

---

---

# ЛЕКЦИЯ

---

---

УДК 616.9-022

## ВНУТРИБОЛЬНИЧНЫЕ ИНФЕКЦИИ

*О. Г. Крамарь, Т. Н. Савченко*

*Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии с клинической микробиологией ВолГМУ*

Лекция посвящена вопросам этиологии, эпидемиологии, клиники, принципам лабораторной диагностики, профилактики и лечения внутрибольничных инфекций.

*Ключевые слова:* внутрибольничная инфекция, нозокомиальная инфекция, условно-патогенные микроорганизмы, оппортунистическая инфекция.

## HOSPITAL INFECTIONS

*O. G. Kramar, T. N. Savtchenko*

The lecture deals with etiology, epidemiology, clinical manifestations, laboratory diagnosis, prophylaxis and treatment of hospital infections.

*Key words:* hospital infection, nosocomial infection, opportunistic microorganisms, opportunistic infection.

Проблема внутрибольничных инфекций (ВБИ) в последние годы приобрела исключительно большое значение для всех стран мира, как промышленно развитых, так и развивающихся [1, 3, 4].

В 1979 году Европейским бюро Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) было предложено наиболее удачное и полное определение: «Внутрибольничная инфекция (нозокомиальная, больничная) — любое клинически распознаваемое инфекционное заболевание, которое поражает больного в результате его поступления в больницу или обращения в нее за лечебной помощью, или инфекционное заболевание сотрудника больницы вследствие его работы в данном учреждении, вне зависимости от проявления симптомов заболевания во время или после пребывания в больнице». Следует уточнить, что к ВБИ также относятся случаи суперинфицирования в лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ); носительство возбудителей традиционных инфекций, если доказано, что его не было у пациента до поступления в стационар [4, 9].

К ВБИ не относятся:

- случаи поступления пациента в стационар в инкубационном периоде инфекции;
- инфекции, являющиеся закономерным развитием основного заболевания,
- случаи внутриутробной инфекции и инфицирования новорожденного при прохождении через родовые пути матери.

По данным ВОЗ, 6—7 % больных, обращающихся за медицинской помощью в ЛПУ, заболевают ВБИ [4, 9].

Если эти цифры применить к нашему здравоохранению, получится, что из 60 млн больных, ежегодно проходящих лечение в ЛПУ, 4,2 млн человек заболевают ВБИ. Частота их возникновения в развитых странах колеблется от 8 до 40 %, а в развивающихся — в 20 раз больше. По данным ВОЗ, ежегодно от внутрибольничных инфекций погибает 44000—98000 пациентов в США, более 5000 в Великобритании [1, 4].

В связи с ВБИ длительность пребывания пациентов в стационаре увеличивается на 20 млн койко-дней. Это обстоятельство порождает и социальную проблему (миллионы больных могут не получить свое-временной медицинской помощи из-за того, что инфицированные больные занимают койки на долечивание) и экономическую (увеличиваются расходы на лабораторное обследование и лечение).

Выделяют следующие основные причины развития внутрибольничных инфекций [6, 7]:

- Формирование и селекция «госпитальных штаммов» микроорганизмов, обладающих высокой вирулентностью и множественной лекарственной устойчивостью.
- Нерациональное проведение антимикробной химиотерапии и отсутствие контроля за циркуляцией штаммов с лекарственной устойчивостью.

- Значительная частота носительства патогенной микрофлоры (например, золотистого стафилококка) среди медицинского персонала.

- Создание крупных больничных комплексов со своей специфической экологией: скученностью в стационарах и поликлиниках; особенностями основного контингента, состоящего преимущественно из ослабленных основным заболеванием пациентов; относительной замкнутостью помещений.

- Нарушения правил асептики и антисептики, отклонения от санитарно-гигиенических норм для стационаров и поликлиник.

Все инфекции, регистрируемые в больнице, по месту заражения целесообразно разделять на: внутриутробные, внутрибольничные, заносы в стационар.

По типу инфицирования ВБИ различают: экзогенные, эндогенные, истинные госпитальные инфекции.

Если инфекция развивается при участии факторов передачи, то есть если возбудитель был занесен в организм извне, она является *экзогенной* [3, 7].

В группе *экзогенных* ВБИ целесообразно выделять: 1) инфекции, при которых передача возбудителя связана с пищевым продуктом, лекарственным раствором, изделиями медицинского назначения и т. д., инфицированными непосредственно в данном лечебном учреждении; 2) инфекции, при которых инфицирование готового пищевого продукта, лекарственного раствора, стерильных материалов произошло вне данного лечебного учреждения.

Если инфекция развивается без участия факторов передачи и возбудитель первично локализуется в организме пациента, она является *эндогенной* [3, 7].

В этой группе необходимо различать:

1) инфекции, связанные с распространением микрофлоры в окружающие ткани из органа, в норме содержащего собственную микрофлору при выполнении на нