбняком, корью и краснухой на больших территориях. На фоне массовой вакцинации (не менее 80% детей) уменьшилось количество случаев дифтерии (в СССР — на 96,5%, в США — на 99,8%). Практически аналогичные результаты были достигнуты в результате иммунопрофилактики коклюша, столбняка и полиомиелита.

Вместе с тем опыт борьбы с оспой показал, что 80–90 и даже 95% охвата прививками недостаточно для ликвидации инфекции. Оспе удалось ликвидировать лишь после иммунизации 99% населения. Это обстоятельство важно учитывать при решении задач ликвидации других инфекций.

В 1988 г. Всемирная ассамблея ВОЗ приняла резолюцию о ликвидации полиомиелита во всем мире с полным прекращением циркуляции дикого вируса полиомиелита к 2000 г. Опережающий характер глобальной программы по ликвидации полиомиелита был необходим для привлечения к этой проблеме правительств и органов здравоохранения всех стран.

В программу ликвидации полиомиелита заложены четыре основных принципа:

- достижение высокого (95%) уровня охвата детей прививками против полиомиелита;
- проведение национальных дней иммунизации;
- организация системы эпидемиологического надзора за синдромом острых вялых параличей (ОВП);

- дополнительная подчищающая иммунизация против полиомиелита.

По итогам РПИ-2 выявлены две важные закономерности вакцинопрофилактики полиомиелита.

- Во-первых, была продемонстрирована возможность искоренения эпидемического паралитического полиомиелита в рамках крупного региона (США). Впоследствии аналогичный эффект зарегистрирован в масштабе всего Южноамериканского континента, где заболевание не регистрируют с 1994 г.
- Во-вторых, опыт бывшего СССР показал обратимость результатов массовой вакцинопрофилактики полиомиелита и возможность возвращения ликвидированной инфекции там, где плановую иммунизацию прекратили или проводили не в полном объеме (эпидемия паралитического полиомиелита в Чечне). Сходный эффект наблюдали и при эпидемии дифтерии после снижения количества привитых ниже критического уровня.

Анализ ситуации в целом позволяет утверждать, что эпидемия дифтерии в 1990-х гг. возникла в результате нарушения плановой иммунизации, а затухание эпидемии последовало после масштабной кампании вакцинопрофилактики. В 1990–1991 гг. охват прививками против дифтерии детей до 1 года достигал только 69%, а в 1992–1994 гг. этот показатель последовательно увеличился до 73, 79 и 88%. Если в 1990 г. против дифтерии были привиты около 15 млн детей и взрослых, то в 1993 г. вакцинировали 20,2 млн, а в 1995 г. — 38,1 млн детей. Всего за 1993–1995 гг. иммунизировали около 96 млн россиян.

Эпидемия паралитического полиомиелита в Чечне началась в конце мая 1995 г. и закончилась в ноябре того же года. Нормализация ситуации связана с массовым применением вакцины на территории республики в 1995 г. Вспышке полиомиелита в Чечне предшествовало полное прекращение вакцинопрофилактики, продолжавшееся 3 года. Следует отметить, что в начале 1990-х гг. в целом в РФ произошло уменьшение иммунной прослойки по полиомиелиту. За 3 года (1990–1992) вакцинировано соответственно 69, 72 и 69% детей 1-го года жизни. И только в 1993 и 1994 гг. их число достигло 82 и 88% соответственно — уровня, необходимого для предупреждения эпидемии.

Для исправления положения было принято решение о проведении национальных дней иммунизации двумя турами путем внеочередной вакцинации всех детей от 3 мес до 3 лет, невзирая на предшествующий прививочный анамнез. В 1996–1998 гг. в РФ были привиты более 11 млн

детей (охват прививками среди них составил 99,3%). Кроме того, в стране была введена система регистрации ОВП. Эффективный эпидемиологический надзор за полиомиелитом и ОВП основан на лабораторных исследованиях. Он обеспечивает жесткий контроль за диагностикой и регистрацией этих заболеваний, дифференциальную диагностику, проведение вирусологических исследований материала от больных. Система достаточно чувствительна для своевременного выявления циркуляции дикого вируса полиомиелита.

Опыт России свидетельствует, что нарушение плановой иммунизации в течение нескольких лет ведет к развитию эпидемии на федеральном или региональном уровне. Массовая иммунизация дает положительный эффект даже в условиях неблагоприятной социально-экономической ситуации.

### **Оценка эффективности вакцинопрофилактики**

В основу анализа эффективности вакцинопрофилактики положены три критерия.

- Показатель охвата прививками (документированной привитости) позволяет косвенно оценить возможное состояние популяционного иммунитета.
- Показатели иммунологической (клинической) и эпидемиологической (полевой) эффективности служат объективными критериями качества вакцинного препарата, а также состояния защищенности коллектива против того или иного инфекционного заболевания. Иммунологическая эффективность отвечает на вопрос: работает ли вакцина?, а эпидемиологическая эффективность: помогает ли прививка людям? Если под иммунологической эффективностью вакцины принято понимать способность препарата вызывать формирование иммунитета у привитого, то эффективность иммунизации представляет собой различие в заболеваемости групп привитых и непривитых лиц.

Сбор сведений о привитости осуществляют на уровне педиатрического участка по данным журналов профилактических прививок (форма № 064у), карт профилактических прививок (форма № 063у), истории развития ребенка (форма 112у) и сертификата о профилактических прививках (форма 156у). Эту информацию передают в территориальные центры государственного санитарно-эпидемиологического надзора, которые анализируют ее по территориям и передают в вы-

шестоящие учреждения. Оценку привитости проводят на основании изучения величины охвата прививками лиц декретированного возраста в соответствии с действующим календарем профилактических прививок, утвержденным приказом МЗ РФ № 375 от 18.12.1997 г. Нормативными показателями охвата прививками в возрастных группах детей до 3 лет следует считать 95%, в старших возрастных группах — 97–98%.

Опыт борьбы с оспой показал, что 80–90% охвата прививками недостаточно для ликвидации инфекции. Болезнь удалось ликвидировать лишь после вакцинации 99% населения. Это обстоятельство необходимо учитывать при решении задач ликвидации других инфекций.

Оценку иммунологической эффективности осуществляют выборочно среди различных групп населения, прицельно — в индикаторных группах населения (получающих в соответствии с возрастом прививки), а также в группах риска (детских интернатах, домах ребенка и др.).

Для этого используют весь арсенал серологических исследований:

- реакцию непрямой гемагглютинации (РНГА);
- реакцию торможения гемагглютинации (РТГА);
- ИФА и др.

Выбор метода оценки иммунологической эффективности вакцины зависит от характера иммунитета при данной инфекции. Например, для столбняка, дифтерии, кори и паротита методом оценки эффективности вакцины служит определение содержания циркулирующих АТ, а для туберкулеза, туляремии и бруцеллеза — клеточные реакции, например кожно-аллергические пробы на гиперчувствительность замедленного типа. К сожалению, для большинства случаев невосприимчивости к инфекциям, в основе которых лежат клеточные иммунные реакции, защитный уровень АТ (их содержание, достаточное для защиты организма от заболевания) не установлен.

Изучение иммунологической эффективности вакцин проводят сопоставлением титров специфических АТ в сыворотке крови до и после иммунизации (на разных сроках), а также сравнением этих результатов с данными определения содержания АТ у лиц, получавших плацебо или препарат сравнения.

Необходимость подобных исследований определена неоднозначностью понятий «привит» и «защищен». Имеющийся опыт свидетельствует, что эти понятия далеко не всегда совпадают. Это отмечали разные авторы при дифтерии, кори и эпидемическом паротите. Иммунологи-

ческая активность вакцин может отражать ее профилактическую эффективность в том случае, если известен защитный уровень иммунологических показателей при данной инфекции. Защитный уровень АТ устанавливают заранее.

Для каждой инфекции определяют защитный титр АТ.

- Для кори, паротита и гриппа он составляет 1:10, для столбняка — 1:20, для дифтерии — 1:40 в РПГА.
- Для коклюша он равен 0,03 международных единиц (МЕ) на 1 мл, для ВГВ — 0,01 МЕ/мл при применении ИФА и т.д.

При инфекциях с неустановленным защитным уровнем АТ профилактическую эффективность вакцин оценивают по показателям заболеваемости данной инфекцией.

Объективную оценку иммунологической эффективности вакцин можно получить при вакцинации людей, заведомо серонегативных к конкретным Аг. Из таких лиц формируют опытную и контрольную группы. Оценка иммуногенности вакцинного препарата осуществляют на основе определения разницы в числе серопозитивных лиц в двух группах. Коэффициент иммунологической эффективности определяют по следующей формуле:

$$КЭ = \frac{a \times 100}{A} - \frac{b \times 100}{B}, \%$$

где  $КЭ$  — коэффициент иммунологической эффективности, %;  $a$  — число серопозитивных в группе привитых лиц;  $b$  — то же в контрольной группе;  $A$  — число привитых испытуемым препаратом, у которых исследовали парные сыворотки крови;  $B$  — то же в контрольной группе.

Сформировать группы лиц, серонегативных к Аг-возбудителям широко распространенных заболеваний (гриппа, ВГА и др.), подчас бывает довольно сложно. В таких случаях нередко эффективность препаратов оценивают по нарастанию титров специфических АТ до и после вакцинации как в основной, так и в контрольной группе. Иммунологические сдвиги, возникающие при вакцинации, оценивают также по проценту сероконверсии. Вакцину считают высокоэффективной, если доля сероконверсии составляет 90% и более. Кроме того, большое значение имеет продолжительность поствакцинального защитного иммунитета. Для иммунопрофилактики желтой лихорадки она составляет 10–15 лет,

брюшного тифа (вакцины вианвак<sup>а</sup> и vi-тифин<sup>а</sup>) — 3 года, ВГВ — не менее 7–10 лет. Опубликованы результаты исследований о сохранении АТ к вирусу краснухи от 9 до 21 года после прививки.

Для оценки и наблюдения за уровнем популяционного иммунитета проводят плановый серологический (иммунологический) контроль. Он позволяет выявить группы людей, наиболее подверженных риску заболевания, оценить степень защищенности лиц, привитых с нарушением схемы иммунизации или не имеющих документов о вакцинации, дать оценку и составить прогноз изменения эпидемиологической ситуации на конкретной территории. Отбор лиц для исследования в целях изучения иммунологической структуры проводят на основе кластерной выборки, рекомендуемой ВОЗ. Экстренный серологический контроль проводят в очагах инфекционных заболеваний для выявления неиммунных лиц, контактировавших с источником инфекции и подлежащих срочной активной или пассивной иммунизации. Также его проведение показано у лиц с неясным прививочным анамнезом, при оценке вакцинального процесса у детей из групп риска развития поствакцинальных осложнений и привитых щадящими методами.

При создании новых вакцин для определения их эффективности применяют контролируемые испытания. Они позволяют предупредить ошибки и субъективизм оценки благодаря использованию метода случайной выборки субъектов исследования и контрольной группы, а также применению двойного слепого метода, когда ни субъекты, ни исследователи не знают конкретных результатов в ходе испытания. Среди исследований эпидемиологической эффективности можно применять как когортные исследования, так и метод «случай–контроль». В первом случае методом случайной выборки (рандомизацией) выделяют две группы лиц: опытную и контрольную. Обе группы строго идентичны по всем характеристикам, за исключением одного — подверженности воздействию вакцины. В дальнейшем оценку эффективности вакцинации можно осуществлять путем наблюдения за возникающими на протяжении выбранного отрезка времени случаями заболеваний в опытной и контрольной группах (прогностический подход). С этой целью организуют постоянное медицинское наблюдение за контингентом привитых для своевременного выявления и диагностики всех случаев болезни вплоть до бессимптомных форм. Срок наблюдения в контролируемом эпидемиологическом опыте должен быть достаточ-

ным для определения длительности иммунитета, формирующегося у привитых изучаемой вакциной. При соответствующей документации защитный эффект вакцинации можно оценивать и ретроспективно, то есть на основе уже имеющейся информации о заболеваемости привитых и непривитых лиц. Метод «случай–контроль» используют при оценке эффективности вакцинации в группах лиц (на определенных территориях), где зарегистрированы случаи соответствующих заболеваний. Каждый случай (или выборку) заболеваний сопоставляют индивидуально по признаку вакцинации с соответствующими случаями у незаболевших лиц, идентичных по возрасту, полу, условиям проживания и т.д.

Исследования эпидемиологической (полевой) эффективности прививки прямо отвечают на вопрос: помогает ли прививка людям? Оценка эпидемиологической эффективности предусматривает сбор информации об уровне заболеваемости, проявлениях эпидемического процесса во времени, пространстве и среди различных групп населения. Основными критериями оценки эффективности массовой иммунизации служат показатели не только заболеваемости, но и смертности, изменения в характере очаговости, сезонности и цикличности, возрастной структуры болеющих, а также клинического течения соответствующей вакцине инфекционной болезни, учтенные за достаточно длительный период времени до и после проведения прививок. Предусмотрено определение индекса эффективности, коэффициента (показателя) защищенности, коэффициента тяжести клинического течения болезни.

Коэффициент защищенности ( $E$ , %) определяют по формуле

$$E = \frac{100 (b - a)}{b}, \%,$$

где  $b$  — заболеваемость среди лиц, не получивших препарат;  $a$  — заболеваемость среди лиц, получивших препарат.

По показателю защищенности можно определить, сколько процентов людей из числа получающих вакцинный препарат защищены от заболевания. Показатель защищенности можно с известной долей достоверности выводить из показателя непосредственного риска, определяемого в когортном эпидемиологическом исследовании.

Индекс эффективности ( $K$ ) показывает, во сколько раз заболеваемость среди лиц, получивших препарат, ниже заболеваемости среди лиц, не получивших препарат. Его определяют по формуле

$$K = \frac{b}{a},$$

где  $b$  — заболеваемость среди лиц, не получивших препарат;  $a$  — заболеваемость среди лиц, получивших препарат.

Индекс эффективности вакцинации равен показателю относительного риска. После вычисления коэффициентов эпидемиологической эффективности того или иного вакцинного препарата следует убедиться, что разница в заболеваемости закономерна. Для этого следует провести соответствующую статистическую обработку полученного материала. Принято считать, что разница в показателях не будет случайной, если уровень значимости  $p < 0,05$ , то есть когда вероятность отсутствия разницы в заболеваемости двух наблюдаемых групп не превышает 5%. Для более точной оценки коэффициента эпидемиологической эффективности того или иного препарата следует определить его доверительные границы. При этом коэффициент эпидемиологической эффективности не может быть меньше нижней доверительной границы. Это позволяет утверждать, что при повторных испытаниях данного препарата будут получены аналогичные результаты.

Вакцинация — весьма результативное в экономическом плане мероприятие. Согласно данным специалистов Центра по контролю за инфекционными болезнями (Атланта, США), каждый доллар, вложенный в вакцинацию против кори, дает прибыль, равную 11,9 долларов США. Прибыль при иммунизации против полиомиелита равна 10,3 доллара США, при прививках против краснухи — 7,7 доллара США, против паротита — 6,7 доллара США. Иммунопрофилактика коклюша и инфекции, вызываемой гемофильной палочкой, приносит прибыль, соответственно равную 2,1–3,1 и 3,8 доллара США. Около 313 млн долларов было затрачено на ликвидацию оспы, величина предотвращенного ущерба ежегодно составляет 1–2 млрд долларов США. Ни одна отрасль народного хозяйства не дает такой впечатляющей отдачи. Все затраты на мероприятия, проведенные под эгидой ВОЗ по ликвидации оспы, окупались в течение 1 мес после провозглашения ее ликвидации.

### **Федеральная целевая программа РФ «Вакцинопрофилактика»**

Первая программа вакцинопрофилактики была ориентирована на 1993–1997 гг.

Она предполагала следующие достижения:

- ликвидацию полиомиелита к 2000 г.;
- снижение заболеваемости дифтерией до единичных случаев к 2000 г.;
- предупреждение летальных исходов к 1995 г.;
- снижение заболеваемости коклюшем до уровня 5 на 100 тыс. населения к 1997 г.;
- снижение заболеваемости корью до уровня 3 на 100 тыс. населения к 1997 г. и до единичных случаев — к 2000 г.

Для реализации поставленных целей было предусмотрено решение следующих задач:

- достичь к 1997 г. 95% охвата детей в возрасте 1 года прививками против полиомиелита, дифтерии, столбняка, туберкулеза, детей в возрасте 2 лет — против кори;
- обеспечить современный уровень производства и контроля за качеством вакцин;
- создать эффективную систему транспортировки и хранения препаратов для вакцинопрофилактики;
- усовершенствовать информационно-аналитическую систему эпидемиологического надзора за инфекционными заболеваниями, управляемыми средствами активной профилактики, а также за поствакцинальными осложнениями;
- провести прикладные исследования по решению оперативных задач вакцинопрофилактики.

В настоящее время развитие вакцинопрофилактики осуществляют в рамках реализации Постановления Правительства РФ «О федеральной целевой программе «Вакцинопрофилактика» и приоритетного национального проекта в сфере здравоохранения, составной частью которого является иммунопрофилактика инфекционных болезней, профилактика и лечение ВИЧ/СПИДа, ВГВ и ВГС.

Основные задачи дополнительной иммунизации населения против ВГВ, краснухи, полиомиелита и гриппа:

- снижение заболеваемости населения ГВ до 3 на 100 тыс. населения к 2009 г.;
- снижение заболеваемости краснухой к 2009 г. в 10 раз и ликвидация синдрома врожденной краснухи (СВК);

- снижение заболеваемости гриппом в период эпидемического подъема;
- уменьшение числа осложнений и летальных исходов после перенесенного заболевания;
- предупреждение случаев вакциноассоциированного паралитического полиомиелита, иммунизация инактивированной полиомиелитной вакцины детей 1-го года жизни.

### **Правовые основы иммунопрофилактики**

До начала 1990-х гг. вакцинопрофилактика регламентировалась Конституцией РФ и ведомственными документами МЗ РФ. Первым законодательным актом, включающим положения о профилактических прививках, стал Закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», принятый в 1991 г. Затем 12 марта 1999 г. Государственная дума приняла новый одноименный Федеральный закон. Ст. 35 гл. 4 «Санитарно-противоэпидемические мероприятия» декларирует, что «профилактические прививки проводятся гражданам для предупреждения возникновения и распространения инфекционных заболеваний».

Профилактическая вакцинация для сохранения здоровья индивидуума и общества в целом с законодательной точки зрения освещена в Основах законодательства РФ об охране здоровья граждан (1993) и Гражданском кодексе РФ (1995). Согласно этим документам, каждый гражданин имеет право отказаться от медицинского вмешательства, а значит, и от профилактических прививок. Однако эти же документы предусматривают и оказание медицинской помощи без согласия граждан, если ее проводят в рамках противоэпидемических мероприятий для предупреждения дальнейшего распространения инфекционных заболеваний. В соответствии с Законом РФ от 07.02.1992 г. «О защите прав потребителей» все потребители медицинских услуг, включая профилактические прививки, защищены от причинения вреда их здоровью и жизни.

В настоящее время принят Закон «Об иммунопрофилактике инфекционных болезней» от 13.09.1998 г., впервые рассматривающий вакцинопрофилактику в качестве одного из направлений государственной политики в области обеспечения национальной безопасности. В области иммунопрофилактики государство гарантирует доступность и бесплатное проведение профилактических прививок, включенных

в национальный календарь, и профилактических прививок по эпидемическим показаниям в организациях государственной и муниципальной систем здравоохранения, а также социальную защиту граждан при возникновении поствакцинальных осложнений. При возникновении поствакцинального осложнения, помимо бесплатного лечения, граждане имеют право на получение государственных единовременных пособий, ежемесячных денежных компенсаций, пособий по временной нетрудоспособности. Перечень поствакцинальных осложнений, дающих право гражданам на получение государственных единовременных пособий, утверждает Правительство РФ.

При осуществлении иммунопрофилактики граждане обязаны выполнять предписания медицинских работников и в письменном виде подтверждать отказ от профилактических прививок. Отказ от прививок может повлечь ряд санкций со стороны государства. Например, отсутствие профилактических прививок влечет запрет для граждан на выезд в страны, пребывание в которых в соответствии с ММСП требует конкретных профилактических прививок. Кроме того, возможен временный отказ в приеме граждан в образовательные и оздоровительные учреждения в случае возникновения или угрозы массовых инфекционных заболеваний, а также отказ в приеме или отстранение граждан от работ, выполнение которых связано с высоким риском заболевания. Как следует из указанного, политика вакцинопрофилактики предусматривает соблюдение интересов общества в целом и отдельных индивидуумов. Вместе с тем при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения, в том числе с помощью вакцинации, интересы отдельных лиц могут входить в противоречие с интересами общества. При выполнении санитарно-противоэпидемических мероприятий невозможно полностью исключить случаи ограничения прав человека и применения принудительных мер. Противники вакцинации считают, что государство нарушает права людей, подвергая их риску развития поствакцинальных осложнений только ради достижения высокого процента охвата населения прививками. Такую постановку вопроса нельзя считать корректной, так как, проведя массовую вакцинацию, государство предохраняет от инфекций не только общество в целом, но и каждого отдельного человека.

Нарушение правовых и этических принципов вакцинопрофилактики порождает у общественности недовольство и неуверенность в целесообразности вакцинации. Нельзя не отметить отрицательную роль антивакцинальной пропаганды, периодически звучащей в средствах

массовой информации и способствующей отказу населения от прививок. Во многих случаях ее поддерживают медицинские работники.

### **Обеспечение безопасности иммунизации**

Термин «безопасность иммунизации» означает отсутствие при проведении профилактических прививок вредного воздействия на здоровье пациента, медицинского работника, осуществляющего иммунизацию, а также населения, контактирующего с медицинскими отходами, образующимися при проведении профилактических прививок.

Безопасность пациента обеспечивается использованием качественного препарата, правильным отбором на прививку, соблюдением техники прививки. Медицинский работник при иммунизации и обращении с инъекционным инструментарием и вакцинами должен соблюдать правила техники безопасности, направленные на профилактику инфекций с искусственным механизмом передачи возбудителя. Медицинский персонал должен проводить профилактические прививки в специальной медицинской одежде (халате, шапочке) и хирургических перчатках. Перчатки необходимо менять после каждого пациента.

При проведении массовой вакцинации допускается не менять перчатки, но после каждого пациента руки в перчатках обеззараживают соответствующим дезинфектантом и моют в проточной воде с мылом.

Медицинские работники должны владеть безопасной техникой проведения инъекций, исключая ненужные манипуляции, которые могут привести к травме (например, надевание колпачка на иглу после инъекции увеличивает для медицинского работника риск укола иглой, контаминированной кровью пациента).

После инъекции использованные шприц и иглу обеззараживают методом химической или физической дезинфекции. При использовании химических дезинфектантов в шприц через иглу набирают дезинфицирующий раствор, затем шприц с иглой погружают в дезинфицирующий раствор на время экспозиции, а отделяют иглу от шприца после дезинфекции с помощью пинцета или других приспособлений. При наличии иглоотсекателя (иглоснимателя, иглодеструктора) в соответствии с инструкцией по его применению после инъекции иглу отделяют от корпуса шприца. При использовании иглоотсекателя или иглоснимателя иглу сбрасывают в непрокальваемый контейнер, в котором иглы впоследствии дезинфицируют и вместе с которым удаляют из медицинского учреждения. Корпус и поршень шприца помещают либо

в маркированный контейнер с дезинфицирующим средством, либо в одноразовый герметичный пакет, вместе с корпусом и поршнями шприцев затем подвергают дезинфекции методом автоклавирования или в СВЧ-печи.

В каждом ЛПУ разрабатывается и утверждается система сбора, временного хранения и удаления отходов различных классов, опасных в эпидемиологическом отношении. При иммунизации к ним относятся: остатки медицинских МИБП; тампоны, шарики, контаминированные кровью иммунизированных; использованные одноразовые иглы и шприцы и др.

Сбор, хранение, транспортировку и утилизацию медицинских отходов, образующихся при иммунизации, осуществляют в соответствии с действующими санитарными правилами.

Ампулы, флаконы, шприцы, содержащие остатки инактивированных вакцин, ЖКВ, ЖПВ, краснушной вакцин, иммуноглобулинов человека, утилизируют с твердыми бытовыми отходами без какой-либо дополнительной обработки.

Ампулы, флаконы, шприцы с остатками других живых бактериальных или вирусных вакцин, а также использованные тампоны автоклавируют или погружают в дезинфицирующий раствор, активное действующее вещество которого эквивалентно 3% раствору хлорамина (при инактивации остатков вакцин БЦЖ и БЦЖ-м — 5% раствору хлорамина), на 1 ч.

Вакцины с истекшим сроком годности, а также хранившиеся с нарушением холодовой цепи, с изменившимися внешними свойствами, не обозначенными в инструкции (наличие хлопьев, изменение цветности и прозрачности и т.п.) подлежат утилизации.

При сборе, упаковке, хранении и транспортировании отходов, образующихся после иммунизации, медицинские работники должны работать в резиновых перчатках. Удаление воздуха и герметизацию одноразовых пакетов проводят в марлевой повязке.

Медицинские работники, осуществляющие сбор, упаковку, хранение и транспортирование отходов, образующихся после иммунизации, должны владеть безопасной техникой этих работ, уметь применять специальное оборудование и дезинфицирующие средства.

К работам, связанным со сбором, упаковкой, хранением и транспортированием отходов, образующихся после иммунизации, не допускаются лица, не прошедшие предварительного обучения.

Обучение персонала правилам безопасного обращения с отходами осуществляет специалист, ответственный за сбор отходов в данном медицинском учреждении.

Эпидемиолог и главная медицинская сестра постоянно осуществляют контроль за организацией сбора, хранения и удаления отходов и методическое руководство специалистами, ответственными за сбор, хранение и удаление отходов в отделениях. Для всех ответственных специалистов, принимающих участие в организации деятельности системы обращения с отходами, разрабатываются и утверждаются соответствующие должностные инструкции.

Открытое хранение и контакт персонала с отходами, образующимися при иммунизации, вне мест образования отходов и специальных помещений для хранения последних, не допускаются.

В случае получения сотрудником травмы, потенциально опасной в плане инфицирования (укола, пореза с нарушением целостности кожных покровов и/или слизистых оболочек), должны быть приняты меры экстренной профилактики в соответствии с действующими инструктивно-методическими документами.

Все случаи травм во время проведения прививок должны быть зафиксированы в журнале травматизма. О них необходимо доложить руководителю учреждения.

Извещение, учет и расследование случаев инфицирования персонала возбудителями инфекционных заболеваний, причиной которых могла быть инфицированная кровь пациента, проводят в установленном порядке. Ответственное лицо в соответствии с действующим законодательством составляет акт о несчастном случае на производстве (в двух экземплярах).

В местах проведения иммунизации обязательно наличие средств экстренной профилактики ВИЧ-инфекции, противошоковой и противоаллергической терапии.

В целях предупреждения риска распространения инфекции неотъемлемой составляющей любой программы вакцинопрофилактики является безопасное удаление использованных игл и шприцев.

Детализация и реализация планов по сбору и удалению отходов разрабатывается отдельно для каждого ЛПУ. Контакт населения с отходами, образующимися при иммунизации, не допускается.

После дезинфекции отходы от иммунизации собирают в специальные контейнеры с крышкой (межкорпусные контейнеры). После

наполнения контейнер закрывают, навешивают бирку с указанием учреждения происхождения отходов (код подразделения медицинского учреждения), даты и фамилии работника, закрывшего контейнер. Сведения о содержимом контейнера заносят в транспортную накладную.

Хранение контейнеров с отходами осуществляется в специальном помещении, в которое закрыт доступ посторонним лицам.

Вывоз отходов (при отсутствии на территории ЛПУ установки по обезвреживанию отходов) должен производиться ежедневно. При отсутствии возможности вторичной переработки отходы вывозят на полигоны для твердых бытовых отходов или на мусоросжигательные заводы. При наличии у ЛПУ договоров на вторичную переработку изделий из пластических масс вывоз соответствующих отходов производится по графику, определенному договором.

Транспортирование отходов допускается только в закрытых кузовах специального автотранспорта. В сельской местности допускается сжигание обеззараженных отходов, образующихся при иммунизации, в специальных защищенных ямах, металлических емкостях и небольших печах, к которым закрыт доступ посторонним лицам.

## 2.7. ИНФЕКЦИИ, СВЯЗАННЫЕ С ОКАЗАНИЕМ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

**Внутрибольничные** (госпитальные, нозокомиальные, больничные) **инфекции** (ВБИ) — любое инфекционное заболевание (состояние), возникшее в ЛПУ. Инфекция считается ВБИ, если она отсутствовала у пациента до поступления в ЛПУ, даже в инкубационном периоде, и проявилась в условиях ЛПУ или после выписки пациента в течение периода инкубации. Случаи инфекционных заболеваний, возникшие до поступления в ЛПУ и проявившиеся или выявленные при поступлении (после поступления), называются заносами инфекции.

Инфекции, связанные с осложнением или продолжением инфекций, уже имевшихся до начала оказания медицинской помощи, не считаются ВБИ. В то же время появление симптомов инфекции иной локализации или нового возбудителя в месте локализации существующей инфекции требует расценивать такой случай как ВБИ, если есть основания предполагать возможность внутрибольничного заражения.

Иногда для решения вопроса о внутрибольничном происхождении случая инфекции пытаются оценить время его возникновения. Если

период инкубации для данной инфекции известен, внутрибольничными с уверенностью можно считать случаи заражения, возникшие по истечении максимального инкубационного периода. Случаи инфекции, выявленные в сроки, не превышающие минимальный инкубационный период, расценивают как заносы. Если период инкубации для данной инфекции неизвестен, ее расценивают как ВБИ, если она проявляется спустя 3 сут после поступления в больницу и нет убедительных данных в пользу заноса. Если инфекция возникает в срок 48–72 ч после поступления и при этом установлена возможность внутрибольничного заражения, случай может расцениваться как ВБИ.

В последние годы изменились подходы к терминологии, определяющей внутрибольничное инфицирование. Используемый многие годы в мировой практике термин «ВБИ» (*Hospital-Acquired Infection*) постепенно вытесняется более точным термином «инфекция, связанная с оказанием медицинской помощи» (ИСМП). Изменилось и понимание существа этого термина: под ИСМП предполагается любое клинически выраженное инфекционное (паразитарное) заболевание, развившееся у пациента в результате оказания медицинской помощи в стационаре, амбулаторно-поликлинических условиях или на дому, а также у персонала ЛПУ в силу осуществления профессиональной деятельности. В настоящее время понятие ИСМП используется как в научной литературе, так и в публикациях ВОЗ и нормативных документах большинства стран мира.

Учитывая, что медицинскую помощь оказывают в различных условиях, к ИСМП относят не только случаи инфекции, возникающие в период госпитализации, но и связанные с оказанием медицинской помощи в амбулаторно-поликлинических условиях, включая и инфекции при оказании медицинской помощи на дому, в образовательных учреждениях и т.п.

Медицинская помощь в амбулаторно-поликлинических учреждениях в условиях реформирования и модернизации здравоохранения, предусматривающего увеличение ее объема, развитие стационарозамещающих технологий, расширение комплекса диагностических, лечебных и профилактических мероприятий, является основным этапом оказания медицинской помощи населению. ИСМП, возникающие в условиях амбулаторно-поликлинических учреждений, нуждаются в более углубленном изучении, разработке и совершенствовании отличных от госпитального этапа организационно-методических подходов

к учету, осуществлению микробиологического мониторинга, выявлению и оценке факторов риска, эпидемиологической диагностике, профилактике. Требуется не просто выделение этой категории ИСМП, а ее дальнейшая классификация с разработкой стандартов определения случая данной инфекции.

Особого внимания заслуживает группа ИСМП, развивающихся в других организациях, осуществляющих медицинскую деятельность (медико-социальных, хосписах и др.). Кроме того, в эту группу относят ИСМП на улице, на этапе транспортировки пациента в учреждение здравоохранения и других ситуациях. Несомненно, что ИСМП включают и случаи инфекций у медицинских работников, возникающие в результате их профессиональной деятельности независимо от условий.

В целом необходимо учитывать эволюцию представлений о ВБИ и переход от концепции защиты пациента и персонала от ВБИ к концепции обеспечения безопасности пациента и персонала и качества медицинской помощи. Начат процесс реорганизации под названием «Движение по обеспечению качества медицинской помощи» (*Division of Healthcare Quality Promotion*), при этом профилактика инфекции является критически важным компонентом. В 2005 г. в США была создана Национальная сеть по безопасности здравоохранения (*National Healthcare Safety Network*), объединившая Национальную систему эпидемиологического надзора за нозокомиальными инфекциями (*National Nosocomial Infections Surveillance system*), Систему надзора за диализом (*Dialysis Surveillance Network*), и Национальную систему надзора за работниками здравоохранения (*National Surveillance System For Healthcare Workers*). Эта сеть осуществляет сбор, анализ и сообщение данных по четырем основным компонентам: безопасности пациентов, безопасности персонала, биобезопасности (бионастороженности) и исследования и развития.

Россия 3 июля 2006 г. вступила во Всемирный альянс по безопасности пациентов, подписав заявление о поддержке контроля за ВБИ в г. Москве на Международном совещании «Чистота — залог безопасности пациента». Основным приоритетом альянса является предупреждение осложнений, связанных с оказанием медицинской помощи, среди которых ВБИ имеют важнейшее значение.

Стратегическая задача здравоохранения — обеспечение качества медицинской помощи и создание безопасной среды пребывания для па-

циентов и персонала в организациях, осуществляющих медицинскую деятельность. ИСМП являются важнейшей составляющей этой проблемы в силу широкого распространения, негативных последствий для здоровья пациентов, персонала и экономики государства.

Внутриутробные (трансплацентарные) инфекции не рассматриваются как ВБИ, их следует учитывать отдельно. Внутриутробными считаются инфекции, проявившиеся, как правило, менее чем через 48 ч после рождения, если нет оснований считать, что заражение произошло после родов или при прохождении через родовые пути. Как ВБИ следует расценивать вирусные инфекции, проявившиеся более чем через 48 ч после рождения, если нет убедительных оснований считать их внутриутробными.

Инфекции, вызванные условно-патогенными микроорганизмами, могут считаться ВБИ и обычно регистрируются как ВБИ в пределах 30 дней после выписки из стационара, если отсутствуют данные, что заражение произошло после выписки. Иногда эти сроки могут удлиняться: например, если хирургическая операция сопровождалась имплантацией искусственных органов или тканей, послеоперационная инфекция может расцениваться как ВБИ, если возникает в сроки до 1 года после операции. В любом случае попытки четко определить причины возникновения инфекции исключительно по срокам ее возникновения не имеют особого смысла. Например, по действующим в России на момент написания учебника нормативным документам, инфекции новорожденных и родильниц формально расцениваются как ВБИ в течение 7 дней после выписки из стационара, однако возникновение их в более поздние сроки также может быть связано с пребыванием в родильном доме. Возможна и противоположная ситуация: инфекция, возникшая ранее чем через 1 нед после выписки из родильного дома, может на самом деле быть связана с заражением за его пределами. Именно поэтому для решения вопроса о происхождении случая инфекции у пациента следует использовать все имеющиеся эпидемиологические данные.

Наряду с заносами возбудителя инфекции в учреждение здравоохранения следует также выделить распространение возбудителя инфекции, особенно имеющего признаки госпитального штамма, за пределы учреждения здравоохранения с образованием территориальных эпидемических очагов (домашних, в организованных коллективах и др.). Такому распространению ИСМП способствуют манифестация

инфекции после выписки из учреждения здравоохранения, этапность оказания медицинской помощи, ее специализация и другие факторы. Дифференциальная диагностика различных видов инфекции по месту инфицирования осуществляется в каждом конкретном случае и применительно к данному учреждению здравоохранения.

ИСМП представляют одну из наиболее актуальных проблем здравоохранения во всех странах мира. Наносимый ими социально-экономический ущерб огромен и трудноопределим. Несмотря на колоссальные достижения в области лечебно-диагностических технологий, в частности технологий стационарного лечения, проблема ИСМП остается одной из самых острых и приобретает все большую медицинскую и социальную значимость. Согласно данным отечественных и зарубежных исследователей, ВБИ развиваются у 5–20% госпитализированных больных.

Истоки ИСМП уходят корнями в далекое прошлое. Инфекционные заболевания, связанные с различными медицинскими вмешательствами и манипуляциями, возникли после появления людей, занимающихся лечением, а инфекционные заболевания в стационарах — со времени формирования лечебных учреждений и принципов госпитального лечения. Сейчас можно только предположить урон, нанесенный человечеству ИСМП за это время. Достаточно вспомнить слова Н.И. Пирогова: «Если я оглянусь на кладбища, где схоронены зараженные в госпиталях, то не знаю, чему больше удивляться: стоицизму ли хирургов или доверию, которым продолжают пользоваться госпитали у правительства и общества. Можно ли ожидать истинного прогресса, пока врачи и правительство не выступят на новый путь и не примутся общими силами уничтожать источники госпитальных миазм».

Эмпирические наблюдения за роженицами в Вене привели И. Земмельвайса к мысли о связи заболеваний женщин с несоблюдением гигиены врачами при осмотре и приеме родов. Он отметил, что родильная горячка в 5 раз чаще развивалась в отделении, где обучались студенты и вели прием врачи, а не акушерки. Земмельвайс объяснил это тем, что врачи и студенты после работы в анатомическом театре приступают к осмотру больных, недостаточно тщательно вымыв руки. Он также отметил совпадение патолого-анатомической картины у родильниц, умерших от горячки, и патологоанатома, порезавшего палец при вскрытии. Не зная природы сепсиса, Земмельвайс предложил для предупреждения горячки перед внутренним исследованием женщин тща-

тельно мыть руки и дезинфицировать их раствором хлорной извести. Заболеваемость после этого резко снизилась. Встретив непонимание коллег, Земмельвайс переехал в Будапешт, где написал монографию об этиологии, сущности и профилактике родильной горячки, принесшую ему всемирную известность (1861), но в полной мере оцененную лишь после его смерти. На памятнике ему выбита лаконичная надпись: «Спасителю матерей».

В 1867 г. Д. Листер впервые высказал мысль о том, что раневые инфекции, широко распространенные в хирургических отделениях и приводящие к высокой смертности, вызывают живые агенты. Позднее идею экзогенного заражения Листер связал с исследованиями Л. Пастера и разработал стройную, теоретически обоснованную систему мер профилактики раневой инфекции (антисептика с элементами асептики). Он подчеркивал важность уничтожения микроорганизмов на ООС, соприкасающихся с раной, и защиты ее от воздуха. Не зная о стафилококковой и других инфекциях, он предугадал возможность заражения раны контактно-бытовым и аэрогенным путями. Учение Листера заложило фундамент профилактики раневой инфекции.

Изучение ИСМП и разработка мер их профилактики связаны с успехами бактериологии, особенно с экспериментами и обобщениями Л. Пастера и Р. Коха. Открытие пенициллина А. Флемингом положило начало новой эры в истории медицины — эры антибиотиков. Их применение позволило спасти миллионы человеческих жизней, резко снизить летальность от инфекционных болезней. Однако именно применение антибиотиков стало одной из причин, обусловивших рост заболеваемости ВБИ из-за формирования антибиотикоустойчивых госпитальных штаммов.

В 50–60-е гг. XX в. остроту проблемы борьбы с ВБИ первыми ощутили экономически развитые страны, где на фоне успехов, достигнутых в борьбе со многими инфекционными и соматическими заболеваниями, отмечали рост заболеваемости ВБИ. Развитие сети стационаров и увеличение объема больничной помощи в развивающихся странах привели к увеличению заболеваемости ВБИ, ставшей глобальной проблемой здравоохранения.

Рост ИСМП в современных условиях порожден комплексом основных факторов, к которым относятся следующие.

- Создание крупных больничных комплексов со своеобразной экологией: большой плотностью населения, представленного

преимущественно ослабленными контингентами (пациентами) и медицинским персоналом; постоянным и тесным общением больных между собой, замкнутостью окружающей среды (палаты для больных, кабинеты для диагностики и лечебных процедур), своеобразием ее микрофлоры, представленной преимущественно устойчивыми штаммами условно-патогенных микроорганизмов.

- Формирование мощного искусственного (артифициального) механизма передачи возбудителей инфекций, обусловленного инвазивными лечебными и диагностическими процедурами. Существенное значение имеет все более широкое применение сложной техники для диагностики и лечения, требующей особых методов стерилизации.
- Активация естественных механизмов передачи возбудителей инфекционных болезней, особенно воздушно-капельного и контактно-бытового, в условиях тесного общения больных и медицинского персонала в лечебных учреждениях.
- Большое количество источников инфекции в виде пациентов, поступающих в стационар с нераспознанными инфекционными болезнями, а также лиц с ВБИ, осложняющими основное заболевание в стационаре. Важная роль принадлежит медицинскому персоналу (носителям, больным стертыми формами).
- Широкое, подчас бесконтрольное применение антибактериальных препаратов. Не всегда достаточно продуманные стратегия и тактика их назначения для лечения и профилактики заболеваний способствуют появлению лекарственной устойчивости микроорганизмов.
- Формирование госпитальных штаммов микроорганизмов, характеризующихся высокой устойчивостью к лекарственным средствам и неблагоприятным факторам окружающей среды (УФО, высушиванию, действию дезинфицирующих препаратов).
- Увеличение количества групп риска, формируемых пациентами, выхаживаемыми и излечиваемыми благодаря достижениям современной медицины.
- Возрастание доли пациентов, находящихся на «двух полюсах жизни», где состояние защитных сил организма снижено. Увеличение доли пожилых лиц среди пациентов отражает изменение возрастной структуры населения. Присутствие в стационарах большого количества детей раннего возраста связано, с одной стороны,

со снижением резистентности организма матерей, с другой — несовершенством иммунитета у новорожденных в целом, особенно у недоношенных детей, новорожденных с дефектами физического и психического развития, редко выживавших в прошлом.

- Общее снижение резистентности организма у населения в силу его эволюционной неподготовленности к стремительно изменяющимся условиям жизни в связи с бурным научно-техническим прогрессом и его теневыми сторонами: загрязнением окружающей среды, экологическим кризисом, изменением условий жизни населения (гиподинамией, стрессом, неблагоприятным воздействием на организм шума, вибрации, магнитных полей и др.).
- Медленная психологическая перестройка части медицинских специалистов, по-прежнему рассматривающих многие ИСМП (пневмонию, пиелонефрит, воспалительные заболевания кожи, подкожной клетчатки и др.) как неинфекционную патологию и несвоевременно осуществляющих или вовсе не проводящих необходимые профилактические и противоэпидемические мероприятия.

По определению ВОЗ, «больница — неделимая часть социальной и медицинской организации, функции которой заключаются в обеспечении населения всесторонним медицинским обслуживанием, как лечебным, так и профилактическим, амбулаторным, распространяющимся и на всю семью в домашних условиях; больница является также центром обучения работников здравоохранения и центром биосоциальных исследований». В современном соматическом стационаре сконцентрировано большое количество источников возбудителей инфекции, постоянно выделяющих во внешнюю среду болезнетворные микроорганизмы.

В последние годы отмечено увеличение количества лиц с различными нарушениями в системе иммунитета, для них ИСМП становятся основной причиной заболеваемости и смертности.

Факторы, способствующие возникновению иммунодефицитных состояний у пациентов ЛПУ.

- Основные и сопутствующие, особенно хронические, заболевания (табл. 2.19).
- Применяемые методы лечения, диагностики, лекарственное лечение и др. В настоящее время хорошо изучено иммуносупрессивное действие многих медикаментозных препаратов. К ним относят антибиотики, гормональные препараты, салицилаты, барбитураты, цитостатики и иммунодепрессанты.

**Таблица 2.19.** Инфекционные и хронические соматические заболевания, сопровождаемые иммунодефицитными состояниями (Семененко Т.А. и др., 1999)

<b>Хронические заболевания органов и систем</b>	<b>Нозологические формы</b>
Инфекционные заболевания	Туберкулез, сифилис, ВГВ, ВГС, ВГD, ВГG, краснуха, корь, инфекционный мононуклеоз, ВИЧ-инфекция, лепра, грипп и др.
Паразитарные заболевания	Гельминтозы, протозойные инвазии (в том числе малярия, токсоплазмоз)
Онкологические заболевания	Первичные и вторичные злокачественные опухоли любой локализации
Хронические заболевания ЖКТ	Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, гастриты, энтериты, колиты, панкреатиты, дисбактериозы
Хронические заболевания печени и желчевыводящих путей	Хронические гепатиты, циррозы, холециститы, холангиты, желчнокаменная болезнь
Хронические заболевания органов дыхания	Бронхиты, пневмонии, абсцессы легких, бронхиальная астма, плевриты
Хронические заболевания почек и мочевыводящих путей (МВП)	Гломерулонефриты, пиелонефриты с признаками хронической почечной недостаточности, программный гемодиализ
Хронические заболевания крови	Анемии (в том числе апластические), лейкозы, лимфогранулематоз
Заболевания, связанные с нарушением обмена веществ	Сахарный диабет, подагра
Аллергические заболевания и состояния	Поллинозы, сенсibilизация к экзоаллергенам, аллергический альвеолит
Заболевания и состояния, вызванные внешними физическими воздействиями	Лучевая и ожоговая болезни, облучение сверхвысокочастотным полем, хроническая интоксикация солями тяжелых металлов

- Различные стрессовые ситуации, например инвазивные диагностические процедуры или оперативные вмешательства.

Присоединяющиеся ИСМП перечеркивают усилия, затраченные на проведение сложнейших операций или выхаживание новорожденных. Наслаиваясь на основное заболевание, ВБИ оказывают большое влияние на состояние организма: ведут к удлинению сроков лечения, хронизации процесса, а в тяжелых случаях — к смерти больного.

Длительное время к ИСМП относили только заболевания, возникающие в результате заражения в больнице. Именно эта часть ВБИ, конечно, самая заметная и значительная, привлекала в первую очередь внимание общественности и медицинских работников. Сегодня,

согласно определению ВОЗ, к ИСМП относят «любое клинически распознаваемое инфекционное заболевание, поражающее больного в результате его поступления в больницу или обращения в нее за лечебной помощью, или сотрудников больницы вследствие их работы в данном учреждении, вне зависимости от появления симптомов заболевания во время пребывания в больнице или после выписки».

Из этого определения следует, что в понятие ИСМП входят как заболевания пациентов, получавших медицинскую помощь в стационарах и поликлиниках, медико-санитарных частях, здравпунктах, на дому и т.д., так и случаи инфицирования медицинского персонала в процессе их профессиональной деятельности. В определенных стационарах персонал подвергается высокому риску заражения различными инфекционными болезнями, в том числе ВГВ, ВГС, ВИЧ-инфекцией (отделениях реанимации и гнойной хирургии, отделениях ВИЧ-инфекции и гемодиализа, станциях переливания крови и др.). В 2010 г. среди медицинских работников лечебно-профилактических организаций зарегистрировано 176 случаев туберкулеза, 14 случаев вирусного гепатита В, связанных с профессиональной деятельностью.

Среди медицинских сестер наиболее подвержены заражению процедурные сестры, а также персонал, осуществляющий предстерилизационную очистку и стерилизацию контаминированного кровью и другими секретами инструментария и оборудования. Установлено, что 63% медицинского персонала гнойных хирургических отделений в течение года заболевают различными формами гнойно-воспалительных инфекций, в родильных домах этот показатель составляет 15%. У 5–7% персонала возможны повторные заболевания.

Исследования, проведенные по программам ВОЗ, позволили установить, что ИСМП развиваются в среднем у 8,4% пациентов. В странах Европы этот показатель составил 7,7%, в западной части Тихого океана — 9%, в регионах Юго-Восточной Азии и Восточного Средиземноморья — 10–11%, в США — около 5%. Наибольшее количество случаев зарегистрировано среди детей до 1 года и лиц старше 65 лет. В США в стационарах ежегодно регистрируют до 2 млн заболеваний, в Германии — 500–700 тыс.; таким образом, количество заболевших людей составляет примерно 1% населения этих стран. По данным О.В. Барояна и Д. Портера (1975), уровень заболеваемости и смертности от ИСМП в 7–8 раз превышает эти показатели при других нозологических формах. Анализ материалов ВОЗ показывает, что в настоящее время только

от одной из этих форм (сепсиса) в некоторых странах умирают больше людей, чем от брюшного тифа, паратифов, дизентерии, скарлатины, коклюша, дифтерии и полиомиелита вместе взятых.

Все большее беспокойство эта проблема вызывает в России. Ежегодно, по далеко не полным данным, в РФ регистрируют 30–40 тыс. случаев ИСМП. Явно заниженные данные официальной статистики позволяют предполагать, что реальные показатели заболеваемости ВБИ в России в 30–50 раз выше регистрируемых. Согласно данным выборочных исследований, проведенных с учетом рекомендаций ВОЗ на базе 58 ЛПУ в восьми регионах СНГ, уровень заболеваемости составил 6,7% всех госпитализированных. В абсолютных цифрах предполагаемая ежегодная заболеваемость пациентов в стационарах составляет 2–2,5 млн человек. В детских хирургических стационарах ИСМП выявлены у 21,9% прооперированных больных, во взрослых хирургических стационарах доля послеоперационных гнойно-септических осложнений составляет 12–16%. Актуальность проблемы ИСМП для нашей страны подтверждают и постоянно регистрируемые вспышки заболеваний в ЛПУ. Значительное достижение последних лет — введение в России с 1990 г. регистрации ВБИ в рамках государственной статистической отчетности. Анализ этих материалов позволяет оценить уровень заболеваемости ВБИ в последние годы (в том числе по территориям) и структуру заболеваемости (по нозологическим формам и стационарам разного профиля). Вместе с тем регистрируемый уровень заболеваемости ИСМП в России далеко не полностью отражает истинное положение вещей.

Проблему ИСМП изучают и рассматривают в различных аспектах, в том числе в экономическом и социальном. Экономический ущерб, вызванный ВБИ, складывается из прямых и дополнительных затрат, связанных с увеличением срока пребывания пациента в стационаре, лабораторным исследованием, лечением (антибиотиками, иммунопрепаратами и др.). По данным американских авторов, стоимость дополнительного пребывания в стационаре из-за ИСМП составляет ежегодно от 5–10 млрд долларов США, в Венгрии — 100–180 млн форинтов, в Болгарии — 5–7 млн левов, в Германии — 800 тыс. марок.

По данным Л.П. Зуевой и Р.Х. Яфаева (1989), пребывание больных в травматологическом стационаре при средней продолжительности лечения, равной  $21,3 \pm 5,4$  дня, в случае инфицирования синегнойной палочкой или протеем удлиняется еще на  $38,6 \pm 8,9$  дня. По данным

В.В. Шкарина (1978), при ИСМП сроки пребывания больного в стационаре увеличиваются на 14,5 дня.

Социальный аспект ущерба касается нанесения вреда здоровью пострадавшего вплоть до инвалидности при некоторых нозологических формах, а также увеличения летальности пациентов с ИСМП. По данным ВОЗ, показатель летальности среди госпитализированных с ИСМП в 10 раз превышал таковой у лиц без инфекции. По оценке американских авторов, у 1% больных ВБИ были основной причиной смерти, а у 3% умерших они осложняли течение основного заболевания. Это связано с тем, что удельный вес генерализованных форм достаточно велик: внутрибольничная бактериемия ежегодно развивалась примерно у 200 тыс. больных в госпиталях США (у 5 на 1 тыс. госпитализированных), а летальность составляла 37%.

Анализ внутрибольничных вспышек в родовспомогательных учреждениях нашей страны показал, что летальность среди пострадавших новорожденных составляла в среднем 16,2%, а в отделениях патологии новорожденных достигала иногда 46,6%. По данным В.И. Стручкова и соавт. (1983), до 30–35% хирургических вмешательств осложняется различными формами ИСМП, что определяет свыше 40% послеоперационной летальности. Аналогичные данные о частоте ИСМП приводят и другие отечественные авторы.

Значение проблемы ИСМП для служб здравоохранения всех стран мира, прежде всего экономически развитых, резко возросло в последние 20–30 лет. В этих странах в результате внедрения эпидемиологического надзора за ИСМП отмечена их стабилизация на уровне 5–10%. Осуществление программ по слежению за ИСМП в большинстве стационаров США привело к снижению заболеваемости до 3–3,5%. Однако непрерывное и поступательное развитие современной медицины, по оценкам зарубежных экспертов, вскоре приведет к очередному увеличению заболеваемости ИСМП. В связи с увеличением коечного фонда возрастает заболеваемость ИСМП в развитых странах Африки и Азии. Там, судя по материалам зарубежных и отечественных исследователей, не наблюдается тенденция к стабилизации и снижению ее уровня.

## **Возбудители госпитальной инфекции**

Обширный перечень возбудителей ИСМП включает представителей различных таксономических групп, относящихся к бактериям, вирусам, простейшим и грибам.

По этиологии ИСМП разделяют на две группы:

- вызванные облигатными патогенными микроорганизмами;
- вызванные условно-патогенными микроорганизмами (УПМ), в том числе входящими в состав нормальной микрофлоры человека.

Искусственная (ключевая) систематика микроорганизмов на патогенные, условно-патогенные и непатогенные достаточно условна, но она по-прежнему не является устаревшей, отражена в классификации микроорганизмов по группам патогенности (условно патогенные вошли преимущественно в 4-ю группу), изложена в современной микробиологической научной литературе, представлена в новой редакции «Паспорта научной специальности 03.02.03 — микробиология». Выделение групп патогенных и условно-патогенных микроорганизмов особенно значимо для ИСМП. В зарубежной практике при отсутствии четкого терминологического деления ИСМП на инфекции, вызываемые патогенными и условно-патогенными микроорганизмами, в этиологии выделяют *conventional pathogens* (обычные патогены), *conditional pathogens* (условные патогены) и *opportunistic pathogens* (оппортунистические патогены). Отечественное терминологическое и классификационное разграничение этих групп ИСМП обосновано клинико-эпидемиологическими данными и лежит в основе дифференцированных подходов к организации профилактических и противоэпидемических мероприятий.

К 1-й группе относят традиционные (классические) инфекционные заболевания:

- детские инфекции (корь, дифтерию, скарлатину, краснуху, паротит и др.);
- кишечные инфекции (сальмонеллез, шигеллезы и др.);
- ВГВ, ВГС и др.

ИСМП, вызываемые патогенными микроорганизмами, классифицируются в соответствии с принятой эколого-эпидемиологической классификацией инфекций и с учетом филогенетической близости возбудителя (естественной систематики микроорганизмов), а именно:

- по резервуару возбудителя инфекции: антропонозы, зоонозы, сапронозы;
- по естественной (филогенетической) систематике микроорганизмов: прионные болезни, вирусные инфекции, бактериальные инфекции, микозы, микст-инфекции, паразитарные болезни, включая протозоозы и гельминтозы.

Их возникновение в стационаре может значительно осложнить течение основного заболевания, особенно в условиях детских больниц и родовспомогательных учреждений. На долю этих заболеваний приходится примерно 15% ИСМП. Возникновение и распространение в условиях стационаров инфекционных заболеваний, вызываемых облигатными патогенными микроорганизмами, связано с заносом возбудителя в лечебные учреждения или заражением персонала при работе с инфекционным материалом.

Занос патогенных возбудителей в неинфекционный стационар может произойти в следующих случаях:

- при поступлении в стационар больных, находящихся в инкубационном периоде болезни, или носителей патогенного возбудителя;
- если среди персонала больницы имеются носители возбудителя;
- от посетителей больниц, особенно в период эпидемий гриппа и других ОРВИ, а также через передаваемые пищевые продукты и другие предметы.

При заносе патогенных микроорганизмов в стационаре возникают единичные или множественные случаи инфекционных заболеваний, регистрируемых одновременно или последовательно, что определяет активность действующего механизма передачи. Эпидемиологические проявления этих болезней, за редким исключением (госпитальный сальмонеллез с воздушно-пылевым инфицированием, аэрогенное заражение бруцеллезом и др.), хорошо известны, и ситуацию в стационарах во многом определяет общая эпидемиологическая обстановка. По мере роста заболеваемости той или иной инфекцией увеличивается и частота заноса заболеваний в стационары. Успех борьбы с ИСМП зависит от грамотного и добросовестного проведения рекомендованных противоэпидемических и профилактических мероприятий.

Ко 2-й группе, составляющей примерно 85% ИСМП, относят заболевания, вызываемые условно-патогенными микроорганизмами. Эта группа представляет совокупность различных по клиническим проявлениям и этиологии инфекционных заболеваний, находящихся в причинно-следственной связи с лечебно-диагностическим процессом. Структуру этих болезней определяют гнойно-воспалительные заболевания, проявляющиеся локальными воспалительными процессами с нагноением или без него и имеющие склонность к генерализации и развитию сепсиса (табл. 2.20). Отдельные нозологические формы, входящие в группу гнойно-воспалительных заболеваний, включены

в МКБ-10 в различные рубрики. Перечень гнойно-воспалительных заболеваний насчитывает более 80 самостоятельных нозологических форм.

**Таблица 2.20.** Условия, в которых условно-патогенные микроорганизмы способны вызвать заболевание, и особенности госпитальной среды, которые способствуют реализации этих условий

Условия	Особенности госпитальной среды
Заражение относительно большой дозой микроорганизма	Встречается при вспышках ПТИ (отравлений), но главное значение этого фактора — возникновение гнойно-септических инфекций при эндогенном инфицировании. Чаще всего это наблюдается, например, при проникающих травмах или утечке содержимого кишечника во время операции, а также при застойных пневмониях. Необходимая заражающая доза необязательно должна быть высокой в абсолютном выражении — иногда достаточно попадания небольшого количества возбудителя в органы или ткани, которые в норме являются стерильными
Ослабление организма пациента	Основное заболевание может иметь важное значение в развитии инфекции, вызванной условно-патогенной микрофлорой. Следует учитывать, что значимость этого фактора чаще всего сказывается при значительной его выраженности (ослаблении организма в результате применения цитостатиков, стероидных препаратов, лучевой болезни, ВИЧ-инфекции, ожирении, выраженных формах диабета; сюда относятся дети самого раннего возраста или престарелые люди и т.д.)
Усиление вирулентности этиологического агента	Наблюдается довольно часто в стационарах с активной циркуляцией возбудителей (ожоговых, урологических, отделениях реанимации и др.). Постоянная передача возбудителя от одного пациента к другому нередко способствует формированию госпитальных штаммов условно-патогенной микрофлоры, основным атрибутом которых является повышенная вирулентность. Для госпитальных штаммов характерна также устойчивость к применяемым в данном стационаре антибиотикам и дезинфектантам
Необычные, эволюционно обусловленные входные ворота инфекции	Это условие, по-видимому, является наиболее важным. Вся хирургическая практика является подтверждением этого положения. Дело в том, что необычные пути заражения, связанные с проведением медицинских манипуляций, приводят к поражению тех тканей, которые имеют слабые или даже минимальные естественные ресурсы местной защиты (суставы, брюшина, плевра, мышечная ткань и т.д.). Местная реакция чаще всего ограничивается только первичными воспалительными процессами, которые не в состоянии остановить размножение бактерий и развитие инфекционного процесса

Среди возбудителей доминируют стафилококки, стрептококки, грамотрицательные бактерии (кишечная палочка, клебсиеллы, протей, серрации и др.). Нередки случаи внутрибольничного заражения псевдомонадами, легионеллами, РВ, ЦМВ и др. (табл. 2.21).

**Таблица 2.21.** Основные возбудители внутрибольничных инфекций

Бактерии	Вирусы	Простейшие	Грибы
Стафилококки, стрептококки, синегнойная палочка, энтеробактерии, эшерихии, сальмонеллы, шигеллы, иерсинии, листерии, кампилобактеры, легионеллы, клостридии, неспорообразующие анаэробные бактерии, микобактерии, бордетеллы	ВГВ, ВГС, ВГД, ВИЧ, вирусы гриппа и других ОРВИ, вирусы кори, краснухи, эпидемического паротита, РВ, энтеровирусы, вирусы Норволк, вирус простого герпеса 1-го типа (ВПГ-1), ЦМВ	Пневмоцисты, криптоспоридии	Кандиды, аспергиллы

В последние десятилетия возросло значение бактерий рода *Nocardia*, различных представителей семейства *Enterobacteriaceae*, грибов рода *Candida*, криптококков, пневмоцист, криптоспоридий и других простейших. Этиологическая значимость разных возбудителей меняется со временем. В последние годы отмечена тенденция к возрастанию роли грамотрицательных и снижению роли грамположительных бактерий в госпитальной патологии. Однако в конкретных стационарах определенного профиля спектр основных возбудителей ИСМП относительно стабилен.

Вид микроорганизмов зависит от определенных факторов: локализации патологического процесса, профиля стационара, характера и уровня лабораторного исследования и др.

- Патология МВП обусловлена почти исключительно грамотрицательными микроорганизмами.
- При инфекциях нижних дыхательных путей доминируют синегнойная палочка и пневмококки.
- В акушерских стационарах преобладает грамположительная микрофлора (стафилококки, стрептококки), в психиатрических — кишечные инфекции (брюшной тиф, шигеллез), в гастроэнтерологических — хеликобактериоз, в хирургических отделениях — грамотрицательная микрофлора и стафилококки и т.д.

В последние годы большое внимание уделяют роли неспорообразующих анаэробов в этиологии ИСМП, особенно в хирургических стационарах (пептострептококков, бактероидов и фузобактерий). Из споровых анаэробов наибольший интерес для госпитальной патологии представляет *Clostridium difficile* — возбудитель псевдомембранозного колита у детей 1-го года жизни и пожилых людей, обычно развивающегося на фоне длительного лечения антибиотиками.

Следует отметить особенность развития инфекционных процессов в гнойной хирургии, включающего возможность перекрестного инфицирования возбудителями. Например, возможен обмен возбудителями между больными со стафилококковой и синегнойной инфекциями, находящимися в одной палате. В абдоминальной хирургии более чем в 50% наблюдений инфицирование брюшной полости носит полимикробный характер, что также свидетельствует о распространенности перекрестного инфицирования и суперинфицирования в ЛПУ.

ИСМП обычно вызывают госпитальные штаммы микроорганизмов, обладающие множественной лекарственной устойчивостью, более высокой вирулентностью и резистентностью по отношению к неблагоприятным факторам окружающей среды: высушиванию, действию УФ-лучей и дезинфицирующих препаратов. В растворах некоторых дезинфектантов госпитальные штаммы возбудителей могут не только сохраняться, но и размножаться.

При изучении ИСМП и разработке соответствующих мероприятий, помимо многообразия видовой структуры условно-патогенной микрофлоры, необходимо учитывать и внутривидовые различия возбудителей. Одно из ключевых свойств, определяющих такие различия, — устойчивость микроорганизмов к антибактериальным препаратам, прежде всего антибиотикам (табл. 2.22). В ЛПУ, так же как и за их пределами, основной движущей силой формирования антибиотикорезистентности является, по-видимому, естественный отбор резистентных клонов микроорганизмов, хотя возможны и другие механизмы. Имеются научные данные о том, что между применением антибиотиков и формированием резистентности существует определенная связь:

- изменения в применении антибиотиков часто (хотя и не всегда) сопровождаются соответствующим сдвигом в резистентности;
- резистентность более характерна для госпитальных штаммов, чем для микроорганизмов, циркулирующих за пределами стационаров;

**Таблица 2.22.** Резистентность некоторых клинически значимых возбудителей инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи

Микроорганизм	Антибактериальная резистентность
<i>Enterobacteriaceae</i>	Устойчивость ко всем цефалоспорином, обусловленная β-лактамазами широкого спектра действия (ESBL). Некоторые микроорганизмы (например, <i>Klebsiella</i> ) становятся резистентными практически ко всем доступным антибиотикам. Ассоциированная устойчивость к гентамицину, тобрамицину; в некоторых ЛПУ наблюдается тенденция к росту ассоциированной резистентности к фторхинолонам, амикацину
<i>Pseudomonas spp.</i> , <i>Acinetobacter spp.</i>	Ассоциированная устойчивость к цефалоспорином, аминогликозидам, фторхинолонам, иногда карбапенемам
<i>Enterococcus spp.</i>	Ассоциация устойчивости к пенициллинам, высокого уровня устойчивости к аминогликозидам, фторхинолонам и гликопептидам. Опасная тенденция роста устойчивости к ванкомицину
<i>Staphylococcus spp.</i>	Опасная тенденция нарастания метициллин-резистентности. По всему миру появляются штаммы, устойчивые к ванкомицину, хотя на момент написания учебника в России такие случаи еще не были зарегистрированы. Ассоциированная устойчивость к макролидам, аминогликозидам, тетрациклинам, котримоксазолу, фторхинолонам
<i>Candida spp.</i>	Наращение устойчивости к амфотерицину В, азолам

- во многих случаях предшествующее лечение антибиотиками позволяет с большой вероятностью предсказать заражение резистентным штаммом;
- отделения (такие как отделения реанимации) с наиболее высоким уровнем применения антибиотиков имеют и наиболее высокие показатели резистентности;
- чем дольше пациент получает антибиотики, тем более вероятно, что он будет колонизирован резистентным микроорганизмом.

Эти обстоятельства необходимо учитывать при разработке и организации мероприятий по профилактике ВБИ.

Некоторые резистентные штаммы условно-патогенной микрофлоры представляют угрозу в основном для определенных групп пациентов высокого риска (резистентные грибы — для пациентов с нейтропенией, резистентные штаммы *P. aeruginosa* — для пациентов отделений реанимации и т.п.), другие (например, энтеробактерии, продуцирующие β-лактамазы широкого спектра действия, или ванкомицин-резистентные энтерококки) имеют более широкое распространение. Наибольшее опасение вызывают резистентные варианты золотистого стафилококка

ка (прежде всего метициллин- или оксациллин-резистентные стафилококки, MRSA), которые в последнее время представляют угрозу не только для госпитализированных пациентов, но и для населения.

Многие возбудители, например клебсиеллы, псевдомонады и легионеллы, могут размножаться во влажной среде:

- воде кондиционеров;
- ингаляторах;
- душевых установках;
- жидких лекарственных формах;
- на поверхности умывальных раковин;
- во влажном уборочном инвентаре и др.

Одна из причин неполного учета ИСМП в России — отсутствие в нормативных документах четких определений и критериев выявления этих инфекций. В этой связи представляет несомненный интерес опыт зарубежных стран, в частности США, где были разработаны и ныне действуют принципы и положения определений ИСМП. Многие страны Западной Европы используют эти положения в своей работе, что придает документу ценность как возможному международному стандарту. В основе определения лежит комбинация клинических признаков, а также результатов лабораторных и других видов диагностических исследований. В перечне ВБИ представлены определения хирургических раневых инфекций, инфекций крови и МВП, пневмоний. Другие типы инфекций классифицируют исходя из пораженных органов и систем. Инфекции хирургических ран составляют в США примерно 29% ИСМП, инфекции мочеполовой системы — 45%, пневмоний — 19% и содержат наибольшую угрозу летального исхода. По данным литературы, 15% смертельных исходов у госпитализированных больных связано с пневмонией, чаще возникающей в хирургических стационарах, отделениях реанимации и интенсивной терапии. Кожные инфекции, инфекции мягких тканей, ЖКТ, репродуктивной, сердечно-сосудистой систем, костных тканей и комбинированные инфекции встречаются редко, они составляют менее 6%. Оценивая социально-экономическую значимость каждой госпитальной инфекции, следует отметить, что раневые инфекции поглощают 42% дополнительных затрат, ими объясняется половина дополнительных сроков пребывания в стационаре от общего количества ИСМП. Пневмонии занимают 2-е место (39% дополнительных расходов). На 3-м месте стоят инфекции мочевыводящих путей (13% затрат). Инфекции крови составляют 3% затрат.

### **Эпидемиологические проявления госпитальной инфекции**

Эпидемиологические особенности ИСМП последних лет.

- Множественность источников инфекции, доминирование больных как источников инфекции в отделениях гнойной хирургии, ожоговых, урологических, туберкулезных стационарах. Вместе с тем важная роль принадлежит носителям среди медицинского персонала при ОКИ в разных типах стационаров, в том числе в родовспомогательных учреждениях, при инфекциях верхних дыхательных путей и пневмоцистозе — в детских отделениях и отделениях ВИЧ-инфекции.
- Доминирование экзогенных заражений в большинстве ЛПУ при важной роли эндогенного возникновения инфекции в онкологических стационарах, отделениях для ВИЧ-инфицированных и некоторых других типах стационаров.
- Действие в ЛПУ не только естественных механизмов передачи, но и мощного искусственного, искусственно созданного медициной механизма, связанного большей частью с инвазивными и лечебными процедурами.
- Присутствие контингентов и факторов риска, характерных для разных типов стационаров.

**Источники возбудителей ИСМП** антропонозной природы и некоторых зооантропонозов представлены больными, медицинским персоналом, лицами, привлекаемыми к уходу за пациентами (матерями и другими родственниками), и посетителями.

Роль больных в распространении ИСМП неоднозначна при различных нозологических формах и зависит от типа стационара. Больные становятся основными источниками инфекции при заболеваниях, вызываемых эпидермальным стафилококком или обусловленных грамотрицательными бактериями. С пациентами связаны заносы и дальнейшее распространение классических инфекций, вызываемых безусловно патогенными микроорганизмами. Больные играют немаловажную роль в распространении ИСМП в отделениях на этапе выхаживания новорожденных, а также в урологических, ожоговых отделениях, некоторых хирургических стационарах, особенно при доминировании заболеваний, обусловленных грамотрицательными бактериями. Значима их роль в детских инфекционных больницах.

Медицинский персонал часто бывает носителем золотистого стафилококка, возбудителей кишечных инфекций, у части сотрудников

выявляют хронические заболевания мочеполовой, дыхательной систем и т.д. Периодически нарушая гигиенические требования, медицинские работники могут создавать весьма сложные эпидемиологические ситуации. Уровень культуры медицинского персонала при этом имеет исключительно большое значение, особенно при инфекциях, распространяемых контактно-бытовым путем. Лица, привлекаемые к уходу за больными, могут быть поставлены на 3-е место по значимости как источники возбудителей ВБИ после больных и медицинского персонала. Роль носителей, навещающих пациентов, в распространении ИСМП весьма ограничена, поскольку больного навещают практически здоровые люди. Имеющиеся среди них носители условно-патогенных бактерий выделяют негоспитальные штаммы. Попытки воспрепятствовать посещению родственников во многих странах не приводят к снижению заболеваемости ИСМП.

Длительное время велись дискуссии по поводу роли экзогенного и эндогенного возникновения ИСМП. В настоящее время показано несомненное доминирование экзогенных заражений. В большинстве случаев заразное начало проникает в организм пациентов извне. Затем развивается эпидемический процесс, имеющий свою специфику при заболеваниях, вызываемых условно-патогенными микроорганизмами. Долевое участие эндогенно возникших инфекций ничтожно мало. Это в основном осложнения после операций на кишечнике, придаточных пазухах носа, иногда — активизация ранее клинически не проявлявшейся инфекции с длительной персистенцией возбудителя (например, герпетической инфекции).

Полиэтиологичность ИСМП и многообразие источников возбудителей различных нозологических форм определяют многообразие механизмов, путей и факторов передачи (рис. 2.15), имеющих свою специфику в стационарах разного профиля. Вместе с тем существуют общие моменты, способствующие или препятствующие распространению возбудителей. В первую очередь это планировка больничных помещений, санитарно-гигиенические условия стационара, процедурных и диагностических кабинетов.

**Воздушно-капельный (аэрозольный) путь передачи** инфекции играет ведущую роль в распространении стафилококковой и стрептококковой инфекций. Инфицированный воздух обуславливает возникновение вспышек легионеллеза, зарегистрированных в госпиталях ряда стран мира. При этом большую роль в распространении инфекции играли



**Рис. 2.15.** Механизмы и пути передачи возбудителей внутрибольничных инфекций

кондиционеры с увлажнителями, вентиляционные системы, реже заболевания были связаны с вдыханием водного или пылевого аэрозоля при физиотерапевтических процедурах или проводившихся недалеко от стационара строительных земляных работах. Следует иметь в виду, что постельные принадлежности (тюфяки, матрасы, одеяла, подушки) также могут стать факторами передачи стафилококков, энтеробактерий и других возбудителей.

**Контактно-бытовой путь передачи** характерен главным образом для инфекций, вызываемых грамотрицательными бактериями. При этом нужно учитывать возможность интенсивного размножения и накопления этих микроорганизмов во влажной среде, жидких лекарственных формах, сцеженном грудном молоке, на влажных щетках для мытья рук персонала и влажной ветоши.

**Факторами передачи инфекции** также могут быть:

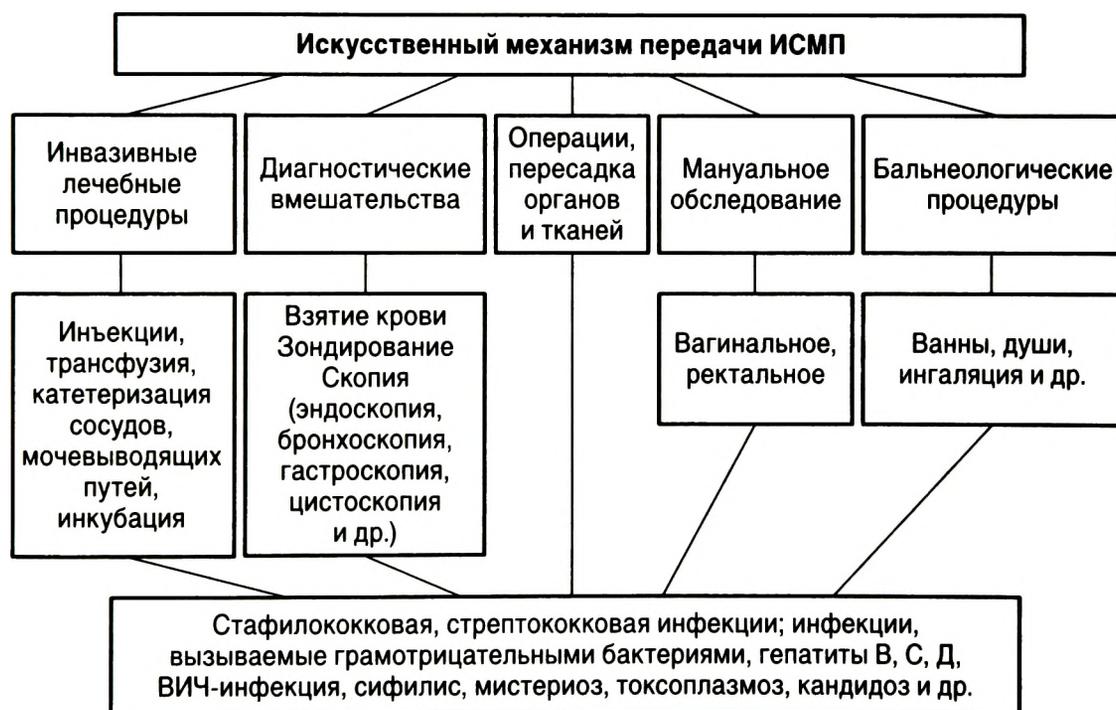
- контаминированный инструментарий;
- аппаратура для вспомогательного дыхания;
- белье;
- постельные принадлежности;
- поверхности ручек кранов, раковин;
- инфицированные руки персонала.

**Бытовая передача** реализуется и при стафилококковой инфекции, особенно в случаях, вызванных эпидермальным стафилококком. В по-

следние годы отмечают увеличение внекишечных форм проявления нозокомиального сальмонеллеза, когда госпитальные штаммы *Salmonella typhimurium* выделяют из гноя, мочи, крови, желчи, экссудатов брюшной и грудной полостей. Доля этих форм составляет до 15% всех регистрируемых. Ведущими путями передачи возбудителя в условиях стационара становятся воздушно-пылевой и контактно-бытовой.

**Пищевой путь передачи** может реализоваться при инфекциях, вызываемых различными этиологическими агентами. У детей, находящихся на грудном вскармливании, возможно заражение стафилококками при кормлении или докорме сцеженным молоком или вскармливании матерью, страдающей маститом. Нарушения технологии приготовления пищевых продуктов и нераспознанные источники инфекции у работников пищевых блоков приводят к возникновению вспышек кишечных инфекций в стационарах.

Однако основное значение в распространении ИСМП играет **искусственный, или артифициальный, механизм передачи** (см. рис. 2.16). Значение артифициального механизма растет. По данным ВОЗ, около 30% инвазивных вмешательств выполняются необоснованно. Парентеральная



**Рис. 2.16.** Инвазивные процедуры, ассоциированные с артифициальным механизмом передачи возбудителей ИСМП

передача возбудителей возможна при использовании контаминированных шприцев и игл, а также при введении инфицированных препаратов крови. Важную роль играют невыполнение персоналом правил асептики и антисептики, нарушения режима стерилизации и дезинфекции медицинского инструментария и приборов. Особую опасность таит переливание крови и ее препаратов. В настоящее время кровь доноров проверяют лишь на сифилис, ВИЧ-инфекцию, ВГВ и ВГС, тогда как круг инфекций, способных передаваться через кровь, значительно более широк — ВГD, ВГG, инфекция вирусом, передающимся при переливании (ТТV), ЦМВ-инфекция, листериоз, токсоплазмоз и др. Описаны случаи заражения синегнойной и стафилококковой инфекциями в результате переливания крови, инфицированной после ее получения от доноров.

Инвазивные процедуры, ассоциированные с искусственным механизмом передачи возбудителей ИСМП, следующие:

- забор крови (из пальца, вены и при венесекции);
- биопсия (кожи, слизистых оболочек, лимфатических узлов и внутренних органов);
- эндоскопия (бронхо-, гастро-, дуодено-, ириго-, колоно- и цистоскопия);
- зондирование (дуоденальное и др.);
- пункция (спинномозговая, стерильная, внутренних органов).

Более всего риску заболевания подвержены больные после обширных хирургических вмешательств с последующей инфузионной терапией (в том числе с применением кровезаменителей), получавшие программный гемодиализ, инфузионное лечение, а также широкий комплекс современных инвазивных лечебно-диагностических исследований (эндоскопические исследования, лапароскопическая хирургия).

Инвазивные лечебные процедуры, способствующие искусственной передаче возбудителей ВБИ:

- инъекции (подкожные, внутримышечные, внутривенные, интра- и эндолумбальные, интравентрикулярные);
- лаваж с эндобронхиальным введением препаратов;
- иглоукалывание;
- катетеризация (сосудов, мочевого пузыря);
- оперативные вмешательства;
- трансплантация (органов, тканей, костного мозга);
- внутренняя лазеротерапия;
- стоматологические манипуляции (экстракция зубов, лечение пародонтоза);

- стомии, уход за трахео-, эпицисто-, уро-, гастро-, илио- и колоно-стомой;
- искусственное оплодотворение;
- трансфузии (крови, плазмы, лейкоцитарной массы и др.).

Установлено, что многие хронические инфекции, возникновение которых связано с использованием медицинского имплантируемого материала (катетеров, протезов, искусственных клапанов сердца), обусловлены способностью расти в виде биопленок на поверхности или внутри этих устройств. Образование биопленок — одна из основных причин выживания бактерий в окружающей среде, поскольку в составе биопленок они защищены от антибактериальных препаратов, включая антибиотики, бактериофаги или фагоциты. Именно поэтому антибиотики и механизмы естественной защиты макроорганизма бессильны перед такими инфекциями. Биопленки могут быть образованы бактериями одного или нескольких видов и состоять из активно функционирующих и покоящихся клеток.

При исследованиях, проводимых стационарным больным с различными патологиями, выявляют от 7 до 60% лиц, в крови которых обнаруживают маркеры вышеуказанных инфекций. Особую категорию риска представляет медицинский персонал ЛПУ, чьи обязанности предусматривают выполнение хирургических манипуляций или работу с кровью (хирургические, гематологические, лабораторные, гемодиализные отделения). При исследованиях было выявлено, что носителями маркеров вирусных гепатитов, передаваемых через кровь, бывают до 15–42% персонала, работающего в этих отделениях. Эти категории лиц составляют и поддерживают мощные резервуары хронических вирусных гепатитов в ЛПУ.

За последние 3 года зарегистрировано снижение на 29,2% числа пациентов, инфицированных ВГВ в организациях здравоохранения, с 48 в 2008 г. до 34 человек в 2010 г., а ВГС — с 25 до 13 человек. Заражение ВГВ в 2010 г. было связано с получением медицинской помощи в стационарах хирургического профиля (17 человек), прочих стационарах (12 человек) и амбулаторных поликлинических учреждениях (5 человек).

Заражение возможно при диагностических процедурах (пункции, зондировании, бронхо-, гастро-, цистоскопии, эндоскопии и др.). На современном этапе многие виды аппаратуры весьма трудно надежно обеззараживать (аппараты для гемодиализа, искусственной вентиляции легких, бронхоскопы, эндоскопы и др.). Существует реальная опасность

заражения ИСМП и при таких редких операциях, как пересадка органов, тканей, костного мозга, а также при широко осуществляемых оперативных вмешательствах, начиная от удаления миндалин, аденоидов и т.д.

Угрозу заражения кровяными инфекциями (ВГВ, ВГС, ВГД, ВГГ и ТТV-инфекцией, ВИЧ-инфекцией, сифилисом, ЦМВ-инфекцией и др.) таит использование инструментария, не подвергаемого надежной стерилизации. Даже при централизованных стерилизационных отделениях возможны нарушения режима работы на отдельных этапах. Грубейшим нарушением противоэпидемического режима при низкой культуре работы медицинского персонала бывает повторное использование одноразового инструментария после дезинфекционно-стерилизационных мероприятий, а также шприцев со сменой только игл.

По данным Роспотребнадзора, за 2005–2010 гг. зарегистрированы пять очагов внутрибольничного заражения детей ВИЧ-инфекцией с общим числом пострадавших 13 детей: в Чеченской Республике — три очага, Пензенской и Ростовской областях — по одному очагу.

Места вероятного инфицирования детей ВИЧ-инфекцией в медицинских организациях: бокс инфекционного отделения и отделение для больных с ОКИ в детской клинической больнице, отделение патологии недоношенных, наблюдационное отделение родильного дома, хирургическое отделение детской хирургической больницы.

**Вертикальная передача** инфекции от беременной к плоду во время внутриутробного развития заслуживает упоминания в связи с тем, что в стационарах могут столкнуться с ее последствиями (например, при приеме родов). При этом важно разграничить внутриутробное инфицирование и заражение новорожденных в самом стационаре. Вероятность вертикальной передачи выше при вирусных инфекциях, имеющих склонность к затяжному течению (ВГВ, ВГС, ВГД, ВГГ и ТТV-инфекции, ВИЧ-инфекции, герпетической инфекции, ЦМВ-инфекции и др.), но ее можно наблюдать и при остро протекающих вирусных, бактериальных и протозойных инфекциях (краснухе, РВИ и стафилококковой инфекции, токсоплазмозе). При некоторых заболеваниях (ВГВ, краснухе) подобные дети могут представлять высокую эпидемиологическую опасность для пациентов и медицинского персонала.

При этом в каждом типе стационаров важно выявить факторы и контингенты риска, вероятность возникновения ИСМП у которых особенно велика.

Особенности эпидемического процесса гнойно-септических инфекций (ГСИ):

- перманентное течение с вовлечением в него большого количества больных и медицинского персонала;
- эпидемический процесс протекает в замкнутом (больничном) пространстве;
- существует вероятность формирования в одном очаге нескольких механизмов передачи (аэрозольного, контактно-бытового и др.);
- наряду с больными и носителями резервуаром инфекции служит и внешняя среда.

Ведущие формы ВБИ — четыре основные группы инфекций: инфекции МВП, инфекции в области хирургического вмешательства, инфекции нижних дыхательных путей (ИНДП) и инфекции кровотока (ИКР). Необходимо отметить, что данная группировка служит целям эпидемиологического надзора за ИСМП и не исключает классификацию по МКБ-10. Многие из клинических групп также классифицируются определенным образом, например, инфекция в области хирургического вмешательства подразделяется на поверхностную, глубокую, органа или полости и другие варианты (первичную, вторичную).

Пример распределения ИСМП по локализации представлен в табл. 2.23, но следует иметь в виду, что структура ИСМП по локализации, как и распределение случаев ВБИ по другим переменным, может варьировать в значительной степени в зависимости от многообразия факторов, определяющих риск возникновения ИСМП в конкретных условиях. В качестве примера приведена табл. 2.23, где представлена структура ИСМП в России в 2011 г.

**Таблица 2.23.** Структура инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи в России, Европе и США в 2005 г.

Локализация инфекции	Удельный вес, %		
	Россия	Европа	США
Инфекция МВП	5	31	45
Хирургические раневые	79	24	29
Пневмонии	28	20	19
Инфекции крови	0,5	2	2
Постинъекционные осложнения	40	—	—
Инфекции кожных покровов	2	7	3
Инфекции кишечного тракта	24	2	—

В РФ в 2010 г. зарегистрировано 25 617 ВБИ против 27 220 в 2009 г. Показатель заболеваемости составил 0,8 на 1 тыс. госпитализированных. Как и в предыдущие годы, наибольшее количество случаев ВБИ зарегистрировано в учреждениях родовспоможения (35,8%) и хирургических стационарах (33,1%). Удельный вес случаев ВБИ, зарегистрированных в прочих стационарах, составил 15%, в детских стационарах — 9,8%, в амбулаторно-поликлинических учреждениях — 6,3%.

Уровень регистрируемой заболеваемости ВБИ в большинстве субъектов РФ по-прежнему остается крайне низким. Так, значение показателя заболеваемости гнойно-септическими инфекциями новорожденных в 2010 г., при среднем по стране 2,7 случая на 1 тыс. родившихся, по субъектам РФ колеблется от 0 (отсутствие зарегистрированных случаев в Магаданской области и Чукотском автономном округе) до 17,4 на 1 тыс. новорожденных (в Омской области).

Заболеваемость инфекциями, связанными с оперативным вмешательством, составила в 2010 г. в целом по стране 0,84 на 1 тыс. прооперированных пациентов. При этом практически не регистрируются случаи послеоперационных инфекционных осложнений в Республиках Коми, Башкортостан, Тыва, Дагестан, Адыгее, Чувашской, Кабардино-Балкарской, Ярославской и Ростовской областях (0,01–0,09 случая на 1 тыс. прооперированных) в Республике Калмыкия, Карачаево-Черкесской, Еврейской автономной области в 2010 г. случаев послеоперационных осложнений вообще не зарегистрировано.

В большинстве субъектов РФ практически отсутствует регистрация случаев ВБИ мочеполовой системы, внутрибольничных пневмоний. В 2010 г. в целом по стране зарегистрировано 667 случаев внутрибольничного инфицирования мочеполовой системы, из них 66,2% зарегистрированы в трех субъектах РФ (в г. Санкт-Петербурге, Челябинской и Омской областях), тогда как в большинстве развитых стран эта патология занимает одно из ведущих мест в структуре ВБИ.

С 2006 г. в стране проводится регистрация случаев внутриутробной инфекции (ВУИ). Заболеваемость ВУИ в 2010 г. составила 12,49 на 1 тыс. родившихся детей против 12 в 2009 г. В среднем по стране соотношение числа внутрибольничных случаев гнойно-септических инфекций у новорожденных и числа случаев внутриутробной инфекции составило 1:4,7. Удельный вес различных ИСМП представлен в табл. 2.24.

**Таблица 2.24.** Удельный вес различных инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи в России в 2011 г.

Вид ВБИ	Абсолютное число	Удельный вес, %
Гнойно-септические инфекции новорожденных	4431	17,5
Гнойно-септические инфекции родильниц	3449	13,7
Послеоперационные инфекции	6184	24,5
Постинъекционные инфекции	2444	9,7
Инфекции МВП	376	1,5
Пневмонии	3294	13,1
ОКИ	1650	6,5
Другие ВБИ, носительство	3384	14,4

### Основные направления надзора и профилактики госпитальной инфекции

Поскольку большинство ИСМП вызываются условно-патогенными микроорганизмами, важно в каждом типе стационара четко определить факторы и контингенты риска. Борьба с госпитальной инфекцией сложна, потому что уровень, структура и динамика СМП — следствия взаимодействия многих факторов. Именно поэтому необходим комплексный подход к профилактике госпитальной инфекции. Традиционно сложившаяся система профилактики и борьбы с инфекциями (воздействие на все три звена эпидемического процесса) применима и к ИСМП, но нуждается в коррекции с учетом их общих особенностей, а также особенностей этиологии и эпидемиологических проявлений заболеваний в условиях конкретного типа ЛПУ.

Независимо от профиля лечебного стационара следует выполнять три важных требования:

- свести к минимуму возможность заноса инфекции извне;
- исключить возможность внутрибольничного заражения;
- исключить вынос инфекции за пределы ЛПУ.

Выполнить все эти требования достаточно сложно и удается далеко не всегда. Достаточно часто больной поступает в ЛПУ в инкубационном периоде. Иногда госпитализацию инфекционного больного по жизненным показаниям проводят в соматические или реанимационные отделения многопрофильных ЛПУ. Возможна выписка больного или носителя из-за безуспешности лечебных мероприятий.

Большое значение имеет **эпидемиологический надзор**, предназначенный как для объективной оценки эпидемической ситуации в стационаре, так и для прогнозирования и научного обоснования мер борьбы и профилактики, а также передачи и анализа информации для принятия управленческих решений. Эпидемиологический надзор за ИСМП — система постоянного наблюдения за динамикой их эпидемического процесса (заболеваемостью, носительством, летальностью), факторами и условиями, влияющими на их распространение, а также анализ и обобщение полученной информации для разработки научно обоснованной системы мер борьбы и профилактики.

Согласно Национальной концепции профилактики ИСМП, эпидемиологический надзор за ИСМП — система непрерывного слежения за эпидемическим процессом и его детерминантами для осуществления эпидемиологической диагностики в целях принятия обоснованных управленческих решений по предупреждению возникновения и распространения ИСМП. **Эпидемиологический надзор (эпиднадзор) включает:**

- активное выявление, учет и регистрацию ИСМП;
- выявление факторов риска возникновения ИСМП у отдельных категорий пациентов в различных типах учреждений здравоохранения;
- эпидемиологический анализ заболеваемости пациентов с выявлением ведущих причин и факторов, способствующих возникновению и распространению ИСМП;
- эпидемиологический анализ заболеваемости ИСМП медицинского персонала с выявлением ведущих причин и факторов, способствующих возникновению и распространению ИСМП;
- микробиологический мониторинг за возбудителями ИСМП;
- определение спектра устойчивости микроорганизмов к антибактериальным средствам (антибиотикам, антисептикам, дезинфектантам и др.) для разработки рациональной стратегии и тактики их применения;
- эпидемиологическую оценку лечебно-диагностического процесса;
- эпидемиологическую и гигиеническую оценку больничной среды, условий пребывания в учреждении здравоохранения пациентов и медицинских работников;
- оценку эффективности проведенных профилактических и противоэпидемических мероприятий;
- прогнозирование эпидемической ситуации.

Эпидемиологический надзор осуществляют в целом по больнице, что предусматривает сбор данных по всем отделениям и всем ИСМП у пациентов. В каждом ЛПУ должна быть создана база данных, позволяющая оценить эпидемическую обстановку по ИСМП и своевременно выявить превышение обычных (условно-нормативных, фоновых) значений и изменение отдельных параметров эпидемиологического надзора, требующих принятия управленческих решений.

**Цели эпидемиологического надзора за ИСМП:**

- дать объективное заключение об эпидемической ситуации по ИСМП в ЛПУ и его подразделениях и на этой основе разработать научно обоснованные рекомендации по контролю ИСМП;
- вовремя выявить тенденции эпидемического процесса, изменение этиологии ИСМП, подключение факторов риска для оперативного внесения корректив в сложившуюся систему мер борьбы и профилактики;
- способствовать оптимизации профилактических и противоэпидемических мероприятий.

В РФ регистрация ИСМП введена в 1990 г., однако до настоящего времени их учет остается неполным. Только эпидемиологическое исследование, проведенное с привлечением клиницистов, позволит в каждом конкретном случае решить вопрос, считать ли заболевание внутрибольничным. На сегодняшний день раздел 3 формы № 2 Росстата «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» включает перечисленные в табл. 2.25 патологические состояния.

Достоверный анализ заболеваемости ИСМП возможен при соблюдении следующих условий:

- стандартном подходе к определению случая ИСМП;
- официальной регистрации всех случаев ИСМП;
- ответственности всех сотрудников учреждения за случаи регистрации ИСМП, отсутствии персональных обвинений при выявлении ИСМП;
- регулярном анализе данных с помощью научно обоснованных инструментов.

В Национальной концепции отмечается: «Стандартное определение случая инфекции является фундаментом, на котором основывается вся система эпидемиологического надзора, включая выявление и регистрацию случаев ВБИ, эпидемиологическую диагностику, дифференциальную диагностику с другими состояниями». Стандартное эпидемиологическое определение случая обеспечивает единство в диагностических

Таблица 2.25. Внутрибольничные инфекции в 2011 г.

Наименование	№ строки	Коды по МКБ-10	Зарегистровано заболеваний	В том числе						Зарегистровано случаев смерти
				в родильных домах (отделениях)	хирургических стационарах (отделениях)	детских стационарах (отделениях)	прочих стационарах (отделениях)	амбулаторно-поликлинических учреждениях		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Гнойно-септические инфекции новорожденных	1	P36, P38, P39, G00, L00, L01, L02, L03, L08.0, 8, 9, M86.0, 1, 2, 8, 9 J12-J15	4431	4183	6	239	3	X	18	
Из них: бактериальный менингит	2	G00	34	32	0	2	0	X	1	
сепсис	3	P36	115	104	0	11	0	X	10	
остеомиелит	4	M86.0, 1, 2, 8, 9	74	72	0	2	0	X	0	
омфалит, флебит пупочной вены	5	P38	656	644	1	10	1	X	0	
пиодермия, импетиго, мастит, панариций, паранихий	6	P39.4, L00, L01, L03, L08.0, 8, 9, P39.0	992	978	0	13	1	X	0	
конъюнктивит	7	P39.1	1646	1563	0	83	0	X	0	
пневмония	8	J12-J15	398	320	5	72	1		7	
Внутриутробные инфекции	9	A54.3, P23, P35-P37	24295	24161	X	132	X	X	366	
Гнойно-септические инфекции родильниц	10	K65.0, O75.3, O85, O86, O90.0, 1, O91.0, 1, J12-J15	3449	3441	2	0	6	X	1	

Окончание табл. 2.25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Из них: сепсис	11	O85	65	64	0	0	1	X	1
мастит	12	O91.0, O91.1	205	205	0	0	0	X	0
Послеоперационные инфекции	13	T82.6, 7, T83.5, 6, T84.5, 6, 7, T85.7, T81.3, 4, T87.4, A40, A41, A48.0, G00, G04.2, 8, 9, O07.0, K65.0, M86, I80, N98.0	6184	301	5402	96	204	181	24
Постинъекционные инфекции	14	T80.2, T88.0	2444	85	357	43	728	1231	2
Инфекции МВП	15	N30.0, N39.0, N34.0	376	43	254	23	55	1	0
Пневмония	16	J12–J15	3294	15	1733	182	1364	0	31
Острые кишечные инфекции*	17	A01, A03, A04, A05, A08, A09, B15	1650	335	105	878	332	0	0
Другие сальмонел- лезные инфекции	18	A02	75	2	2	49	22	0	1
ВГВ	19	B16	12	1	1	0	8	2	0
ВГС	20	B17.1	27	3	13	0	9	2	0
Другие инфекцион- ные заболевания, носительство возбу- дителей инфекцион- ных заболеваний	21	Обозначаются кодами по МКБ- 10 соответствен- но нозологиче- ской форме	3384	200	173	1271	1654	86	8

*Примечание.* В таблицу включаются только ВБИ, зарегистрированные по месту инфицирования, в строку 9 включают внутриутробные инфекции. При подсчете общего числа случаев ВБИ случаи внутриутробных инфекций не учитываются. \*Включают ОКИ в соответствии с МКБ-10 и Перечнем инфекционных и паразитарных заболеваний, подлежащих регистрации и государственному учету в РФ.

подходах, что позволяет более точно проводить эпидемиологический анализ в одном учреждении, анализировать ситуацию в регионе и по всей стране.

Существуют пассивные и активные методы выявления ИСМП.

- Пассивный метод базируется на добровольном информировании врачами и медицинскими сестрами больничных эпидемиологов и специалистов Центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора о случаях ИСМП. Полученные данные обычно не позволяют составить представление об истинном распространении ИСМП.
- Активный метод несравненно более эффективен. Он предполагает регулярный контакт с врачами, палатными и процедурными сестрами, коллегиальные отношения с медицинскими работниками больницы, сотрудниками всех отделений, главной медицинской сестрой и администрацией больницы.

Выявлению больных ИСМП способствуют следующие методические приемы:

- участие (периодически) в обходах врача-клинициста;
- интервью с врачами и медицинскими сестрами;
- контроль за количеством использованных шприцев и числом выполненных назначений;
- регулярное наблюдение за температурными графиками больных;
- ознакомление с данными о применении антибиотиков для выявления пациентов, их получающих (информация из аптеки, отделения, заявки на антибиотики, их получение);
- предоперационное бритье.

Ретроспективный анализ заболеваемости ИСМП предусматривает:

- анализ многолетней динамики заболеваемости с определением тенденции (роста, снижения, стабилизации) и темпов роста или снижения;
- анализ годового, помесечных уровней заболеваемости;
- сравнительную характеристику заболеваемости по отделениям;
- изучение структуры заболеваемости по локализации патологического процесса;
- изучение структуры заболеваемости по этиологии;
- анализ оперативных вмешательств и частоты ИСМП, связанных с ними;
- факторы риска;

- распределение заболеваемости по срокам клинических проявлений (во время пребывания в стационаре и после выписки);
- определение удельного веса групповых заболеваний и анализ «вспышечной» заболеваемости:
  - по локализации патологического процесса;
  - по этиологии;
- анализ летальности.

Анализ заболеваемости ИСМП проводят с учетом:

- сроков возникновения заболевания после операции;
- места проведения операции (№ операционной);
- длительности операции;
- времени, прошедшего с момента поступления до операции;
- продолжительности пребывания в стационаре;
- профилактического применения антибиотиков;
- класса раны.

**Оперативный эпидемиологический анализ** направлен на быструю и своевременную оценку эпидемиологической ситуации на определенной территории в каждый данный отрезок времени на основе анализа непрерывно собираемой информации в целях принятия оперативных решений по управлению эпидемическим процессом. При оперативном эпидемиологическом анализе осуществляют слежение за динамикой заболеваемости (носительства), в связи с чем вычисляют ежедневные и еженедельные контрольные уровни заболеваемости. Целесообразно в каждой больнице, каждом отделении рассчитать условно-нормативные (УНП) или среднестатистические показатели заболеваемости, характерные для данного лечебного учреждения в обычной эпидемической ситуации, превышение которых свидетельствует о надвигающемся эпидемиологическом неблагополучии. Групповыми заболеваниями следует считать появление пяти и более внутрибольничных заболеваний, возникающих в пределах колебаний одного инкубационного периода и связанных одним источником инфекции и общими факторами передач.

Составная часть эпидемиологического надзора — слежение за санитарно-гигиеническим и противоэпидемическим режимами в ЛПУ. В США, странах Европы и Азии работу по профилактике ИСМП называют инфекционным контролем. Контроль за ИСМП осуществляют различные специалисты, в том числе врачи лечебного профиля, эпидемиологи, фармацевты, в то время как во многих странах инфекци-

онный контроль возложен именно на высококвалифицированный сестринский персонал.

Особое значение имеет микробиологический мониторинг за широтой и биологическими свойствами циркулирующих возбудителей, поскольку одной из причин роста заболеваемости ИСМП бывает формирование госпитальных штаммов. Своевременное выявление факта появления и циркуляции госпитальных штаммов в стационаре указывает на надвигающееся осложнение эпидемиологической ситуации и побуждает к проведению соответствующих мероприятий. Этими вопросами должны заниматься подготовленные специалисты. Необходимость такого подхода диктуют громадный объем существующих лекарственных средств и широкое их использование в клинической медицине.

При этиологической расшифровке ИСМП необходимо обращать внимание на микробные ассоциации как этиологический фактор, осложняющий течение инфекционного процесса. Для микробных ассоциаций характерны различные типы взаимоотношений между ассоциантами (преимущественно синергичные, реже — нейтральные и антагонистические), формирование антибиотикорезистентности, высокая концентрация в патологическом очаге, многокомпонентный профиль (до шести и более микроорганизмов). Эти ассоциации не только могут носить бактериальный характер (аэробные, факультативно-анаэробные и строгие анаэробные микроорганизмы), но и включать грибы, вирусы, простейших и других представителей микромира. Доказано существование микробных ассоциаций, способных к циркуляции в условиях стационара.

Важное значение в этиологии инфекций, особенно хронического характера, имеют микробные биопленки, представляющие серьезную терапевтическую и эпидемиологическую проблему.

Несмотря на наличие разработанных теоретических основ и накопленного опыта успешного применения, в настоящее время в целом в РФ эффективность эпидемиологического надзора в акушерских стационарах существенно снижается в результате:

- сокрытия медперсоналом информации о заболеваемости ВБИ;
- отсутствия единых стандартных критериев определения случая ИСМП новорожденных и родильниц;
- отсутствия разграничения понятий «внутриутробная» и «ВБИ новорожденных»;
- дефицита подготовленных кадров;

- недостаточности проведения микробиологических, иммунологических и других видов лабораторных исследований при оказании помощи в акушерских стационарах за счет слабой материальной базы;
- недостаточной информированности медицинских работников об эпидемической ситуации в ЛПУ и эффективности программ инфекционного контроля за ИСМП;
- недостаточного использования автоматизированных рабочих мест и систем учета и обработки информации.

Профилактика и контроль за ИСМП являются одним из компонентов программы улучшения качества медицинской помощи населению. Такая программа экономически эффективна (например, стоимость программы равна достигнутой экономии в случае, если удастся предупредить 6% ВБИ; хорошая программа позволяет снизить количество инфекций на 32%).

#### **Основные меры борьбы и профилактики ИСМП.**

- Изменение соотношения добольничной и больничной помощи.
- Переход от ширококомасштабной госпитализации больных к ресурсосберегающим формам и методам работы.
- Расширение сети дневных стационаров (хирургических, офтальмологических и др.).
- Создание консультативно-диагностических центров, оснащенных современной медицинской техникой.
- Более широкое исследование больных при плановых операциях на догоспитальном уровне.
- Сокращение времени пребывания пациентов в стационарах — вление времени.
- Строительство центров высоких технологий.
- Внедрение высокотехнологичных видов помощи в регионах.
- Внедрение эндовидеохирургических операций. Эндовидеохирургические операции при плановых вмешательствах снижают заболеваемость ВБИ в 3–4 раза, летальность — в 2 раза, сокращают время пребывания в стационаре, уменьшают контаминацию эндогенной микрофлорой ООС, реже формируются госпитальные штаммы.
- Своевременный перевод больных с гнойно-воспалительными заболеваниями (ГВЗ) в отделения гнойной хирургии.

Направления профилактики ИСМП включают, как и во внебольничных условиях, меры воздействия на источник инфекции, пути передачи, восприимчивый организм.

Среди мероприятий, направленных на источник инфекции, можно выделить следующие:

- своевременное выявление и изоляцию больных (при приеме в стационар и во время нахождения в нем) в специальные палаты (боксы) с учетом этиологического фактора;
- эпидемиологическое расследование каждого случая ИСМП.

Тем самым осуществляют профилактику дальнейшего распространения инфекции и заноса в другие ЛПУ. В последние годы показана нецелесообразность широкого исследования медицинского персонала больниц на носительство условно-патогенной микрофлоры. В нашей стране принято решение прекратить плановые исследования медицинских работников на носительство золотистого стафилококка, оправданные лишь в особо сложной эпидемической обстановке. Это связано с тем, что ежеквартальная санация препаратами широкого спектра действия приводила к нарушению нормального бактериального биоценоза слизистой оболочки носоглотки, играющего важную роль в защите организма от патогенных микроорганизмов. Признано, что целесообразно подвергать сотрудников санации только при длительном носительстве (выделении возбудителя одного и того же фаговара дольше 6 мес). При этом рекомендуют применять препараты узкого спектра действия — 2% масляный раствор хлорофиллипта или стафилококковый бактериофаг.

В группу мероприятий, направленных на разрыв механизма передачи, входят архитектурно-планировочные мероприятия, санитарно-гигиенический и дезинфекционный режимы. Архитектурно-планировочные мероприятия направлены на обеспечение строгого разделения гнойных и чистых потоков больных.

Для этого планируют достаточное количество помещений и их рациональное размещение.

- Операционный блок должен иметь весь набор производственных, бытовых и вспомогательных помещений и быть максимально изолированным от других помещений стационара. Он должен иметь два изолированных непроходных отделения (септическое и асептическое). При размещении операционных отделений друг над другом септическое отделение следует размещать над асептическим.
- Гнойные хирургические отделения следует располагать на верхних этажах зданий для исключения возможности поступления загрязненного воздуха в другие помещения. Желательно выведение

гнойного отделения с септическим операционным блоком в отдельно стоящее здание.

В зданиях ЛПУ обычно бывает предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Вентиляция в зданиях должна исключать поступление воздуха из грязных зон (помещений) в чистые. Отделения или группы помещений, между которыми не допускают переток воздуха, изолируют шлюзами. Отделения или группы помещений, имеющие один санитарно-гигиенический режим, как правило, оборудуют одной централизованной системой приточно-вытяжной вентиляции.

Основные принципы:

- в помещениях с асептическим режимом (чистых операционных, родовых, реанимационных, процедурных, перевязочных и др.) приток воздуха преобладает над вытяжкой;
- в грязных помещениях (гнойных операционных, помещениях для хранения грязного белья, боксах для работы с инфекционным материалом и т.п.) вытяжка воздуха преобладает над притоком.

Свежий воздух подают через верхнюю зону помещения, при этом приток не менее чем на 20% должен преобладать над вытяжкой. Норма кратности воздухообмена в операционных — не менее 10 раз за час.

Большое значение в борьбе с ИСМП придают санитарно-гигиеническим мероприятиям:

- соблюдению медицинским персоналом правил личной гигиены;
- тщательной обработке рук;
- дезинфекционному режиму.

В приемном отделении санитарно-гигиенический режим должен исключать занос инфекции в стационар. После осмотра каждого поступающего больного клеенку на кушетке следует протирать дезинфицирующим раствором, больного осматривают на педикулез, он проходит полную санитарную обработку (душ или ванна, при этом выдают обеззараженную мочалку). Поступающего больного переодевают в чистое больничное белье (по разрешению врача он может остаться в своем белье).

Приемные отделения должны иметь:

- средства дезинфекции и дезинсекции;
- мыло;
- мочалки индивидуального пользования;
- посуду для хранения чистых и бывших в употреблении мочалок;
- наконечники для клизм и посуду для их хранения в чистом виде.

В лечебных отделениях стационаров кровать, тумбочку и подставку для подкладного судна протирают дезинфицирующими растворами. Постельные принадлежности после выписки каждого больного обрабатывают в дезинфекционной камере. Гигиеническую ванну больные получают 1 раз в 7–10 дней со сменой белья. После смены белья пол и предметы протирают дезинфицирующими растворами.

Большое значение при переносе инфекции от одного пациента к другому играют руки персонала. По имеющимся данным, в 40% случаев развитие инфекций, вызванных условно-патогенной микрофлорой, связано с присутствием этих микроорганизмов (чаще энтеробактерий) на руках персонала. В связи с этим в любом случае медицинский персонал должен мыть руки до и после выполнения всех манипуляций пациентам, выделенным в группу высокого риска развития ВБИ. Мытье рук и использование перчаток не исключают друг друга. Причем мытье рук после снятия перчаток также необходимо, так как они могут иметь незаметные дефекты, невидимые трещины или повреждения.

Для профилактики ИСМП необходимо соблюдать и другие санитарно-гигиенические требования:

- не трясти в воздухе и не бросать на пол постельное белье пациентов;
- правильно удалять твердые и жидкие отходы из лечебного отделения;
- неукоснительно соблюдать требования, предъявляемые к дезинфекции предметов ухода и изделий медицинского назначения, предстерилизационной очистке и стерилизации;
- соблюдать режим проветривания помещений;
- осуществлять мытье полов и влажную уборку поверхностей (мебели, оборудования, аппаратуры) в соответствии с требованиями, используя при этом дезинфицирующие средства.

Санитарно-гигиенический режим, его рациональная организация и поддержание — функции руководителей стационара и отделения, в первую очередь старших и главных медицинских сестер. Именно они должны воспитывать у среднего медицинского персонала чувство ответственности за высокое качество выполняемой работы. Они осуществляют контроль за санитарно-гигиеническим состоянием всех объектов и соблюдением правил асептики и антисептики. Главная медицинская сестра проводит маркетинговые исследования дезинфекционных средств, стерилизационного оборудования и медицинского инструментария, составляет заявки на их приобретение.

**Профилактике** **артифициального механизма передачи** способствуют сокращение инвазивной активности, широкое применение неинвазивных методов забора материала для исследования, создание центрального стерилизационного отделения. Инвазивные вмешательства следует проводить только по абсолютным показаниям. При этом необходимо соблюдать условия, гарантирующие безопасность.

Профилактика артифициальных заражений:

- серьезная аргументированность инвазивных медицинских вмешательств;
- более широкое применение инструментария разового пользования;
- расширение сети центрального стерилизационного отделения (ЦСО) и усиление контроля за их работой;
- внедрение новых высокочувствительных методов диагностики в ЛПУ и на станциях переливания крови;
- проведение переливаний крови и плазмы только по жизненно важным показаниям;
- внедрение в хирургическую практику малотравматичных технологий (эндохирургии, лазерной хирургии и т.д.);
- обеспечение жесткого контроля за работой эндоскопических подразделений ЛПУ;
- контроль за работой учреждений стоматологического профиля;
- контроль за производством МИБП, изготовляемых из донорской крови.

За рубежом к катетеризации сосудов относятся как к весьма серьезной операции и проводят ее в маске, перчатках, стерильных халатах. Особо следует выделить роль стерилизационных мероприятий, нарушение которых может приводить к возникновению не только гнойно-воспалительных заболеваний, но и ВГВ, ВГС, ВИЧ-инфекции и др. Следует стремиться к использованию инструментария разового применения (шприцев, систем для переливания крови и др.), также эффективно применение одноразового белья.

Не оправданы ни эпидемиологически, ни экономически плановые исследования ООС. Они дороги и редко бывают эффективными. Рациональны эпизодические целенаправленные исследования для контроля за санитарно-гигиеническим состоянием конкретного объекта и при вспышках ВБИ. В нашей стране в ряде городов до 50–70% микробиологических исследований клинических лабораторий направлено на исследование внешней среды и лишь 30–50% — на пациентов. Именно

поэтому нередко не расшифрованы этиология и причины вспышек заболеваний ВБИ. Это не исключает необходимости бактериологического контроля за стерильностью инструментов, перевязочных средств, растворов, молочных смесей и др.

Профилактику госпитальных инфекций у лиц с иммунодефицитами следует проводить, основываясь на выявлении возможных факторов риска развития ВБИ до начала основного лечения.

При этом следует неукоснительно соблюдать общие меры профилактики ВБИ за счет повышения резистентности пациентов, достигаемой следующими путями:

- вакцинацией пациентов с соблюдением соответствующих схем прививок и показаний:
  - вакцинами против *Pseudomonas aeruginosa* — показаны ожоговым больным;
  - вакцинами против ВГВ — показаны больным, находящимся на лечении в отделении гемодиализа;
  - пассивной иммунизацией с применением соответствующих иммуноглобулинов при контактах с больными ВГА или корью;
- соответствующей диетой;
- применением эубиотиков и бактериофагов;
- проведением Ag-неспецифической иммунопрофилактики (иммуномодуляторами).

Другое важное направление профилактики ИСМП — определение стратегии и тактики использования антибиотиков и химиопрепаратов. В современных условиях проблема лекарственной устойчивости микроорганизмов приобрела глобальный характер. Широкое распространение возбудителей инфекционных заболеваний, устойчивых к действию различных лекарственных препаратов вследствие беспорядочного применения антибактериальных средств, приводит к неэффективной химиотерапии больных ВБИ. Полирезистентные микроорганизмы могут стать причиной возникновения тяжелых форм ВБИ. Нерациональная антибиотикотерапия увеличивает сроки пребывания больных в стационарах, приводит к серьезным осложнениям и летальным исходам. Это диктует настоятельную необходимость разработки политики применения антибиотиков для профилактики и лечения ВБИ, направленной на повышение эффективности и безопасности применения химиопрепаратов и снижение возможности формирования лекарственной устойчивости бактерий.

Политика применения антибиотиков предусматривает комплекс организационных и медицинских мероприятий, базирующихся на мониторинге лекарственной устойчивости возбудителей ВБИ с разработкой оптимальных схем эмпирической и целенаправленной антибиотикотерапии в конкретных стационарах (формуляр). Подбор антибиотиков проводят сугубо индивидуально, однако в обычной практике назначают  $\beta$ -лактамы антибиотики (пенициллины или цефалоспорины) с аминогликозидами или без них, а также метронидазол, если предполагают анаэробную инфекцию. Наряду с антибиотиками, для поддержания нормальной колонизационной резистентности ЖКТ больным необходимо назначать пробиотики (бифидумбактерин, лактобактерин и др.), а для профилактики кандидоза — противогрибковые препараты (нистатин, флюконазол и др.).

Краеугольный камень профилактики ИСМП в ЛПУ — комплекс дезинфекционно-стерилизационных мероприятий, направленных на уничтожение всех вегетативных и споровых форм микроорганизмов в воздухе функциональных помещений и палатных секций, на объектах в окружении больного, изделиях медицинского назначения.

В настоящее время существует большое количество новых, перспективных направлений данного раздела профилактических мероприятий, получивших свое развитие за рубежом и в нашей стране. В первую очередь это связано с использованием новых дезинфицирующих средств и совершенствованием методов дезинфекции и стерилизации.

Среди таких направлений следует отметить увеличение удельного веса применяемых дезинфицирующих препаратов на основе четвертично-аммониевых соединений, катионных ПАВ, солей аминов, производных гуанидинов. Эти средства проявляют высокую бактерицидную активность и наряду с антибактериальным обладают моющим действием, что дает возможность сочетать дезинфекцию с уборкой помещения и применять их для предстерилизационной очистки изделий медицинского назначения.

В последние годы проводят работы по созданию гласперленовых стерилизаторов для мелких стоматологических инструментов с использованием в качестве стерилизующей среды нагретых стеклянных шариков, а также озоновый и плазменный стерилизаторы. Разработка условий стерилизации изделий в этих аппаратах позволит расширить возможности выбора наиболее подходящих (щадящих в отношении материалов изделий, оптимальных по времени воздействия) методов

и режимов стерилизации для конкретных групп изделий медицинского назначения.

Усовершенствование процесса предстерилизационной очистки изделий возможно за счет разработки и внедрения установок, где процесс очистки осуществляется путем обработки изделий моющими или моюще-дезинфицирующими средствами в сочетании с ультразвуком.

Большое значение имеет разработка новых принципов применения бактерицидных облучателей воздуха в функциональных помещениях ЛПУ в присутствии и в отсутствие пациентов, внедрение в практику отечественных рециркуляторов, принцип действия которых основан на принудительном прокачивании воздуха через аппарат со встроенными УФ-лампами или специальными фильтрами.

Опыт, накопленный у нас в стране и за рубежом, свидетельствует о том, что прогресс в области профилактики ИСМП во многом определяется эффективной организационной работой. В соответствии с приказом Министерства здравоохранения РФ № 220 от 17.09.1993 г. в ЛПУ введены должности врачей — клинических эпидемиологов, а в крупных больницах — заместителя главного врача по санитарно-эпидемиологическим вопросам, а также сформулированы новые задачи и даны новые организационные возможности для создания действенной системы профилактики ВБИ. В учреждениях Роспотребнадзора созданы группы (отделения) по контролю за ИСМП. Их основные задачи: методическое руководство работой по профилактике ИСМП, лицензирование ЛПУ, анализ эпидемиологической ситуации по различным ЛПУ, участие в расследовании вспышек и минимальные карательные санкции к руководителям ЛПУ. Существует опыт создания в ЛПУ комиссий по борьбе с ИСМП во главе с заместителем главного врача. В состав комиссии, кроме представителя администрации больницы, входят заведующие отделениями (или врачи лечебных отделений), главная медицинская сестра (или специалист по инфекционному контролю), госпитальный эпидемиолог, лабораторные работники и представители инженерно-технических служб.

На предупреждение ИСМП благоприятно сказываются организационные формы деятельности ЛПУ.

- Организация работы родильных домов по принципу «мать—дитя» (их преимущество доказано по 12 параметрам). Как показали наблюдения, в родильных домах, работающих по принципу «мать—дитя», организм новорожденного колонизируют преимущественно

материнские, а не госпитальные штаммы. Кроме того, уменьшается интенсивность циркуляции внутригоспитальных штаммов среди персонала и на объектах внешней среды.

- Создание в акушерских стационарах отделений (палат) дневного пребывания беременных из групп высокого риска с дородовой патологией.
- Изменение соотношения добольничной и больничной помощи в сторону добольничной.
- Проведение диагностических исследований в специализированных центрах.
- Сокращение масштабов госпитализации больных.
- Максимальное сокращение времени пребывания в стационаре. В хирургических больницах при плановых операциях этого можно достичь за счет исследования в поликлинических условиях без дублирования анализов в стационаре.

В родильных домах рекомендуют раннее прикладывание новорожденного к груди для формирования нормального биоценоза и иммунной системы, раннюю выписку (на 2–4-е сут), прекращение лечения инфекционных больных за счет своевременного перевода их в профильные больницы, разрешение родственникам присутствовать до, во время и после родов. Применение комбинированной антибактериальной профилактики в пред-, интра- и послеоперационном периодах позволяет снизить количество осложнений в среднем на 30%. Однако проведение химио- и антибиотикопрофилактики должно быть осмысленным, их следует осуществлять строго по показаниям.

Особое значение имеет профилактика ИСМП у медицинского персонала. Персонал клиник подвержен риску заражения через кровь более чем 30 инфекциями. Во всем мире ВГВ, ВГС и ВГД рассматривают как профессиональные заболевания медицинских работников, контактирующих с кровью больных. Другая важная проблема — ВИЧ-инфекция. Как отмечали ранее, в отделениях гнойной хирургии и ожоговых отделениях регистрируют повышенную заболеваемость гнойно-воспалительными заболеваниями у медицинского персонала. Можно предупредить заражение персонала, опираясь на комплекс мероприятий: при одних инфекциях (ВГВ, дифтерии) проводить вакцинацию, при других (гриппе, ОРВИ и т.д.) — повышать неспецифическую резистентность макроорганизма. Однако для большинства инфекций основными мероприятиями остаются соблюдение элементарных гигиенических правил

и использование средств индивидуальной защиты (СИЗ) — перчаток, защитных очков, халатов, масок и др. — при контакте с кровью и другими биологическими секретами. Важно также весьма осторожно обращаться с острыми медицинскими инструментами (иглами, скальпелями и др.). При микротравме на коже следует закрывать входные ворота инфекции лейкопластырем или лифузолом, они должны быть в аптечке для медицинского персонала в каждом ЛПУ. Регулярно проводимая диспансеризация медицинских работников способствует выявлению среди них больных и носителей инфекций, что отражается на профилактике как профессиональных заболеваний, так и ВБИ.

Для профилактики и снижения заболеваемости, нетрудоспособности и смертности медицинского персонала при ИСМП используют следующие целенаправленные меры.

- Выявление и учет ИСМП на основе определения стандартного случая ВБИ в ходе диспансерного наблюдения.
- Определение факторов риска и групп риска среди персонала в различных типах стационаров.
- Проведение эпидемиологического анализа заболеваемости ИСМП и носительства патогенных и условно-патогенных микроорганизмов у медицинского персонала по этиологии, локализации патологического процесса с определением ведущих причин и факторов, обеспечивающих распространение ИСМП.
- Организацию специфической профилактики медицинского персонала и др.

В процессе профессиональной деятельности у медицинского персонала, работающего в стационаре или микробиологической лаборатории, может возникнуть необходимость в экстренной профилактике антибиотиками и другими химиопрепаратами. Она может быть связана с аварийными ситуациями и попаданием заразного материала в места возможных входных ворот инфекции, при непреднамеренном (случайном) нарушении режима работы или реальной опасности заражения в процессе обычного ухода за больными и оказания им медицинской помощи. Антибактериальные препараты назначают при ООИ (чуме, холере), ВИЧ-инфекции и др. Большое значение имеет обучение медицинского персонала методам профилактики ВБИ в различных типах стационаров, обучение врачей, среднего звена и младшего персонала. Следует помнить, что профилактика ИСМП у персонала — не только сохранение здоровья тех, кто дарует жизнь другим, но и профилактика ИСМП у пациентов.

К настоящему времени накоплено достаточно информации о высокой экономической эффективности внедрения программ профилактики ИСМП. Исследования, проведенные в США, показали, что снижение заболеваемости ИСМП на 0,4% полностью окупает расходы на программу профилактики и предупреждает развитие инфекции более чем у 130 тыс. больных. Вместе с тем самым большим препятствием в их активном использовании становится человеческий фактор. До тех пор пока сотрудники системы здравоохранения (от санитарки до главного врача) не будут активно заинтересованы в тщательном и повседневном выполнении всех регламентированных простейших мероприятий, не могут быть получены сколько-нибудь значительные результаты в борьбе с ИСМП. Пока еще скрыть ИСМП гораздо проще, чем предотвратить. Важную роль в успешной борьбе с ИСМП играет тесное взаимодействие медицинских работников лечебно-профилактической и санитарно-эпидемиологической служб.

Изложенные выше мероприятия чрезвычайно важны, однако следует иметь в виду, что по современным представлениям основное внимание следует уделять мероприятиям, направленным на снижение риска возникновения ВБИ, связанного с выполняемыми лечебными и диагностическими манипуляциями, особенно учитывая, что большая доля ИСМП имеет эндогенное происхождение. Именно поэтому одно из важнейших направлений профилактики ИСМП — разработка эпидемически безопасных алгоритмов оказания медицинской помощи.

В нашей стране впервые на государственном уровне основные направления профилактики были сформулированы в 1999 г. в программном документе «Концепция профилактики ВБИ», который определил на последующее десятилетие стратегию научных исследований, задачи разработки нормативного, правового обеспечения, внедрения передовых методов профилактики в практику. Пересмотр этого документа определен изменившимися условиями, накопленными новыми научно-практическими данными, реализацией многих положений, определенных в предыдущей Концепции, и необходимостью обозначить новые горизонты развития данного направления в стране, в том числе гармонизации нормативных документов с международными требованиями. В 2011 г. новый вариант концепции «Национальная концепция профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи» был утвержден главным государственным санитарным врачом России.

Основной целью «Национальной концепции профилактики ИСМП» (далее — Концепция) является определение стратегии профилактики ИСМП для снижения уровня заболеваемости и связанной с ней нетрудоспособности, смертности пациентов, а также социального и экономического ущерба на основе разработки теоретических основ управления ИСМП и внедрения в практику здравоохранения научно обоснованной системы эпидемиологического надзора и комплекса эффективных организационных, профилактических, противоэпидемических и лечебно-диагностических мероприятий.

#### **Основные задачи Концепции**

- Совершенствование нормативного, правового и методического обеспечения системы профилактики ИСМП, гармонизация с международными требованиями.
- Совершенствование государственного надзора и контроля за реализацией мероприятий по профилактике ИСМП.
- Совершенствование эпидемиологического надзора за ИСМП и его информационно-программного обеспечения.
- Совершенствование лабораторной диагностики и мониторинга возбудителей ИСМП.
- Создание целевых комплексных программ профилактики ИСМП.
- Совершенствование штатной структуры и кадрового обеспечения эпидемиологической деятельности в организациях здравоохранения.
- Внедрение современных подходов и оптимизация санитарно-гигиенических мероприятий по профилактике ИСМП в организациях здравоохранения.
- Совершенствование системы обучения медицинского персонала профилактике ИСМП.
- Оптимизация принципов профилактики ИСМП среди медицинского персонала.
- Повышение эффективности профилактических и противоэпидемических мероприятий.
- Повышение эффективности дезинфекционных и стерилизационных мероприятий.
- Оценка эффективности комплекса мероприятий по профилактике ИСМП.
- Развитие научных исследований в области эпидемиологии

Концепция определяет цель, принципы, общую архитектуру, основные направления совершенствования национальной системы про-

филактики ИСМП, механизмы обеспечения ее функционирования, а также ожидаемый социально-экономический эффект. Реализация Концепции приведет:

- к снижению смертности, инвалидности и осложнений от ИСМП;
- снижению дополнительных затрат на лечение и диагностику осложнений заболеваний, затрат, связанных с низким уровнем оперативности предоставления медицинской помощи по причине отсутствия необходимой информации;
- повышению трудового потенциала нации за счет снижения временной и постоянной потери трудоспособности населения в результате заболеваний;
- снижению стоимости медицинской помощи за счет сокращения количества излишних лабораторных исследований и их дублирования;
- повышению безопасности пациентов и персонала при оказании медицинской помощи за счет внедрения эпидемиологически безопасных медицинских технологий.

### **Контрольные вопросы**

- Понятия об инфекционных болезнях.
- Эволюция возбудителей инфекционных поражений человека.
- Понятие об антропонозах, зоонозах и сапронозах.
- Международная статистическая классификация болезней, ее классификационные признаки.
- Классификация инфекционных болезней Л.В. Громашевского и Б.Л. Черкасского.
- Существующие определения понятия «эпидемический процесс».
- Схемы развития эпидемического процесса при антропонозах, зоонозах и сапронозах.
- Резервуар инфекции и типы резервуаров микроорганизмов.
- Источники возбудителя инфекции, их характеристика.
- Эпидемиологическая опасность источников инфекции.
- Паразитарная система, определение понятия, классификация.
- Типы паразитизма возбудителей инфекционных болезней.
- Функциональная организация паразитарных систем.
- Механизм передачи, определение понятия и классификация.
- Типы механизмов передачи и их характеристика.
- Пути передачи и факторы передачи, их характеристика.

- Закон соответствия механизма передачи основной локализации возбудителя.
- Особенности механизма передачи возбудителей зоонозов в эпизоотическом процессе. Механизм заражения людей при зоонозах и сапронозах (трансмиссивный и нетрансмиссивный).
- Восприимчивость населения как фактор, необходимый для возникновения и поддержания эпидемического процесса.
- Биологические, социальные и природные факторы как дополнительные, необходимые и достаточные причины инфекционного и эпидемического процессов.
- Учение о природной очаговости Е.Н. Павловского.
- Концепция природной очаговости отдельных болезней человека.
- Особенности эпидемиологии природно-очаговой инфекции.
- Пути и факторы заражения человека в природных очагах.
- Распространение основных положений теории природной очаговости в отношении всех болезней с внечеловеческими резервуарами возбудителя.
- Учение о саморегуляции паразитарных систем В.Д. Белякова.
- Социально-экологическая концепция эпидемического процесса Б.Л. Черкасского.
- Проявления эпидемического процесса и факторы, их определяющие.
- Теоретические, методические и организационные основы эпидемиологического надзора, его структура и содержание (информационная, диагностическая подсистемы).
- Основные направления в использовании результатов эпидемиологического надзора.
- Критерии оценки качества программы эпидемиологического надзора.
- Понятия и классификация противоэпидемических (профилактических) мероприятий.
- Мероприятия, направленные на источник возбудителя инфекции.
- Значение мероприятий, направленных на источник возбудителя инфекции.
- Режимно-ограничительные мероприятия и показания, их определяющие.
- Роль ветеринарной службы при проведении мероприятий, направленных на источник инфекции при зоонозах.
- Мероприятия, направленные на разрыв механизма передачи.

- Мероприятия, направленные на повышение невосприимчивости населения.
- Значение различных мероприятий в профилактике инфекционных заболеваний.
- Мероприятия в эпидемическом очаге, цели и задачи.
- Правовые аспекты противоэпидемической деятельности.

## Дезинфекция

- Определение понятия «дезинфекция».
- Роль и место дезинфекции в системе противоэпидемических мероприятий.
- Виды дезинфекции и их характеристика.
- Методы дезинфекции и их характеристика.
- Требования, предъявляемые к дезинфектантам.
- Группы химических их характеристика и формы выпуска.
- Факторы, влияющие на эффективность дезинфекции химическим методом.
- Контроль качества дезинфекции.
- Камерный метод дезинфекции, показания.
- Значение дезинфекции, стерилизации и дезинсекции в системе противоэпидемических мероприятий при различных инфекциях.
- Стерилизация, определение, методы и их характеристика. Преимущества и недостатки различных методов стерилизации.
- Организация и проведение дезинфекционных мероприятий в ЛПУ.
- Факторы, влияющие на эффективность обеззараживания медицинской аппаратуры и инструментов.
- Центральное стерилизационное отделение, его основные задачи.
- Дезинсекция, определение понятия, виды дезинсекции. Методы и способы дезинсекции, их характеристика.
- Классификации инсектицидов по различным критериям.
- Организация дезинсекционных мероприятий. Показатели качества и эффективности дезинсекции.
- Дератизация, определение и организационно-методические формы дератизации.
- Содержание и структура дератизационных мероприятий.
- Классификация родентицидов по характеру происхождения и специфике действия на грызунов.
- Оценка эффективности дератизации.

## **Иммунопрофилактика**

- Место иммунопрофилактики в системе профилактических и противозидемических мероприятий.
- Определение понятия «иммунопрофилактика», ее значение при разных группах инфекционных заболеваний.
- Достижения и перспективы развития иммунопрофилактики.
- Основные положения современной концепции вакцинопрофилактики.
- Препараты для создания активного иммунитета, их характеристика.
- Препараты для создания пассивного иммунитета, их характеристика.
- Способы введения МИБП, их преимущества и недостатки.
- Нормативные документы, регламентирующие проведение прививок в РФ.
- Виды профилактических прививок.
- Прививки плановые и по эпидемическим показаниям.
- Организационно-методические принципы прививочного дела.
- Типы реакций и осложнений.
- Порядок расследования причин поствакцинальных осложнений.
- Нежелательные события поствакцинального периода, определение их связи с вакцинацией.
- Качество иммунопрофилактики и факторы, ее определяющие.
- Организация и проведение серологического мониторинга, нормативные документы, интерпретация результатов и принятие управленческих решений.
- Оценка качества и эффективности МИБП.
- Оценка качества и эффективности иммунопрофилактики.
- Этические и деонтологические аспекты вакцинопрофилактики.
- РПИ ВОЗ.
- Обеспечение безопасности иммунопрофилактики.

## **Санитарная охрана территории**

- Определение понятия «Санитарная охрана территории РФ».
- Нормативно-методические документы по санитарной охране территории.
- Перечень болезней, о которых в случае выявления национальной системой надзора следует уведомить ВОЗ.
- Порядок предоставления информации о случаях болезней (или подозрительных случаях), выявленных на территории РФ.

- Основные требования по предупреждению заноса и распространения болезней.
- Профилактические и противоэпидемические мероприятия при выявлении больного с особо опасным инфекционным заболеванием.

### **ИСМП**

- Определение понятия «инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи», актуальность проблемы на современном этапе.
- Эпидемиологическая, экономическая и социальная значимость госпитальных инфекций.
- Госпитальные штаммы и их характеристика.
- Источники ИСМП, их особенности, экзогенная и эндогенная инфекция.
- Особенности передачи ИСМП. Потенциальная роль медицинских работников в распространении ИСМП.
- Особенности эпидемиологии ИСМП разной этиологии в стационарах и отделениях различного профиля и факторы, их определяющие.
- Санитарно-гигиенический и противоэпидемический режим ЛПУ.
- Профилактика ИСМП среди медицинских работников.
- Значение различных групп мероприятий в профилактике ИСМП.
- Эпидемиологический надзор за госпитальными инфекциями, его содержание и организация. Особенности эпидемиологического надзора в ЛПУ различного профиля.

## Глава 3

# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭПИДЕМИОЛОГИИ НЕИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ

**Цели раздела:** изучение эпидемиологических особенностей отдельных классификационных групп и актуальных нозологических форм неинфекционных болезней, освоение основ эпидемиологического надзора и профилактических мероприятий.

Эпидемиологический метод, сформировавшийся в недрах эпидемиологии инфекционных болезней, оказался эффективным при изучении закономерностей распространения среди населения болезней неинфекционной природы. Не случайно Гордон Т. Стюарт назвал эпидемиологию диагностической дисциплиной общественного здравоохранения. В этой связи эпидемиологические исследования служат инструментом, помогающим принимать управленческие решения в сфере общественного здравоохранения, основанные на научных данных, вскрытых причинно-следственных связях и здравом смысле.

Следует особо отметить, что это положение — расширенное толкование эпидемиологических исследований в интересах профилактики всего спектра болезней, а не только их части, инфекционных, было сформулировано и реализовано в рамках русской земской медицины еще в конце XIX — начале XX в.

По объему, направленности и характеру собираемой и обрабатываемой информации с известной долей условности можно выделить два типа эпидемиологических исследований. Первый тип связан с оценкой состояния здоровья населения и факторов, его определяющих. Здесь неизбежно использование интегральных показателей состояния здоровья населения с учетом всего спектра заболеваемости. Изучение ее структуры по классам и группам болезней, а иногда и отдельным актуальным болезням — обязательная составная часть этого типа эпидемио-

логического исследования и непереносимое условие перехода ко второму типу исследования.

При втором типе исследование нацелено на изучение отдельной нозологической формы болезни, ее природы, причин и условий ее распространения. При этом путь изучения такой же, как и при первом типе исследования, — путем анализа уровня, структуры и динамики заболеваемости.

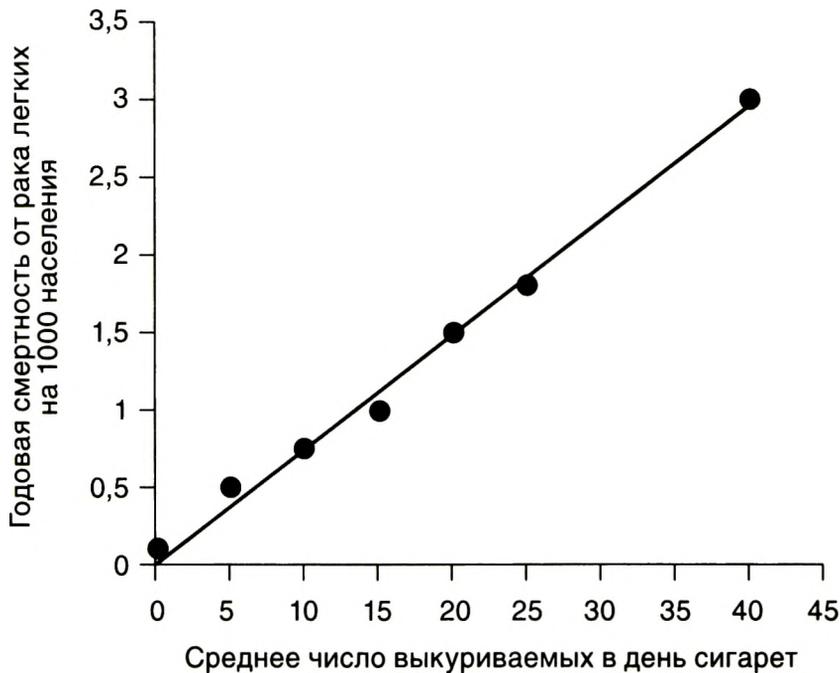
Эпидемиологический подход, определяющий закономерности распределения заболеваний во времени, территориально и среди различных групп населения, позволяет сконцентрировать профилактические мероприятия в период времени, предшествующий подъему заболеваемости, на территории, где вероятность ее возникновения наиболее высока, и на группах населения, подверженных наибольшему риску заболевания.

Задачи эпидемиологии инфекционных и неинфекционных болезней совпадают:

- определение медицинской и социально-экономической значимости болезни и ее места в структуре патологии населения;
- изучение закономерностей распространения болезни во времени (по годам, месяцам и т.п.), по территории и среди различных (возрастных, половых, профессиональных, бытовых, этнических и др.) групп населения;
- выявление причинно-следственных связей заболеваемости;
- разработка рекомендаций по оптимизации профилактики и борьбы с данной болезнью.

Благодаря эпидемиологическим исследованиям медицина обогащалась знаниями, необходимыми для профилактики заболеваний, еще до того, как появились микробиологические, биохимические или другие научные данные об этиологии ряда заболеваний (холеры, цинги, пеллагры, бери-бери и др.). Достаточно вспомнить исследования Сноу по выяснению причин эпидемии холеры в середине XIX в. в Лондоне, Гольдбергера в 1914 г., который установил, что пеллагра связана с питанием, а не вызывается инфекционным агентом, как полагало большинство врачей. Наконец, это и установление причин врожденной катаракты австралийским врачом-офтальмологом Мак Алистер Греггом за 20 лет до открытия вируса краснухи.

Работами Долла, Хилла и других исследователей в 50-х гг. XX столетия была доказана связь между курением сигарет и раком легких (рис. 3.1).



**Рис. 3.1.** Общие показатели смертности, обусловленной раком легких (на 1 тыс. населения), в зависимости от числа выкуриваемых сигарет, по данным 10-летнего наблюдения за британскими врачами (Основы эпидемиологии, ВОЗ, 1994)

В последующем на основании экспертной оценки многочисленных эпидемиологических исследований канцерогенности курения было подсчитано, что атрибутивный риск курения в отношении рака легкого составляет 80–85%, рака гортани — 85%, рака пищевода — 75%, рака мочевого пузыря — 40% и рака поджелудочной железы — 30%, а курения в сочетании с избыточным потреблением алкоголя в отношении рака губы и полости рта — 80%. В соответствии с этими расчетами отказ от курения приведет к снижению заболеваемости злокачественными опухолями на 25–30%, что для России составляет 98–117 тыс. злокачественных опухолей в год.

Во Фрамингамском исследовании, начатом в 1948–1950 гг., установлена связь сердечно-сосудистых заболеваний с такими корригируемыми факторами, как артериальное давление (АД), сывороточный холестерин и курение. Особую категорию составляет такой фактор, как уровень образования. Это исследование отличается тем, что основные и контрольные группы формировались после периода наблюдения, и не один, а несколько раз. Во Фрамингамском исследовании по выявлению факторов риска (ФР) ИБС у лиц в возрасте 30–59 лет репрезен-

тативная выборка численностью 5209 здоровых лиц была сформирована из генеральной когорты, насчитывавшей около 10 тыс. здоровых лиц этого возраста. Период наблюдения в когортных исследованиях всегда продолжается несколько лет, поэтому их называют также продольными или лонгитудинальными (*longitudinal*), или же проспективными, имея в виду, что группа будет прослежена в будущем. Принципиально, что время наблюдения должно превышать латентный период развития болезни, продолжительность которого может составлять несколько десятков лет. Например, первые результаты Фрамингамского исследования были опубликованы только через 8 лет после его начала, а в целом исследование продолжалось 30 лет.

Фрамингамское исследование показало, что высокий риск возникновения ИБС связан, в частности, с артериальной гипертензией (АГ), курением, гиперхолестеринемией, гипертрофией левого желудочка. При этом риск ИБС увеличивается при сочетании нескольких факторов риска.

В Москве и Ленинграде в 1975–1982 гг. было проведено подобное масштабное когортное исследование. Изучение когорты численностью 13,5 тыс. мужчин и женщин позволило подтвердить существенную этиологическую роль в возникновении ИБС факторов, которые называют большой тройкой, — АГ, курения и гиперхолестеринемии.

Так, на основе эпидемиологии неинфекционных болезней с середины прошлого века стали формироваться преморбидная и первичная профилактика. Сегодня большинство развитых стран активно внедряют принципы здорового образа жизни, исходя из результатов эпидемиологических исследований неинфекционных болезней. Это особенно позитивно сказалось на снижении смертности от сердечно-сосудистых заболеваний.

Согласно концепции ВОЗ «Здоровье для всех», критериями и показателями качества жизни являются следующие:

- доля расходов валового национального продукта (ВНП) на здравоохранение;
- уровень доступности медико-санитарной помощи;
- обеспечение населения безопасным водоснабжением;
- количество лиц, иммунизированных против дифтерии, коклюша, столбняка, кори, полиомиелита, туберкулеза;
- уровень обслуживания и количество квалифицированного персонала в период беременности и при родах;
- состояние питания детей;
- уровень детской смертности и средней продолжительности жизни.

Результаты диспансеризации детей и подростков в 2002 г. раскрыли удручающую картину заболеваемости в России. Более глубокие, пилотные исследования в отдельно взятых школах в еще большей степени выявили рост патологических состояний среди школьников: почти тотальное отклонение в костно-мышечной системе (до 90%), функциональные отклонения на ЭКГ (до 30%), неврологические нарушения (26–28%), патологию глаз (22–33%), болезни уха, горла и носа (20–24%). Колоссальную проблему в обществе приобрела аллергия. По различным данным, аллергией страдают от 15 до 25% населения, и эта патология является наиболее частой причиной обращаемости в детские лечебные учреждения. Достаточно сложный механизм индукции аллергической реакции чаще всего носит многофакторный характер: инфекционные агенты, наряду с атопическими индукторами, поллютантами окружающей среды и пищевыми аллергенами, создают сложный комплекс иммунологических, биохимических и гормональных реакций. Наряду с генетической предрасположенностью, в эпидемиологии аллергических заболеваний первостепенная роль факторов окружающей среды требует не только выявления, но и мониторинга. Кроме того, имеющиеся данные свидетельствуют о существовании различной частоты аллергических заболеваний как в разных климатогеографических районах, так и в зависимости от социально-экономических условий. Следует также отметить, что и увеличение распространенности аутоиммунной патологии (системной красной волчанки, диабета 1-го типа, ревматоидного артрита, рассеянного склероза, аутоиммунной полиэндокринопатии и др.) также во многом обусловлено триггерами внешней среды, что требует дальнейших исследований зависимости частоты аутоиммунных заболеваний от факторов окружающей среды.

По данным Национального центра здоровья и Департамента здравоохранения и обслуживания населения США, значительной проблемой стали анемии, представляющие собой скрытую эпидемию и маскирующиеся заболеваниями, с которыми они связаны, включая хронические заболевания почек, злокачественные новообразования, сахарный диабет, сердечно-сосудистые заболевания, ВИЧ, СПИД, ревматоидный артрит и воспалительные заболевания кишечника. У детей и подростков до 90% всех анемий приходится на долю железодефицитных. Высокая распространенность анемий у детей чаще всего расценивается как симптом, а их социальное значение до сих пор не оценено в полной мере. Многочисленные причины развития анемии и ее широкое распространение требуют пристального внимания к эпидемиологическим

исследованиям этой патологии. Проблема дефицита железа в большей степени может рассматриваться как социальная, связанная с дефектами питания. Однако распространенность анемий особенно высока (выше в 5–6 раз) там, где окружающая среда загрязнена хлорорганическими пестицидами и тяжелыми металлами.

Злокачественные новообразования у детей занимают 2-е место (после травм и несчастных случаев) в структуре смертности, и частота таких заболеваний, как острый лимфобластный лейкоз, неходжкинские лимфомы, опухоли мозга, продолжает расти. В России в 1993 г. заболеваемость злокачественными новообразованиями у детей и подростков составляла 138 на 100 тыс. детей, а в 2002 г. этот показатель возрос до 266. Для некоторых форм рака и предопухолевых заболеваний сочетанные популяционные генетические и эпидемиологические исследования открывают новые возможности генетической консультации для предотвращения в некоторых случаях возникновения опухолей у детей.

В эпидемиологии болезней детского возраста большое значение приобретает медико-социальная ситуация в каждой конкретной среде, в каждом конкретном регионе ввиду существенных географических и экологических различий в регионах и отдельных территориях страны. Без знания региональных особенностей невозможно проведение эффективной профилактики. Необходимо также знание адаптации детского организма к конкретным условиям региона. Разработка мер по повышению адаптации является одной из основных задач преморбидной профилактики. В последние годы ВОЗ рассматривает проблему «окружающая среда — здоровье ребенка» в качестве одной из ключевых в задачах защиты здоровья ребенка.

Таким образом, эпидемиология неинфекционных заболеваний приобретает важное значение в общественном здравоохранении. Если во взрослой патологии в этом плане успешно решаются вопросы изучения факторов риска возникновения сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, болезней дыхательной системы, аллергии и ряда других патологических состояний, то у детей и подростков эпидемиология неинфекционных заболеваний пока что не приобрела должного уровня и требует скорейшей разработки планов действия. Это позволит в дальнейшем гораздо меньшими усилиями и меньшими затратами предотвратить распространение многих заболеваний неинфекционной природы конкретными профилактическими мерами. Знание только симптомов болезни абсолютно недостаточно для организации борьбы с возникновением и распространением данного заболевания.

Для этого прежде всего необходимо выяснить хотя бы часть объективных причин, определяющих заболеваемость населения. Без современных аналитических проспективных и ретроспективных эпидемиологических исследований воздействовать на показатели заболеваемости и смертности в детском возрасте нереально.

В 2006 г. Национальный институт здоровья США запустил программу исследования детей (*The National Children's Study*), рассчитанную на изучение здоровья и развития более чем 100 тыс. детей с пренатального периода и до достижения 21 года. Данное исследование широко определяет понятие «окружающая среда» и берет во внимание следующие факторы:

- естественные и созданные человеком факторы окружающей среды;
- биологические и химические факторы;
- физическое окружение;
- социальные факторы;
- результаты воздействия поведенческих факторов;
- генетику;
- культурологические и семейные различия и их воздействие;
- географическое местоположение.

Исследователи проанализируют, как эти элементы взаимодействуют между собой и как они влияют на здоровье ребенка, их благоприятные и/или вредные эффекты на состояние здоровья.

В частности, можно отметить ряд моментов, демонстрирующих значимость и преимущество широкомасштабных эпидемиологических исследований:

- формирование стратегии и тактики органов здравоохранения в целях оптимального использования ресурсов для обеспечения полноценного здоровья населения;
- разработку подходов к определению и количественной оценке встречаемости факторов, влияющих на здоровье;
- поиск подходов к эффективной профилактике заболеваний;
- санитарное просвещение и пропаганда здорового образа жизни;
- становление аргументированной клинической практики путем введения концепций клинической эпидемиологии;
- предопределение результативности лечения, эффективности используемых стандартов лечения и оптимальной продолжительности госпитализации и лечения в целом;
- формирование компонентов поведения, предотвращающих появление и укоренение факторов риска, обусловленных социально-экономическим и культурным укладом жизни;

- определение влияния окружающей среды с учетом региональных особенностей, роль социальных, психических и физических характеристик индивидуумов в становлении болезни;
- определение возможности проведения скрининговых исследований и характера этих исследований.

В современных условиях эпидемиологические методы исследования успешно используются при изучении факторов риска сердечно-сосудистых, онкологических и многих других заболеваний. Плодотворными эпидемиологические исследования оказались при изучении таких, казалось бы, простых с точки зрения патологии заболеваний, как несчастные случаи на транспорте или на производстве, вызываемых взаимодействием многих факторов. В настоящее время эпидемиологические исследования вносят важный вклад в изучение профессиональных заболеваний и заболеваний, связанных с загрязнением окружающей среды.

Эпидемиологические исследования очень важны в установлении связей, которые имеют опосредованное этиологическое значение. К примеру, в результате сопоставлений данных медицинской статистики с социальными и природными условиями устанавливаются связи между социально-экономическим положением и заболеваемостью, между температурой воздуха и заболеваемостью. Подобные наблюдения имеют большое научное значение, поскольку они позволяют выдвинуть гипотезу об этиологии, которая определяет направления последующих научных исследований. Такие сопоставления имеют и непосредственное прикладное значение, так как способствуют разработке эффективных мероприятий по профилактике заболеваний еще до выяснения этиологии.

В 2010 г. во всем мире было зафиксировано 52,8 млн смертей. В самом общем виде инфекционные заболевания, болезни беременных и новорожденных, а также нехватка питания послужили причиной 24,9% смертельных случаев по всему миру в 2010 г. по сравнению с 34,1% (15,9 из 46,5 млн) смертельных случаев в 1990 г. В основном такое уменьшение было обусловлено снижением уровня смертности по причине диареи (с 2,5 до 1,4 млн случаев), инфекционных заболеваний нижних дыхательных путей (с 3,4 до 2,8 млн), заболеваний новорожденных (с 3,1 до 2,2 млн), кори (с 0,63 до 0,13 млн) и столбняка (с 0,27 до 0,06 млн случаев). Уровень смертности от ВИЧ/СПИДа увеличился с 0,3 млн в 1990 г. до 1,5 млн случаев в 2010 г., при этом максимальный показатель в 1,7 млн был достигнут в 2006 г. Было показано, что уровень

смертности от малярии за период с 1990 по 2010 г. также возрос на 19,9% и составил 1,17 млн случаев. Туберкулез в 2010 г. унес жизни 1,2 млн человек. С 1990 по 2010 г. уровень смертности от незаразных заболеваний возрос почти на 8 млн случаев, к 2010 г. 2/3 всех смертей во всем мире (34,5 млн) произошли по этой причине. В 2010 г. от рака умерло 8 млн человек, на 38% больше, чем 20 лет назад; из них 1,5 млн (19%) умерло от рака трахеи, бронхов или легких. От ИБС и инсульта в 2010 г. умерло в общей сложности 12,9 млн человек, то есть эти заболевания стали причиной одной из четырех смертей по всему миру, тогда как в 1990 г. этот показатель составлял один из пяти смертельных случаев. Сахарный диабет в 2010 г. унес жизни 1,3 млн человек, что в 2 раза превысило аналогичный показатель за 1990 г. Доля смертельных случаев, произошедших во всем мире по причине травм (5,1 млн), в 2010 г. была чуть больше (9,6%), чем 20 лет назад (8,8%). Это увеличение было обусловлено ростом на 46% глобального показателя смертельных случаев в результате дорожно-транспортных происшествий (1,3 млн в 2010 г.) и падений.

В 2010 г. основными причинами смерти во всем мире являлись ИБС, инсульт, хроническая обструктивная болезнь легких, инфекционные заболевания нижних дыхательных путей, рак легких и ВИЧ/СПИД. В этом же году ИБС, инфекционные заболевания нижних дыхательных путей, инсульт, связанные с диареей заболевания, малярия и ВИЧ/СПИД были основными причинами сокращения продолжительности жизни в результате преждевременной смерти, таким образом, картина была схожа с той, что наблюдалась в 1990 г., за исключением случаев ВИЧ/СПИДа и осложнений при преждевременных родах. Количество лет жизни, потерянных в результате инфекционных заболеваний нижних дыхательных путей и диареи, по сравнению с 1990 г. сократилось на 45–54%, а количество лет жизни, потерянных в результате ИБС и инсульта, увеличилось на 17–28%. Между регионами наблюдались значительные различия по основным причинам смерти. В 2010 г. инфекционные заболевания, болезни беременных и новорожденных, а также нехватка питания по-прежнему являлись причиной 76% случаев преждевременной смерти в районах Африки к югу от Сахары. Наблюдался рост стандартизированных по возрасту показателей смертности от некоторых распространенных заболеваний (в частности, от СПИДа, болезни Альцгеймера, сахарного диабета и хронической болезни почек), однако для большинства заболеваний, включая тяжелые сосудистые, хроническую обструктивную болезнь легких, большинство форм

рака, цирроз печени и заболевания беременности, уровень смертности за последние 20 лет снизился. В отношении других причин смерти, прежде всего малярии, рака предстательной железы и травм, изменений практически не наблюдалось.

Таким образом, совокупность таких факторов, как рост численности населения, увеличение среднего возраста населения во всем мире и значительное снижение показателей смертности с учетом возраста, пола и конкретной причины, приводит к тому, что основной причиной смертности в мире становятся не инфекционные заболевания, болезни беременных и новорожденных и недостаток питания, а незаразные болезни. Тем не менее инфекционные заболевания, болезни беременных и новорожденных, а также нехватка питания по-прежнему остаются основными причинами сокращения продолжительности жизни в районах Африки к югу от Сахары. Несмотря на общий глобальный характер эпидемиологического перехода и изменения структуры смертности, наблюдаются выраженные различия между регионами по многим причинам смертности, таким как межличностное насилие, самоубийство, рак печени, диабет, цирроз, болезнь Шагаса, африканский трипаносомоз, меланома и др. Неоднородность результатов для разных регионов свидетельствует о необходимости регулярного проведения серьезных эпидемиологических исследований в целях оценки причин смертности населения.

Распоряжением Правительства РФ № 2511-р от 24.12.2012 г. была утверждена «**Государственная программа развития здравоохранения РФ в 2013–2020 гг.**». В соответствии с данными, приведенными в Программе, с 1990 по 2011 г. в РФ количество случаев заболеваний системы кровообращения возросло в 2 раза, случаев заболеваний злокачественными новообразованиями — на 60%. Количество болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани, приводящих к инвалидности, возросло в 2 раза. В структуре заболеваемости преобладают болезни органов дыхания (24,3%) и системы кровообращения (14,2%).

К 2012 г. ожидаемая продолжительность жизни увеличилась до 70,3 года. Тем не менее продолжительность жизни в России остается низкой — на 6,5 года меньше, чем в «новых» странах ЕС (европейских странах, вошедших в ЕС после мая 2004 г.), и на 12,5 года меньше, чем в «старых» странах ЕС (европейских странах, вошедших в ЕС до мая 2004 г.). Разница между ожидаемой продолжительностью жизни мужчин и женщин остается высокой и составляет около 12 лет (показатель ожидаемой продолжительности жизни при рождении в 2011 г. составил

64,3 года для мужчин и 76,1 года для женщин). Ключевую роль в низкой ожидаемой продолжительности жизни играет высокая смертность людей трудоспособного возраста, главным образом мужчин. По показателю смертности в этой возрастной группе РФ опережает другие экономически развитые страны более чем в 2 раза.

**В структуре смертности населения** наибольшую долю составляют болезни системы кровообращения, на которые приходится более 56% всех случаев смерти, новообразования (15% и более) и внешние причины смерти — около 10%. Показатели материнской и младенческой смертности превышают аналогичные показатели в развитых странах в 1,5–2 раза. Снижение материнской, младенческой и детской смертности представляет большую сложность в силу наличия многочисленных факторов, в основном трудноуправляемых, которые влияют на эти показатели. Показатель материнской смертности зависит от социально-экономического состояния страны, географических особенностей, развития медицинской помощи, культурного и образовательного уровня населения.

В России в 2011 г. показатель **материнской смертности** составил 16,2 на 100 тыс. родившихся живыми. При таком уровне показателя ежегодно умирают 320–350 женщин трудоспособного возраста, что ложится тяжким бременем на семьи, снижает количество детей, которые могли бы родиться в будущем, увеличивает недопроизведенный вклад в валовой внутренний продукт (ВВП). По данным ВОЗ, среднеевропейский показатель материнской смертности в 2010 г. составил 20 на 100 тыс. родившихся живыми и за период 2005–2010 гг. снизился всего на 9,1%. Наиболее низкая материнская смертность в странах с развитой экономикой, высокой плотностью населения, развитой транспортной инфраструктурой. Например, в Германии в 2010 г. показатель материнской смертности составил 7 на 100 тыс. родившихся живыми, во Франции — 8, в Великобритании — 12. В то же время в странах Восточной Европы показатель материнской смертности значительно выше. В частности, в Республике Молдова показатель материнской смертности в 2010 г. составил 41 на 100 тыс. родившихся живыми, в Латвии — 34, на Украине — 32, в Румынии — 27, Венгрии — 21.

В странах с большой площадью территории при прочих равных условиях он обычно выше, чем в небольших по протяженности странах. В США показатель материнской смертности в 2010 г. — 21, в Канаде — 12.

**Младенческая смертность** имеет аналогичные закономерности: низкие показатели младенческой смертности характерны для стран с вы-

соким уровнем жизни населения, небольшой площадью территории и высокой плотностью населения. Например, в Германии и Бельгии в 2010 г. показатель младенческой смертности составил 3,5 на 1 тыс. родившихся живыми, в Австрии — 3,9, во Франции — 4,1, в Великобритании — 5.

В странах с высоким уровнем жизни населения, но большой протяженностью территории, наличием регионов с низкой плотностью населения показатель младенческой смертности несколько выше. Например, в США показатель младенческой смертности в 2010 г. составил 6 на 1 тыс. родившихся живыми, в Канаде и Австралии — по 5.

В то же время в некоторых странах Европы показатель младенческой смертности выше, чем в РФ. В частности, в Республике Молдова показатель младенческой смертности в 2010 г. составил 11,8 на 1 тыс. родившихся живыми, в Македонии — 7,7, на Украине — 9,1, в Румынии — 9,8, Черногории — 10.

Низкие показатели материнской и младенческой смертности в определенной мере коррелируют с затратами на здравоохранение (в % от ВВП), которые составляют: в США — 15,2%, Германии — 11,1%, во Франции — 10,1%. В России рост объема расходов на здравоохранение с 3,1 до 3,7% от ВВП сопровождался снижением показателей материнской и младенческой смертности.

На уровень младенческой смертности влияет целый ряд факторов, требующих междисциплинарного подхода. Прежде всего это состояние материально-технической базы учреждений родовспоможения и детства. До настоящего времени большинство регионов не полностью обеспечены современным высокотехнологичным оборудованием, койками реанимации и интенсивной терапии для новорожденных. Не сформирована сеть перинатальных центров, в которых оказывают медицинскую помощь наиболее тяжелому контингенту беременных, рожениц, родильниц и новорожденных. В развитых государствах перинатальные центры организуют из расчета 1 центр на 1 млн населения в странах с высокой плотностью населения и на 500 тыс. — в странах с низкой плотностью. При таком расчете количество перинатальных центров в России требует существенного увеличения.

Наличие высококвалифицированных специалистов в учреждениях родовспоможения и детства играет огромную роль в снижении показателя младенческой смертности. В России имеется огромный кадровый дефицит как неонатологов, так и медицинских сестер, что связано в первую очередь с низкой заработной платой. Как правило, в РФ

на 1 медицинскую сестру отделения реанимации и интенсивной терапии для новорожденных приходится от 4 до 10 критически больных новорожденных. В США и странах Европы на 1 медицинскую сестру приходится один крайне тяжелобольной новорожденный, или 2 тяжелобольных новорожденных, или 3 стабильных ребенка.

Большое влияние на качество оказания медицинской помощи новорожденным, родившимся с патологией, и результат их лечения оказывает уровень финансирования медицинских организаций. В РФ стоимость лечения одного ребенка в отделении реанимации составляет в сутки около 200–300 долларов США. В Великобритании стоимость лечения в сутки составляет 1600–2000 фунтов стерлингов. В США в зависимости от тяжести состояния новорожденного она колеблется в пределах от 2 тыс. до 5 тыс. долларов США, в странах Европы — от 1,5 до 4 тыс. евро в сутки. При этом значительная доля средств приходится на оплату труда медицинских работников.

Другие факторы также оказывают существенное влияние на уровень материнской и младенческой смертности: качество дорожного сообщения, достаточная доступность автомобильного и авиационного санитарного транспорта, здоровый образ жизни населения.

Снижение младенческой и детской смертности от травм, насильственных действий, пренебрежения родителями из социально неблагополучных семей здоровьем и благополучием своих детей является зоной ответственности не только и не столько медицинских работников, сколько органов социальной защиты населения, Министерства внутренних дел России, Министерства РФ по делам гражданской обороны, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС) России и др.

Таким образом, улучшая доступность, качество и организацию медицинской помощи матерям и детям, уменьшая количество аборт, можно снизить материнскую и младенческую смертность к 2020 г. до уровня 6,5–6,0%, материнскую — до уровня 15,5–15 на 100 тыс. родившихся живыми. Снижение младенческой смертности до уровня 3–4%, а материнской — до 5–8% возможно только при развитии экономики, транспортной инфраструктуры, ответственного отношения населения к своему здоровью, сопоставимых с уровнем наиболее развитых стран Западной Европы.

Снижение показателя младенческой смертности с 8,5% (с учетом новых критериев регистрации) до 6,4% скажется на сохранении не менее 4 тыс. детских жизней ежегодно. Поскольку каждый случай смерти ребенка обуславливает недопроизведенный вклад в ВВП в 6 млн руб-

лей, суммарный показатель потерь ВВП при сохранении показателя на текущем уровне составит 24 млрд рублей. Даже если учесть возможную выплату пенсий по инвалидности максимум 5% спасенных детей, эта сумма составит 100 млн рублей, а общий прирост ВВП за счет спасенных жизней составит 23,9 млрд рублей. Но эти расчеты, конечно, не могут учесть всю пользу от реализации программы: улучшение качества помощи приведет к снижению смертности детей до 5 лет и до 17 лет, что в еще большей степени повысит ожидаемый прирост вклада в ВВП, повышению удовлетворенности населения системой здравоохранения в стране, что опосредованно может способствовать повышению рождаемости.

Для снижения смертности детей всех возрастных групп чрезвычайно важна отлаженная система раннего выявления и коррекции нарушений развития ребенка.

Наиболее эффективным инструментом профилактики врожденных и наследственных болезней является комплексная пренатальная (дородовая) диагностика, включающая ультразвуковой и биохимический скрининг на сывороточные маркеры матери, программу индивидуального риска, инвазивные методы диагностики (молекулярно-генетические, цитогенетические исследования, секвенирование). Эффективность пренатальной диагностики может быть достигнута только массовым исследованием беременных в установленные сроки, на реализацию чего и направлен данный раздел Программы. На обеспечение эффективной коррекции выявленных при пренатальной диагностике нарушений направлено развитие неонатальной хирургии, а ранняя коррекция выявленных при неонатальном скрининге изменений метаболизма позволит в будущем создать больному ребенку возможности и условия для нормального развития, получения образования, профессиональной подготовки, последующего трудоустройства и полноценной жизни. Дальнейшее развитие пренатальной диагностики позволит на 50% снизить количество детей, рождающихся с врожденными аномалиями развития, и на 50–70% снизить смертность детей от тяжелых пороков развития.

Вместе с тем не теряет своей актуальности раннее выявление наследственных и врожденных заболеваний сразу после рождения ребенка. При этом развитие неонатального скрининга напрямую зависит от социально-экономического развития страны. Если в РФ в настоящее время в массовом порядке (охват не менее 95% новорожденных) скринируется только пять заболеваний, то в ряде развитых стран Европы

и отдельных штатах США исследование новорожденных проводится на 35–40 наследственных и врожденных заболеваний. Несомненно, что дальнейшее развитие данного направления как с позиций совершенствования материально-технической базы учреждений, участвующих в проведении неонатального скрининга, так и внедрения современных организационных технологий приведет к положительной динамике демографических показателей и показателей состояния здоровья и смертности населения.

Актуальной остается проблема профилактики вертикальной передачи ВИЧ от матери к ребенку. Несмотря на высокие показатели проведения химиопрофилактики ВИЧ-инфицированным беременным, передача инфекции при перинатальных контактах остается высокой, в целом по стране на уровне около 6%, что, вероятно, свидетельствует о недостаточно высокой эффективности химиопрофилактики вертикальной передачи ВИЧ от матери к ребенку и диктует необходимость совершенствования системы оказания данного вида помощи и его мониторинга.

Несмотря на устойчивую тенденцию снижения смертности от болезней системы кровообращения (в 2006 г. — 927 случаев на 100 тыс. населения, в 2009 г. — 801 случай, в 2011 г. — 753 случая), они являются основной причиной смерти не только среди неинфекционных заболеваний, но и в общей структуре смертности (56,7%), что существенно превышает данный показатель не только в США (34%), но и в большинстве европейских стран, в том числе странах бывшего социалистического лагеря, за исключением Болгарии и Румынии. В России болезни системы кровообращения становятся причиной 64,8% смертей у женщин и 49% — у мужчин.

Среди всех болезней системы кровообращения основными причинами смерти населения является ИБС, в том числе осложненная хронической сердечной недостаточностью, а также цереброваскулярные болезни. Среди болезней системы кровообращения доля умерших от ИБС составляет 51,5%, а от цереброваскулярных болезней — 32,8%. В общей структуре смертности доля острой формы ИБС (инфаркта миокарда) составляет около 3%, цереброваскулярных заболеваний (острых нарушений мозгового кровообращения) — около 18%. В структуре смертности от ИБС на долю смертей от инфаркта миокарда приходится только 11,6%. В США, где показатель смертности от инфаркта миокарда практически равен российскому (соответственно 48 и 45 на 100 тыс. населения), на долю смертей от инфаркта в структуре смертей от ИБС

приходится 33,1%. Эта разница главным образом объясняется большим уровнем смертности в России от хронической формы ИБС при практически равной с США распространенности (на 100 тыс. взрослого населения в США — 7652, а в России — 6249). В России смертность от ИБС в основном обусловлена ее осложнением — хронической сердечной недостаточностью, при которой пятилетняя выживаемость составляет не более 50%. По данным клинико-эпидемиологических исследований, численность больных с хронической сердечной недостаточностью в России составляет столько же, сколько и в США (около 8 млн человек), где общая численность населения превышает российскую более чем в 2 раза.

При высоком значении показателя обеспеченности населения койко-местами в РФ имеет место очень высокий уровень внегоспитальной смертности, в основном обусловленной внезапной сердечной смертью (ВСС), превышающей 80% (в США, Японии этот показатель составляет около 50–60%). В России внегоспитальная смертность от ИБС составляет 85,8%, а от цереброваскулярных заболеваний — 72,9%. Одной из ведущих причин внегоспитальной смертности является ВСС, особенно высокая в нашей стране среди мужчин. Частота ВСС в РФ, по данным клинико-эпидемиологических исследований, составляет 156 случаев среди мужчин и 72 случая среди женщин на 100 тыс. населения в год. По данным клинико-эпидемиологического исследования, в общей популяции Москвы среди всех причин смерти, наступившей вне медицинских учреждений, доля ВСС достигает 39,4% и соответствует 92,5 случая на 100 тыс. жителей в год. В США и странах Европы ежегодный показатель ВСС составляет около 20 случаев на 1 тыс. населения. Основными причинами ВСС являются жизнеугрожающие нарушения сердечного ритма у больных ИБС, особенно после перенесенного инфаркта миокарда и при наличии хронической сердечной недостаточности.

На протяжении последних 7 лет в 3 раза снизилось признание первичной инвалидизации вследствие болезней системы кровообращения (с 984,2 тыс. человек в 2005 г. до 315,1 тыс. — в 2011 г.). Признаны инвалидами вследствие болезней системы кровообращения 2,1 млн человек, из них в трудоспособном возрасте — около 25%. В структуре первичной инвалидности по причинам болезней системы кровообращения на долю АГ приходится 9,3%, ИБС — 40,9% и цереброваскулярных болезней — 37,6%.

В общей структуре временной нетрудоспособности работающих на долю болезней системы кровообращения приходится около 10%.

Средняя продолжительность одного случая составляет около 16 сут. В структуре причин временной утраты трудоспособности от болезней системы кровообращения лидирует АГ, доля случаев которой составляет 53,7%, на долю ИБС приходится 18%, цереброваскулярных болезней — 12,2%.

Злокачественные новообразования занимают второе место среди всех причин смертности населения России и смертности от неинфекционных заболеваний. Их удельный вес в общей структуре смертности составляет 14,3%. Более 40% среди впервые регистрируемых больных злокачественными новообразованиями выявляются в III–IV стадии заболевания. Это приводит к их значительной инвалидизации из-за меньшей эффективности лечения. Ежегодно в России более 200 тыс. больных впервые признаются инвалидами от онкологического заболевания (13,5% общего количества инвалидов). В общей структуре заболеваемости злокачественными новообразованиями населения России основными локализациями патологического процесса являются: кожа (14%), молочная железа (11,1%), легкое (11%), желудок (7,7%), ободочная кишка (6,4%), предстательная железа (5,1%), прямая кишка (5%), лимфатическая и кровеносная ткани (4,7%), тело матки (3,8%), почка (3,6%), шейка матки (2,8%).

Несмотря на увеличение с 2006 г. ожидаемой продолжительности жизни населения в России на 2,43 года, в 2011 г. она составила 70,3 года, что существенно меньше, чем в среднем по Европе (78 лет). При этом особенную актуальность имеет проблема сверхвысокой смертности среди лиц трудоспособного возраста. На лиц, не достигших возраста 60 лет, в РФ приходится 39,7% всех смертей. Среди мужчин трудоспособного возраста большинство смертей (32,4%) обусловлено болезнями системы кровообращения, 29,5% — внешними причинами и 21,7% — злокачественными новообразованиями. Среди женщин трудоспособного возраста наибольшее количество смертей обусловлено злокачественными новообразованиями (38,6%), на втором месте по значимости находятся болезни системы кровообращения (27,9%), на третьем — смерть от внешних причин (19,6%). За счет смертности только от болезней системы кровообращения в нашей стране в трудоспособном возрасте каждый год теряется около 2 млн лет потенциальной активной жизни (потерянные годы потенциальной жизни), что приравнивается к полноценной жизни средней продолжительности 31 тыс. человек. Основная доля потерянных лет потенциальной жизни (около 85%) приходится на мужчин.

ВОЗ определила семь ведущих факторов риска, вносящих основной вклад в преждевременную смертность населения России. К ним относятся повышенное АД (35,5%), гиперхолестеринемия (23%), курение (17,1%), нездоровое питание, недостаточное употребление фруктов и овощей (12,9%), ожирение (12,5%), злоупотребление алкоголем (11,9%), низкая физическая активность (9%).

Факторы риска могут накапливаться у индивидуумов и взаимодействовать друг с другом, создавая множественный эффект. Наличие нескольких факторов риска у одного человека повышает риск его смерти от болезней системы кровообращения в 5–7 раз.

На опыте многих стран (Финляндии, США, Великобритании, Новой Зеландии и др.) доказано, что модификация образа жизни и снижение уровня факторов риска могут замедлить развитие болезней системы кровообращения как до, так и после появления клинических симптомов.

За счет изменения образа жизни и характера питания можно снизить риск смерти от ИБС как в популяции, так и среди больных с этим заболеванием. Так, прекращение курения снижает риск соответственно на 35 и 50%, повышение физической активности — на 25 и 20–30%, умеренное потребление алкоголя — на 25 и 15%, изменение хотя бы двух факторов в питании — на 45 и 15–40%.

В другом систематическом анализе показано, что лечение больных ИБС и другими болезнями системы кровообращения лекарственными препаратами из группы антиагрегантов снижает риск развития осложнений у таких больных на 20–30%, β-блокаторами — на 20–35%, ингибиторами ангиотензинпревращающего фермента — на 22–25%, статинами — на 25–42%.

Анализ причин существенного уменьшения смертности от болезней системы кровообращения во многих странах показал, что вклад оздоровления (изменения образа жизни) и снижения уровней факторов риска в уменьшение такой смертности составляет от 44 до 60%.

Факторный анализ причин, приводящих к высоким показателям заболеваемости злокачественными новообразованиями и смертности, показал, что влияние факторов группы А (таких как табакокурение, чрезмерное употребление алкоголя, избыточная масса тела, несбалансированность питания, а также производство, природная среда, жилище, влияние инфекционных канцерогенных факторов и др.) составляет 65%, а факторов группы Б (таких как несвоевременное выявление и лечение предраковых заболеваний, поздняя диагностика рака, отсутствие скрининга, отсутствие формирования и наблюдения за группами риска,

нерегулярные профилактические осмотры населения, отсутствие диспансеризации групп риска, отсутствие онкологической настороженности врачей первичной сети, низкий уровень просветительской работы среди населения, недостаточная работа по мотивации населения для активного и сознательного участия в скрининговых мероприятиях, отсутствие единых программ скрининга на федеральном уровне) — 35%.

Вклад алкоголя в уровень смертности в России в последние десятилетия традиционно был аномально высок. Статистически значимые корреляции с динамикой индикаторов потребления алкоголя (смертность от алкогольных отравлений, заболеваемость алкогольными психозами) демонстрируют показатели смертности от внешних причин (убийства, самоубийства, несчастных случаев), от ИБС, алкогольной кардиомиопатии, геморрагического инсульта, алкогольной болезни печени, цирроза и фиброза печени, пневмонии и др.

В России причина высокого вклада алкогольной смертности в общую заключается в «северной» модели потребления алкоголя, включающей потребление больших доз этанола в течение короткого периода времени преимущественно в виде крепких напитков. В то же время рост потребления алкоголя среди подростков и молодежи в постсоветский период происходил за счет потребления этой группой населения пива и слабоалкогольных коктейлей.

За последние годы показатели алкогольной смертности заметно снизились. Количество умерших от алкогольных отравлений сократилось с 37,9 тыс. человек в 2004 г. до 14,4 тыс. в 2011 г. Однако проблема по-прежнему остается острой. По оценкам Минздрава, среднечеловеческое потребление алкоголя в 2011 г. составило около 14,5 л этанола среди лиц старше 15 лет, что значительно выше, чем среднемировой уровень. При этом особенно высоки показатели потребления крепких алкогольных напитков (зарегистрированных и незарегистрированных) — около 8,9 л на человека.

По данным Федеральной службы РФ по контролю за оборотом наркотиков, в РФ насчитывается около 5 млн человек, употребляющих наркотики с различной частотой и регулярностью. Употребление наркотических веществ является непосредственной причиной смерти порядка 100 тыс. человек ежегодно, при этом в абсолютном большинстве это молодые люди не старше 35 лет. В структуре зарегистрированных больных наркоманией подавляющее большинство составляют больные с опийной зависимостью (86,7%), второе ранговое место занимают больные с зависимостью от каннабиса (6,6%), третьи — больные,

употребляющие другие наркотики и сочетания различных наркотиков (5,4%). Удельный вес больных с синдромом зависимости от психостимуляторов составляет только 1,2%.

В течение последних 5 лет экономический ущерб от болезней системы кровообращения превышает 1 трлн рублей ежегодно. При этом большая часть экономического ущерба от болезней системы кровообращения в России обусловлена не затратами в системе здравоохранения и социальной защиты (21%), а потерями в экономике вследствие увеличения ПГПЖ населения в трудоспособном возрасте (79%). Так, общая сумма прямых расходов на инсульт (из расчета 500 тыс. случаев в год) составляет 63,4 млрд рублей в год, а не прямые потери по причине инсульта, оцениваемые по потере ВВП из-за преждевременной смертности, инвалидности и временной нетрудоспособности населения, составляют 304 млрд рублей в год. По оценкам экспертов ВОЗ, при сохранении существующего уровня смертности от болезней системы кровообращения потери государственной казны России составят в 2015 г. более 5% ВВП. В то же время снижение смертности взрослого населения страны от основных неинфекционных заболеваний, в первую очередь от болезней системы кровообращения, травм и несчастных случаев, до уровня смертности среди населения стран ЕС-15 к 2025 г. приведет к росту ВВП на 3,6–4%.

Затраты на медицинскую помощь человеку в течение жизни прямо ассоциированы не только с наличием неинфекционных заболеваний, но и с имеющимися у него факторами риска неинфекционных заболеваний. Только основные поведенческие факторы риска неинфекционных заболеваний (курение, нерациональное питание, низкая физическая активность, ожирение) повышают в течение ближайших 3 лет затраты на медицинскую помощь для лиц, имеющих комбинацию перечисленных поведенческих факторов риска, в сравнении с лицами без факторов риска до 8 раз. Затраты здравоохранения на курильщиков, несмотря на сокращенную продолжительность их жизни, превышают затраты на некурящих лиц примерно на 30%. Биологические факторы риска неинфекционных заболеваний — АГ и повышенный уровень холестерина в крови — тоже увеличивают расходы системы здравоохранения в сравнении с лицами без этих факторов риска в 2 раза.

Согласно рекомендациям ВОЗ, существует три основные стратегии снижения смертности неинфекционных заболеваний: популяционная стратегия профилактики, профилактическая стратегия выявления лиц высокого риска и коррекции у них факторов риска, а также вто-

ричная профилактика (включает как лечебные мероприятия в период обострения заболевания, так лечебные меры по их предупреждению). Популяционная стратегия профилактики предполагает формирование здорового образа жизни населения посредством информирования о факторах риска неинфекционных заболеваний, мотивирования к ведению здорового образа жизни, а также обеспечения для этого условий. Реализация популяционной стратегии возможна только на основе межсекторального взаимодействия, предполагающего объединение усилий органов законодательной и исполнительной власти, различных ведомств, общественных структур, религиозных организаций. Стратегия выявления лиц с высоким риском и коррекции факторов риска неинфекционных заболеваний осуществляется главным образом на индивидуальном и групповом уровнях в рамках первичной медико-санитарной помощи, а также в рамках специализированной помощи и санаторно-курортного лечения. Для реализации этой стратегии требуется наличие инфраструктуры системы медицинской профилактики. Важнейшие инструменты стратегии высокого риска — диспансеризация и профилактические осмотры населения. Стратегия вторичной профилактики реализуется в ЛПУ на индивидуальном уровне и предполагает медикаментозное, интервенционное и хирургическое лечение лиц, имеющих доказанные неинфекционные заболевания, в целях предупреждения развития у них осложнений.

Реализация профилактических мер требует немалых финансовых затрат. При этом необходимо учитывать, что инвестиции в здоровье населения не обязательно должны приводить к прямой экономии денежных средств — инвестиционные программы должны быть экономически целесообразны с позиции оценки затрат на единицу получаемого эффекта, оцениваемого, как правило, с помощью показателя «сохраненный год жизни» (*Life Years Saved — LYS*) или «сохраненный год качественной жизни» (*Quality Adjusted Life Years — QALY*). Большинство профилактических мероприятий отвечает этому критерию и демонстрирует существенно больший экономический эффект по сравнению с такими затратными методами лечения болезней системы кровообращения, как высокотехнологические. При этом являющаяся важным компонентом мер профилактики эффективная система ранней диагностики сердечно-сосудистых заболеваний, связанных с атеросклерозом, и АГ может увеличивать затраты системы здравоохранения. Причиной этого в том, что выявление лиц с высоким сердечно-сосудистым риском требует назначения медикаментозной терапии для лечения АГ и нормализа-

ции уровня холестерина в крови в целях профилактики ИБС, инсульта и других серьезных осложнений у существенно большего количества лиц. Для достижения экономической целесообразности первичной профилактики неинфекционных заболеваний необходимо тщательное планирование вмешательств с выбором целевых групп, определение затрат и интенсивности вмешательств. Таким образом, экономически целесообразная первичная профилактика — это не массовая недифференцированная стратегия, а тщательно планируемое вмешательство.

Среди существующих трех стратегий профилактики неинфекционных заболеваний (популяционной стратегии, стратегии выявления лиц с высоким риском неинфекционных заболеваний и стратегии вторичной профилактики) в экономическом отношении наиболее эффективна популяционная стратегия. В США в рамках популяционной стратегии экономические затраты на сохранение одной жизни в течение 1 года посредством пропаганды здорового образа жизни через средства массовой информации составляют 60 долларов США, посредством применения ограничительных мер для потребления табака — от 230 до 2 тыс. долларов США и на снижение уровня холестерина в крови — 3200 долларов США. Затраты на сохранение одной жизни в течение 1 года в рамках стратегии высокого риска посредством комплексной профилактики неинфекционных заболеваний составляют 5 тыс. долларов США, а посредством применения статинов (лекарственных средств, снижающих уровень холестерина в крови) — 32 600 долларов США. В рамках вторичной профилактики расходы на сохранение одной жизни в течение 1 года посредством установки стентов в коронарные артерии составляют 27 тыс. долларов США, коронарного шунтирования — 29 тыс. долларов США и имплантации кардиовертера-дефибриллятора для профилактики внезапной смерти — 41 530 долларов США.

Существенная разница в затратах на реализацию различных профилактических мер в рамках трех стратегий профилактики не является основанием для отказа какой-либо из них как по этическим, так и по экономическим причинам. Так, в РФ оценка экономической эффективности долгосрочной, тщательно организованной программы медицинской многофакторной профилактики болезней системы кровообращения в первичном звене здравоохранения (реализация стратегий высокого риска и вторичной профилактики) показала, что за 5 лет реализации программы первичной и вторичной профилактики LYS составили 52,5 на 1 тыс. человек, QALY — 50,9 на 1 тыс. человек. Оценка этих

показателей в отдаленный период продемонстрировала существенный кумулятивный эффект — за 10 лет LYS составили 147,4 на 1 тыс. человек, QALY — 143 на 1 тыс. человек, причем за счет как вторичной, так и первичной профилактики. Экономия за счет сохранения трудового потенциала составила на 1 тыс. участников профилактической программы в течение 5 лет 10,3 млн рублей, в течение 10 лет — 35,4 млн рублей.

В соответствии с рекомендациями ВОЗ и Московской декларацией Первой глобальной министерской конференции по здоровому образу жизни и неинфекционным заболеваниям (апрель 2011 г.) профилактика и контроль за неинфекционными заболеваниями требуют регулирования и реализации широкого ряда многоуровневых и межсекторальных (межведомственных) мер, направленных на весь спектр детерминант неинфекционных заболеваний в целях создания необходимых условий для ведения здорового образа жизни. Это включает не только продвижение здорового образа жизни, но и обеспечение условий для его реализации посредством соответствующего законодательного, политического и экономического обеспечения, а также создания системы медицинских мер профилактики и раннего выявления заболеваний на самой ранней стадии. В Московской декларации подчеркивается, что эффективная профилактика и контроль за неинфекционными заболеваниями требуют согласованных действий правительства на всех уровнях (национальном, субнациональном и местном) в целом ряде секторов, таких как система здравоохранения, образование, энергетика, сельское хозяйство, спорт, транспорт и градостроительство, экология, труд, промышленность и торговля, финансы и экономическое развитие.

В формировании наметившейся с 2004–2006 гг. тенденции снижения смертности населения, безусловно, одной из основных причин является стабилизация социально-экономической ситуации, но существенный вклад внесли и мероприятия, проводимые в рамках системы здравоохранения. К настоящему времени в РФ накоплен определенный опыт профилактики неинфекционных заболеваний и формирования здорового образа жизни населения. С 2003 по 2007 г. в РФ осуществлялась реализация мероприятий Федеральной целевой программы «Профилактика и лечение артериальной гипертонии в РФ», с 2008 по 2012 г. — Федеральной целевой программы «Борьба с социально значимыми заболеваниями» (подпрограмма «Артериальная гипертензия»). В результате реализации подпрограммы «Артериальная гипертензия» в настоящее время доля больных, получающих антигипертензивную терапию в нашей стране, приблизилась к 70%, а частота достижения

целевых уровней АД — к 27%. Эффективность реализации подпрограммы требует постоянной материальной и организационной поддержки в первую очередь на уровне субъектов РФ, что далеко не всегда имело место. Более того, региональные программы «Артериальная гипертензия» были приняты не во всех субъектах РФ.

В рамках национального приоритетного проекта «Здоровье», стартовавшего в РФ в 2006 г., начиная с 2009 г. Минздрав России резко расширил сферу своей деятельности в области профилактики неинфекционных заболеваний. Помимо организации лечебно-диагностического процесса, то есть вторичной профилактики, Минздрав России активно приступил к реализации функции формирования здорового образа жизни у населения как важнейшей меры профилактики развития болезни у здоровых людей, уделяя особое внимание детям и молодым людям. Вполне очевидно, что эти меры не могут дать быстрого результата в плане снижения смертности, но, как показывает опыт многих стран, это есть неременное условие получения хотя и отсроченных, но значимых и стабильных результатов. Также очевидно, что реализация этой задачи Минздравом России выполнима только при активной поддержке политических, других государственных структур, а также бизнеса и общественных организаций. Основная работа по формированию здорового образа жизни населения в течение последних лет осуществлялась посредством реализации мероприятий по ограничению потребления населением табака, информационно-коммуникационной кампании и создания центров здоровья.

Правовые основы ограничения курения табака в целях снижения заболеваемости населения в РФ установлены Федеральным законом от 10.07.2001 г. № 87-ФЗ «Об ограничении курения табака». Также в 2008 г. Россия ратифицировала Рамочную конвенцию ВОЗ по борьбе против табака, приняв Федеральный закон от 24.04.2008 г. № 51-ФЗ «О присоединении РФ к Рамочной конвенции ВОЗ по борьбе против табака» и стала 157-й страной мира, принявшей на себя обязательства по ее выполнению. Для исполнения обязательств, предусмотренных этим документом, Правительство РФ приняло Концепцию осуществления государственной политики противодействия потреблению табака на 2010–2015 гг., утвержденную Распоряжением Правительства от 23.09.2010 г. № 1563-р, и план по ее реализации. Согласно последнему, Минздраву России совместно с заинтересованными ведомствами поручено подготовить и внести в Правительство РФ проект федерального закона, который обеспечит внесение изменений в действующее зако-

нодательство в соответствии с требованиями Рамочной конвенции ВОЗ по борьбе против табака.

Со второй половины 2009 г. в стране началось **формирование центров здоровья**, которые стали принципиально новой структурой в системе профилактики никотиновой зависимости (НИЗ). В настоящее время на территории РФ функционирует около 502 центров здоровья для взрослых и 204 для детей, большинство из которых создано на базе больничных и поликлинических учреждений здравоохранения.

Основные функции центров здоровья:

- оценка состояния ряда функциональных систем организма и их адаптивных резервов;
- прогноз состояния здоровья;
- консультирование по сохранению и укреплению здоровья, включающих информирование о вредных и опасных для здоровья человека факторах риска, помощь по отказу от потребления алкоголя и табака, рекомендации по коррекции питания, двигательной активности, режиму сна, условиям быта, труда (учебы) и отдыха, а также формирование у граждан ответственного отношения к своему здоровью и здоровью своих близких;
- пропаганда здорового образа жизни на индивидуальном, групповом и популяционном уровнях (в пределах своей зоны обслуживания населения).

Помимо профилактических осмотров и диспансеризации отдельных категорий граждан РФ, начиная с 2006 г. были начаты мероприятия по дополнительной диспансеризации работающих граждан. Процесс диспансеризации населения нуждается в своевременном совершенствовании в плане повышения его медико-социальной и экономической эффективности с учетом накопленного отечественного и зарубежного опыта.

22 ноября 2011 г. был принят **Федеральный закон № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан РФ»**, который, так же как и предыдущий закон (1993), профилактику заболеваний определил в качестве одного из приоритетов, но при этом в новом законе конкретно указано, каким образом обеспечивается приоритет профилактики в сфере охраны здоровья.

Помимо организованных мер по профилактике неинфекционных заболеваний, в масштабах всего государства в целом ряде субъектов РФ в течение последних нескольких лет разрабатываются и реализуются региональные программы формирования здорового образа жизни (ЗОЖ)

и профилактики неинфекционных заболеваний. В настоящее время в 60 субъектах РФ из 83 имеются и финансируются программы по профилактике неинфекционных заболеваний и формированию основ ЗОЖ.

Активные меры по борьбе с болезнями системы кровообращения в нашей стране проводились и в рамках крупных международных проектов. Так, была сформулирована и реализована международная интегрированная программа профилактики неинфекционных заболеваний CINDI (*CINDI — Countrywide Integrated Noncommunicable Diseases Intervention*). В программе приняли участие 28 европейских стран (включая Россию), а также Канада, являющиеся членами ВОЗ, сотрудничающие в области профилактики неинфекционных заболеваний. Основной концепцией этой программы была разработка мер профилактики, предполагающих одновременное интегрированное воздействие на несколько основных поведенческих факторов риска неинфекционных заболеваний (курение, нерациональное питание, низкую физическую активность и злоупотребление алкоголем), способствующих снижению распространения четырех биологических факторов риска (АГ, избыточной массы тела, содержания липидов и глюкозы в крови) и влияющих, таким образом, на предотвращение четырех основных неинфекционных заболеваний: сердечно-сосудистых, онкологических заболеваний, сахарного диабета и хронической обструктивной болезни легких. Структурно программа CINDI в России состояла из 20 региональных программ. Все эти региональные программы работали с различной степенью интенсивности. Эффективность работы программ зависела от того, насколько их лидеры и участники способны были вовлекать в процесс структуры власти, находить партнеров, мобилизовать население, то есть творчески действовать в использовании достижений науки по профилактике неинфекционных заболеваний.

Программа CINDI не повлияла на заболеваемость и смертность от неинфекционных заболеваний в России по нескольким причинам. Во-первых, ее задачами были привлечение внимания органов власти и общественности к проблеме, разработка стратегии, организационных форм и методов профилактики, и в меньшей мере внедрение их в практику как систему действий. Во-вторых, она не имела комплексного характера. В-третьих, эта программа в большинстве регионов не имела должной государственной поддержки, в том числе со стороны органов управления здравоохранения. Вторым международным проектом в области профилактики неинфекционных заболеваний, осу-

ществляемых на территории РФ, была программа Европейского союза ТАСИС под названием «Система профилактических мер и здоровье населения России». Проект был весьма непродолжителен — с января 1998 по август 2000 г. и включал несколько пилотных регионов. Проекты CINDI и ТАСИС проводились в сложный период перестройки нашей страны, когда ранее существовавшая система здравоохранения не только не имела средств для развития, но и была в значительной степени разрушена. Отсутствие их влияния на уровень смертности населения в основном объясняется материальной и моральной неготовностью к полноценной масштабной реализации этих профилактических программ.

С середины 1990-х гг. XX в. наша страна принимает участие в Международном проекте «Здоровые города», проходящего под эгидой Европейского регионального бюро ВОЗ. В этот процесс в Европе вовлечено более 1 тыс. городов и различных поселений 30 стран. В России на сегодняшний день проект реализуется в городах Череповце и Великом Устюге (Вологодская область), Чебоксарах и Новочебоксарске (Чувашская Республика), Ижевске (Удмуртская Республика), Ставрополе, Самаре, в Ступинском муниципальном районе (Московская область). Начинается работа в Якутске и Ульяновске. Требования к участникам проекта предполагают устойчивую поддержку со стороны местных властей (исполнительной и законодательной), формирование межведомственного органа управления, а также создание организационного, кадрового и финансового потенциала. Реализация проекта проходит пятилетними фазами. В последние годы работа велась по следующим направлениям: «здоровое» городское планирование, здоровье в пожилом возрасте, активный образ жизни.

Однако до последнего времени широкомасштабные программы профилактики неинфекционных заболеваний не проводились по целому ряду причин:

- профилактика неинфекционных заболеваний не была приоритетным направлением в политике и стратегии охраны здоровья населения России как на уровне правительства, так и на уровне Минздрава России;
- отсутствовало постоянное целевое финансирование разработок и внедрения программ профилактики неинфекционных заболеваний на национальном и региональном уровнях;
- отсутствовали финансовые стимулы у врачей и медицинских сестер практического здравоохранения совершенствовать знания

- в области профилактики неинфекционных заболеваний и проводить соответствующие профилактические мероприятия;
- отмечалось несовершенство инфраструктуры, осуществляющей организационно-методическую помощь практическому здравоохранению в профилактике неинфекционных заболеваний (кабинетов, отделений медицинской профилактики, центров медицинской профилактики);
  - делался акцент в профилактических программах на просвещение населения, не использовались законодательные и нормативно-правовые меры и не оказывалась медицинская помощь желающим изменить образ жизни.

В конце XX в. произошла трансформация в медицинской науке, которая предопределила тенденцию перехода от диагностики и лечения к охране здоровья.

Поскольку развитие человека зависит от среды его обитания, актуально изучение и управление факторами, которые не только влияют на качество жизни, но и определяют устойчивость, восприимчивость, адаптивность человека ко все более изменяющимся внешним условиям. Большое внимание уделяется изучению закономерностей существования человека в среде — экологических, климатических, урбанистических и иных факторов, а также поведенческих факторов риска хронических неинфекционных заболеваний, связанных с нездоровым образом жизни. Комбинации поведенческих и экологических факторов риска провоцируют и ускоряют развитие биологических факторов риска неинфекционных заболеваний, которые обуславливают 80% всех смертей населения РФ.

Выявление заболеваний на поздних стадиях (особенно это касается онкологических заболеваний) приводит к снижению эффективности последующего лечения и, следовательно, дает существенный вклад в показатели инвалидизации и смертности населения. Таким образом, организация выявления заболеваний на ранних стадиях, в том числе методом скрининга, — одна из приоритетных задач Подпрограммы.

В условиях глобализации, при возможности свободного пересечения границ, приводящего к неконтролируемому переносу инфекций; при кризисных, пост- и предкризисных ситуациях в экономике государства, влияющих на уровень качества жизни населения; тенденции к старению и, как следствие, повышению уровня заболеваемости населения возрастает риск возникновения ситуации, когда государству

затруднительно будет продолжать оказывать медицинскую помощь на заявленном уровне.

Именно поэтому все более актуальным становится вопрос о взаимных обязательствах граждан и государства. Государство не сможет предоставить неограниченный объем государственных гарантий оказываемой бесплатно медицинской помощи при отсутствии зафиксированных корреспондирующих обязательств (ответственного отношения к собственному здоровью, периодическому прохождению профилактических осмотров, вакцинации и ревакцинации, соблюдению предписаний врача) со стороны гражданина (пациента).

В случае принятия гражданином на себя обязательств по ответственному отношению к собственному здоровью государство получит возможность гарантировать ему оказание необходимого объема качественной медицинской помощи.

Таким образом, государство должно рассматривать выстраивание системы охраны здоровья в стране как культурный проект — проект социального партнерства гражданина и государства. Забота о здоровье гражданина — это не только ответственность государства, а также медицинского работника как представителя государства, но и ответственность самого гражданина. Все вышесказанное предполагает значительный по времени переходный период, на протяжении которого каждый гражданин сделает свой осознанный выбор: или качественная и бесплатная медицинская помощь при соблюдении элементарных правил ответственного отношения к собственному здоровью, профилактике заболеваний, своевременному предупреждению и лечению, или в противном случае качественная медицинская помощь на условиях софинансирования, за исключением ситуаций, угрожающих жизни (скорая помощь).

В соответствии с Указом Президента РФ от 07.05.2012 г. № 598 «О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения» Правительству РФ поручено обеспечить к 2018 г. снижение смертности от основных причин, а также обеспечить дальнейшую работу, направленную на реализацию мероприятий по формированию здорового образа жизни граждан РФ, включая популяризацию культуры здорового питания, спортивно-оздоровительных программ, профилактику алкоголизма и наркомании, противодействие потреблению табака.

Профилактика как комплекс мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья, включает формирование здорового об-

раза жизни, предупреждение возникновения и/или распространения заболеваний, их раннее выявление, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания.

Приоритет профилактики в сфере охраны здоровья будет обеспечен путем:

- разработки и реализации программ формирования здорового образа жизни, в том числе по снижению потребления алкоголя и табака, предупреждению и борьбе с немедицинским потреблением наркотических средств и психотропных веществ;
- осуществления санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий;
- осуществления мероприятий по предупреждению и раннему выявлению заболеваний, в том числе предупреждению социально значимых заболеваний и борьбе с ними;
- проведения профилактических и иных медицинских осмотров, диспансеризации, диспансерного наблюдения в соответствии с законодательством РФ;
- осуществления мероприятий по сохранению жизни и здоровья граждан в процессе их обучения и трудовой деятельности в соответствии с законодательством РФ.

Здоровый образ жизни является предпосылкой для развития разных сторон жизнедеятельности человека, продления его активного и творческого долголетия с полноценным выполнением социальных функций, активным участием в трудовой, общественной, семейной формах жизнедеятельности. Здоровый образ жизни включает:

- отказ от вредных привычек: курения, употребления наркотиков, злоупотребления алкоголем;
- здоровое питание, обеспечивающее физиологические потребности человека и профилактику развития ожирения, АГ, атеросклероза, сахарного диабета, остеопороза и др.;
- достаточный уровень физической активности, включая физическую культуру и спорт, с учетом возрастных и физиологических особенностей;
- рациональный режим труда и отдыха, соблюдение санитарно-эпидемиологических требований;
- сохранение репродуктивного здоровья и семейного благополучия;
- владение навыками психологической стрессоустойчивости, конструктивного общения и саморазвития.

Формирование здорового образа жизни населения осуществляется на популяционном уровне на основе межведомственного (межсекторального) взаимодействия и складывается из трех основных составляющих: информирования человека о принципах здорового образа жизни, создания к нему мотивации и условий для реализации принципов здорового образа жизни.

По данным федерального статистического наблюдения, в 2010 г. в РФ впервые признано инвалидами 886 тыс. человек, из них около 350 тыс. — инвалиды по заболеваниям системы кровообращения, 187 тыс. имеют диагноз заболеваний злокачественными новообразованиями.

Приведенная статистика свидетельствует о существенном финансовом обременении государственной экономики вследствие упущенной выгоды в производстве ВВП из-за временного выбытия (временной нетрудоспособности) и выбытия в связи с инвалидностью трудоспособного населения из сферы производства.

Распоряжением Правительства РФ № 2511-р от 24.12.2012 г. утверждена Государственная программа развития здравоохранения РФ. Государственная программа определяет цели, задачи, основные направления развития здравоохранения, а также мероприятия, механизмы их реализации и финансовое обеспечение. По прогнозной оценке, на реализацию мероприятий Государственной программы из бюджетов всех уровней будут направлены средства в размере более 33 трлн рублей.

Основой для формирования мероприятий, направленных на борьбу с такими серьезными социально значимыми заболеваниями, как болезни системы кровообращения, туберкулез, злокачественные новообразования, послужили результаты проведенного анализа реализации мероприятий приоритетного национального проекта «Здоровье» и программ модернизации, обобщение положительного опыта, накопленного за время реализации этих крупномасштабных проектов.

Реализация мероприятий Государственной программы предусмотрена в два этапа: первый — с 2013 по 2015 г., второй — с 2016 по 2020 г. Государственная программа включает 11 подпрограмм:

- «Профилактика заболеваний и формирование здорового образа жизни. Развитие первичной медико-санитарной помощи»;
- «Совершенствование оказания специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи, скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи, медицинской эвакуации»;

- «Развитие и внедрение инновационных методов диагностики и лечения»;
- «Охрана здоровья матери и ребенка»;
- «Развитие медицинской реабилитации и санаторно-курортного лечения, в том числе детям»;
- «Оказание паллиативной помощи, в том числе детям»;
- «Кадровое обеспечение системы здравоохранения»;
- «Развитие международных отношений в сфере охраны здоровья»;
- «Экспертиза и контрольно-надзорные функции в сфере охраны здоровья»;
- «Медико-санитарное обеспечение отдельных категорий граждан»;
- «Управление реализацией Программы».

**Непосредственными результатами реализации государственной программы будут:**

- снижение смертности от всех причин (на 1 тыс. населения) до 11,4 в 2020 г.;
- снижение материнской смертности (на 100 тыс. родившихся живыми) до 15,5 в 2020 г.;
- снижение младенческой смертности (на 1 тыс. родившихся живыми) с 7,8 в 2016 г. до 6,4 в 2020 г.;
- снижение смертности от болезней системы кровообращения (на 100 тыс. населения) до 622,4 в 2020 г.;
- снижение смертности от дорожно-транспортных происшествий (на 100 тыс. населения) до 10 в 2020 г.;
- снижение смертности от новообразований (в том числе злокачественных) (на 100 тыс. населения) до 190 в 2020 г.;
- снижение смертности от туберкулеза (на 100 тыс. населения) до 11,2 в 2020 г.;
- снижение потребления алкогольной продукции (в перерасчете на абсолютный алкоголь) (литров на душу населения в год) до 10 в 2020 г.;
- снижение распространенности потребления табака среди взрослого населения (%) до 25 в 2020 г.;
- снижение распространенности потребления табака среди детей и подростков (%) до 15 в 2020 г.;
- снижение заболеваемости туберкулезом (на 100 тыс. населения) с 51,9 в 2016 г. до 35 в 2020 г.;
- увеличение обеспеченности врачами (на 10 тыс. населения) до 44,8 в 2020 г.;

- достижение соотношения врачей и среднего медицинского персонала до 1:3 в 2020 г.;
- увеличение средней заработной платы врачей и работников медицинских организаций, имеющих высшее медицинское (фармацевтическое) или иное высшее образование, предоставляющих медицинские услуги, от средней заработной платы в соответствующем регионе до 200% к 2018 г.;
- увеличение средней заработной платы среднего медицинского персонала от средней заработной платы в соответствующем регионе до 100% к 2018 г.;
- увеличение средней заработной платы младшего медицинского персонала от средней заработной платы в соответствующем регионе до 100% к 2018 г.;
- увеличение ожидаемой продолжительности жизни при рождении до 74,3 года в 2020 г.

Основная целевая установка Программы — создание необходимых условий для сохранения здоровья населения страны. Достижение указанной цели требует обеспечения доступности профилактики, диагностики и лечения заболеваний с использованием современных медицинских изделий, а также качественной и эффективной лекарственной терапии.

Таким образом, создание условий для повышения качества и доступности медицинской помощи гражданам РФ с учетом демографической ситуации является приоритетным направлением государственной политики в сфере здравоохранения.

### **Контрольные вопросы**

- Генетически обусловленные (наследственные) заболевания, определение.
- Степень влияния наследственных и средовых факторов на развитие различных форм патологических состояний человека.
- Эпидемиология моногенных (монофакторных) наследственных заболеваний.
- Эпидемиология полигенных или мультифакториальных заболеваний.

**Глава 4. АНТРОПОНОЗЫ**

**Глава 5. ЗООНОЗЫ**

**Глава 6. САПРОНОЗЫ**

**Глава 7. ПАРАЗИТАРНЫЕ БОЛЕЗНИ**

**Глава 8. ТРАНСМИССИВНЫЕ  
СПОНГИОФОРМНЫЕ ЭНЦЕФАЛОПАТИИ  
(ПРИОННЫЕ БОЛЕЗНИ)**

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

**СПИСОК ПРЕПАРАТОВ**

Материалы размещены в составе электронной библиотечной системы «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» ([www.studmedlib.ru/extra](http://www.studmedlib.ru/extra)).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Брико Н.И., Зуева Л.П., Покровский В.И. и др.* Эпидемиология: Учебник: В 2 т. — М.: ИА, 2013.

Международные медико-санитарные правила (2005). — 2-е изд. — Всемирная организация здравоохранения (Швейцария), 2008. — 82 с.

Общая эпидемиология с основами доказательной медицины: руководство к практическим занятиям / Под общ. ред. В.И. Покровского, Н.И. Брико. — 2-е изд. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.

*Покровский В.И., Пак С.Г., Брико Н.И. и др.* Инфекционные болезни и эпидемиология: Учебник. — 3-е изд. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.

Руководство к практическим занятиям по эпидемиологии инфекционных болезней: Учебное пособие / Под общ. ред. В.И. Покровского, Н.И. Брико. — 2-е изд. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.

*Шкарин В.В.* Дезинфекция. Дезинсекция. Дератизация: Руководство для студентов медицинских вузов и врачей. — Н. Новгород: изд-во Нижегородской государственной медицинской академии, 2006. — 580 с.

## ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

### А

Анатоксин 217  
Антропоноз 105

### Б

Бактериофаг 218  
Безопасность иммунизации 270  
Болезнь  
    хроническая сонная 129

### В

Вакцина  
    антиидиотипическая 226  
    ДНК 225  
    живая 215  
    Кальметта–Герена 206  
    леденец 227  
    съедобная 226  
    убитая 216  
Вакцинация 266  
    прививочный календарь 227  
    противопоказания 252  
Вакцинопрофилактика 209, 267  
    оценка эффективности 261  
    правовые основы 268

### Г

Гуанидин 192

### Д

Дезинфекция 181  
    качество и эффективность 203  
    методы 184  
    очаговая 181  
    профилактическая 184  
Деятельность противоэпидемиологическая 138

Диагностика 73  
Достоверность результатов исследований 79

### З

Заболеваемость 29  
    экзотическая 135  
Зооноз 105

### И

Иммунитет пассивный 123  
Иммуномодулятор 221  
Иммунопрофилактика инфекционных болезней 205  
Индекс  
    контагиозный 121  
    эффективности 266  
Инокуляция 115  
Интервал между прививками 241  
Интерферон 220  
Инфекция 85  
    внутрибольничная 42  
    госпитальная 284  
    надзор и профилактика 301  
    особо опасная 144  
    связанная с оказанием  
        медицинской помощи 273  
Испытание рандомизированное контролируемое 61  
Исследование  
    эпидемиологическое 37, 50  
    аналитическое 58  
    дизайн 51  
    кагортное 56

### К

Кабинет инфекционных заболеваний 146

Календарь национальный  
прививочный 227

Карантин 153

Классификация болезней  
международная 88

Контаминация 115

Контроль эпидемиологи-  
ческий 162

Концепция социально-  
экологическая 134

Коэффициент  
защищенности 265  
иммунологической  
эффективности 263

## Л

Лечение 73

## М

Медицина доказательная 28, 70

Мероприятие противэпидемио-  
логическое 138, 147

Метод эпидемиологический 37

Механизм передачи 109

аэрозольный 110

контактный 116

трансмиссивный 114

фекально-оральный 112

Миазма 14

## Н

Надзор эпидемиологический 162

Население восприимчивое 121

Непроницаемость покровов 196

Нозоарел 136

## О

Обсервация 153

Окислитель 187

Организация прививочной  
работы 243

Осложнение  
поствакцинальное 254

Оценка  
риска 73  
эффективности 81

## П

Пирамида доказательств 79

Подход эпидемиологический 38

Предвестник 169

Препарат иммунобиологи-  
ческий 213

Причина болезни 40

Проверка вакцин 249

Прогноз 73

Программа иммунизации  
расширенная 257

Происшествие чрезвычайное 64

Процесс эпидемиологический 90

## Р

Работа противэпидемиоло-  
гическая 139

Рандомизация 61, 68

Реакция  
послепривичная 250

Регуляция эпидемиологического  
процесса внутренняя 134

## С

Сапроноз 108

Система паразитарная 99

Соединение  
галоидсодержащее 187

Спирт 193

Средство  
альдегидсодержащее 193

- кислородсодержащее 190  
фенолсодержащее 191  
Стерилизация 201  
Структура функциональная 165
- Т**
- Теория природной очаговости 130  
Техника проведения  
    прививок 246  
Толерантность. См. Привыкание  
Транспортировка вакцин 247
- У**
- Устойчивость естественная 196
- Ф**
- Фактор  
    передачи 109  
    природный 128  
    риска 47, 60
- Х**
- Хранение вакцин 247
- Ц**
- Центр здоровья 350
- Э**
- Эндемия 135  
Эпидемиология  
    общая 9  
    болезней  
        инфекционных 85  
        неинфекционных 326  
    госпитальная 32  
    история 11  
    клиническая 34  
Эпидемия 28  
Эуоитотик 220  
Эффект эпидемиологический 158

**Книги Издательской группы «ГЭОТАР-Медиа»  
вы можете приобрести у следующих региональных представителей:**

<b>Архангельск.</b> «АВФ-книга»: 163061, ул. Ленина, 3; тел.: (8182) 65-38-79	<b>Ижевск.</b> Магазин «Медицинская литература» (ИП Тюлькин А.В.): ул. Лихвинцева, 46 (ТЦ «Виктория»); тел.: (912) 850-71-72, (950) 165-32-15; e-mail: alextyulkin@yandex.ru www. doctorbooks.ru
<b>Архангельск.</b> Книготорговая фирма «Рамкона»: ул. Шубина, 3, оф. 47А; тел.: (8182) 47-00-77; www.ramcona.ru	<b>Казань.</b> Магазин «Медкнига»: ул. Бутлерова, 31; тел.: +7 (843) 238-8-239, +7 (950) 312-80-27
<b>Астрахань.</b> «Медицинская книга»: ул. Бакинская, 121 / ул. Кирова, 51 (около Медицинской академии); тел.: (8512) 60-87-06, (917) 170-25-22; факс: (8512) 25-87-06	<b>Казань.</b> Магазин «Академкнига»: пр-т Победы, 226а; тел.: (843) 253-77-33, 276-95-85
<b>Барнаул.</b> ИП Сидоренко П.А.: ул. Новоугольная, 24; тел.: (902) 999-22-22	<b>Киров.</b> ИП Комм В.З.: ул. Маклина, 39, оф. 2; тел.: (8332) 54-88-51, (919) 515-87-89
<b>Владивосток.</b> «Медицинская книга»: Партизанский пр-т, 62А, Дворец культуры железнодорожников; тел.: (914) 792-11-26	<b>Краснодар.</b> ИП Белик Е.Н.: ул. Седина, 4 (киоск на территории КГМУ); тел.: (918) 330-08-73
<b>Владикавказ.</b> «Книги»: ул. Маркуса, 26; тел.: (8672) 45-16-08, 50-56-63	<b>Краснодар.</b> «Медицинская литература» (ИП Кривоносов С.А.): ул. Седина, 15; ул. 40 лет Победы, 5/1; тел.: (918) 485-00-41
<b>Волгоград.</b> «Современник»: пр-т Ленина, 2; тел.: (8442) 38-33-94, 38-33-96	<b>Красноярск.</b> «Академкнига» 660049, ул. Сурикова, 45; тел.: (391) 227-03-90, 227-34-26; e-mail: akademkniga@bk.ru
<b>Воронеж.</b> ИП Собацкий Б.Н., «Медицинская книга»: ул. Кольцовская, 6; тел.: (4732) 40-59-56 (моб.)	<b>Красноярск.</b> «Книжный мир»: пр-т Мира, 86; тел.: (391) 227-39-71
<b>Екатеринбург.</b> Магазин медицинской книги: ул. Волгоградская, 184; тел./факс: (343) 338-77-25; http://www.mmbok.ru/; торговый представитель: 625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 59. Магазин «Милан», отдел «Медкнига»	<b>Красноярск.</b> ЧП Войда С.А.: ул. Гусарова, 27-26; тел.: (3912) 58-52-66, (902) 925-20-36
<b>Екатеринбург.</b> «Дом книги»: ул. Антона Валека, 12; тел.: (343) 253-50-10	<b>Махачкала.</b> «АРБАТ-МЕДИА»: ул. Толстого, 9; ул. А. Акушинского, 11М (напротив старой автостанции); тел. (8722) 78-06-38; e-mail: arbat@td-arbat.ru
<b>Ессентуки.</b> Магазин «Твоя книга»: ул. Кисловодская, 73 (3-й микрорайон, бывший магазин «Час Пик»); тел.: (8793) 44-12-45	<b>Москва.</b> Дом книги «Молодая гвардия»: ул. Б. Полянка, 28, стр. 1; тел.: (495) 780-33-70, 238-50-01
<b>Ессентуки.</b> «РОССЫ»: ул. Октябрьская, 424; тел.: (8793) 46-93-09	<b>Москва.</b> Торговый дом «Библио-Глобус»: ул. Мясницкая, 6/3, стр.1; тел.: (495) 781-19-00; факс (495) 628-87-58
<b>Иваново.</b> «Новая мысль»: пр-т Ленина, 5; тел.: (4932) 41-64-16	<b>Нальчик.</b> Магазин «Твоя книга»: ул. Кирова, 353; тел.: (928) 704-93-87
<b>Ижевск.</b> «Свиток»: 426057, ул. Красная, 156; тел.: (3412) 78 22 24, 51-05-37	

**Книги Издательской группы «ГЭОТАР-Медиа»  
вы можете приобрести у следующих региональных представителей:**

**Нижний Новгород.** «Дом книги»:  
ул. Советская, 14;  
тел.: (831) 246-22-92, 246-22-73, 277-52-07;  
e-mail: kniga@kis.ru

**Новокузнецк.** Книжный магазин «Планета»:  
ул. Кирова, 94;  
тел.: (3843) 70-38-83, (3843) 70-35-83

**Новосибирск.** «Книги Сибири»:  
ул. Часовая, 6/2;  
тел.: (383) 335-61-63

**Оренбург.** Фирма «Фолиант»:  
ул. Советская, 24;  
тел.: (3532) 77-40-33, 77-46-92, 77-20-24

**Пермь.** Книжный магазин «Пермкнига»:  
ул. Лодыгина, 6;  
тел.: (342) 278-33-23, 242-84-90, 242-72-74

**Пермь.** «Лира-2»: ул. Леонова, 10А;  
тел.: (3422) 26-66-91, 26-44-10;  
факс: (3422) 26-20-91

**Пятигорск.** Магазин «Твоя книга»

**Ростов-на-Дону.** «РОСТОВКНИГА»:  
ул. Таганрогская, 106;  
тел.: (863) 295-89-36;  
tovaroved@rostovkniga.com

**Ростов-на-Дону.** «Азбука+»:  
ул. Социалистическая, 58;  
тел.: (863) 263-63-88, 299-90-66

**Рязань.** Супермаркет «Книги»:  
Московское ш., 5А,  
ТД «БАРС-1»;  
тел.: (4912) 93-29-54

**Санкт-Петербург.** «Санкт-Петербургский дом  
книги»: Невский пр-т, 28;  
тел.: (812) 318-49-15, 312-01-84

**Санкт-Петербург.** МАПО (книжный киоск):  
ул. Кирочная, 41

**Санкт-Петербург.** ИП Кузьменок И. В.  
(медицинская и ветеринарная литература):  
ДК им. Крупской, 2-й этаж, место № 54, 80;  
тел.: (962) 708-77-64 (место № 54),  
(911) 24-22-54 (место № 80);  
<http://krupaspb.ru/uchastniki/>;  
e-mail: personal/medkniga.htm

**Санкт-Петербург.** «Медицинская литература  
на Боткинской, 3»:  
ул. Боткинская, 3 (ТК «У метро», помещение 203);  
тел.: (921) 927-27-37, (905) 259-85-84

**Саратов.** «Стержень»: ул. Валовая, 92;  
тел.: (8452) 23-46-44;  
факс: (8452) 23-56-99

**Смоленск.** СГМА, Магазин «Пульс»:  
ул. Крупской, 28;  
тел.: (4812) 31-09-25

**Ставрополь.** «Мир Знаний»:  
355000, ул. Лермонтова, 191, корп. 43;  
тел.: (8652) 24-28-77;  
e-mail: mz@kavkazinterpress.ru

**Ставрополь.** «Книжный остров»:  
ул. 50 лет ВЛКСМ, 185;  
тел.: (8652) 24-28-77

**Томск.** «Книжный бизнес»:  
пр-т Ленина, 24;  
тел./факс: (3822) 56-46-15

**Тюмень.** «Знание»:  
ул. Володарского, 34;  
тел.: (3452) 46-28-70, 46-83-84, 97-32-44;  
e-mail: znanietm@mail.ru

**Ульяновск.** ИП Крикова Р.А.:  
ул. 3-го Интернационала, 7;  
тел.: (8422) 46-36-59, (927) 800-77-33

**Уфа.** Магазин «Медицинская книга»  
(ИП Сахаутдинов Р.Г.):  
ул. Пушкина, 96/98, корп. 7  
(здание БГМУ, 1-й эт.);  
тел.: (905) 002-34-91

**Уфа.** Магазин «Планета»:  
проспект Октября, д. 21;  
тел.: (347) 223-50-50

**Хабаровск.** «Деловая книга»:  
ул. Промышленная, 20Д, Д1;  
тел.: (4212) 45-06-65, 46-95-31, 45-06-64

**Чебоксары.** Библиотечный коллектор  
Республики Чувашия: ул. Петрова, 7;  
тел.: (8352) 62-15-67, 62-03-70

**Челябинск.** ЧП Луговых А.Ю.,  
Южно-Уральский ГМУ (главный корпус, 1-й  
этаж): ул. Воровского, 64;  
тел.: (351) 775-77-47, (912) 895-26-36

**Якутск.** «Книжный маркет»: ул. Ярославского,  
16/1;  
тел.: (4112) 36-62-47, 49-12-69;  
ул. П. Алексеева, 77;  
тел.: (4112) 32-40-74

## ГДЕ И КАК КУПИТЬ КНИГИ

### Оптовые продажи

**Продажи вузам (ГУ, ГМУ, ГМА), опт. (ЧП, ИП, другие организации)**

Тел./факс: (495) 921-39-07 (доб.152, 290, 132, 120, 192, 143);

(495) 662-91-32, (916) 876-90-59, 877-08-71; e-mail: iragor@geotar.ru; andreev@geotar.ru

### Прямые продажи

Тел./факс: (495) 228-09-74, (915) 313-30-23, (495) 921-39-07

Продажи училищам и колледжам — доб. 207,

продажи библиотекам, бибколлекторам, НИИ — доб. 113,

продажи учебным центрам, ЛПУ и другим организациям — доб. 209;

e-mail: bookpost@geotar.ru

**Интернет-магазин: [www.medknigaservis.ru](http://www.medknigaservis.ru)**

### Фирменные магазины «МЕДБУК» (Москва)

**М. «Фрунзенская»,**

Комсомольский пр-т., д. 28  
(Московский дворец молодежи,  
вход со стороны Детского парка).

Тел.: (916) 877-06-84,

(499) 685-12-47



**М. «Цветной бульвар»,**

ул. Садовая-Самотечная, д. 15/1.

Тел.: (495) 608-66-97,

(985) 387-14-57



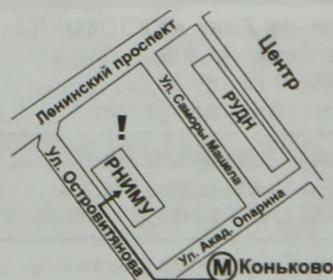
**М. «Коньково»,**

«Юго-Западная»,

ул. Островитянова, д. 1

(РНИМУ им. Н.И. Пирогова, главный  
корпус, студенческий вход, налево).

Тел.: (495) 434-55-29



**М. «Новокузнецкая»,**

ул. Садовническая, д. 9, стр. 4.

Тел.: (495) 228-09-74,

(495) 921-39-07 (доб. 139, 226)



### Фирменный магазин «Медкнига» (Казань)

Ул. Бутлерова, д. 31. Тел.: +7 (843) 238-8-239, +7 (950) 312-80-27; e-mail: [gafurova@mail.ru](mailto:gafurova@mail.ru)

Время работы: ежедневно с 09.00 до 19.00

## **ПРИГЛАШЕНИЕ К СОТРУДНИЧЕСТВУ**

Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа» приглашает к сотрудничеству авторов и редакторов медицинской литературы.

**ИЗДАТЕЛЬСТВО СПЕЦИАЛИЗИРУЕТСЯ НА ВЫПУСКЕ**  
учебной литературы для вузов и колледжей, атласов,  
руководств для врачей, переводных изданий

По вопросам издания рукописей обращайтесь в отдел по работе с авторами.  
Тел. (495) 921-39-07.

*Учебное издание*

**Брико Николай Иванович**  
**Покровский Валентин Иванович**

# **ЭПИДЕМИОЛОГИЯ**

Зав. редакцией  
*А.В. Андреева*  
Выпускающий редактор  
*О.С. Шевченко*  
Редактор  
*Е.В. Аюпова*  
Корректоры  
*Н.Н. Ширяева, Л.В. Ким*  
Компьютерная верстка  
*А.И. Килимник*

Подписано в печать 07.07.2014. Формат 60x90 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Печать офсетная.  
Объем 23 усл. печ. л. Тираж 1500 экз. Заказ № 898

ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа».  
115035, Москва, ул. Садовническая, д. 9, стр. 4.  
Тел.: 8 (495) 921-39-07.  
E-mail: [info@geotar.ru](mailto:info@geotar.ru), <http://www.geotar.ru>.

Отпечатано в ОАО «Тверской полиграфический комбинат»  
170024, г. Тверь, пр-т Ленина, д. 5.

В учебнике рассмотрены основные проблемы общей эпидемиологии, эпидемиологии и профилактики актуальных инфекционных и паразитарных, внутрибольничных и массовых неинфекционных болезней человека. Современные представления об эпидемиологии, надзоре и профилактике болезней изложены с акцентом на заболевания, наиболее актуальные для здравоохранения России вследствие их высокой распространенности, социально-экономической значимости, тенденции к ухудшению эпидемической обстановки. Учебник подготовлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности 060101 «Лечебное дело».

Дополнительные учебные и информационные материалы (антропонозы, зоонозы, сапронозы, паразитарные болезни, трансмиссивные спонгиозные энцефалопатии) размещены в составе электронной библиотечной системы «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» ([www.studmedlib.ru/extra](http://www.studmedlib.ru/extra)).

- Общая эпидемиология
- Эпидемиология инфекционных болезней
- Общая характеристика эпидемиологии неинфекционных болезней

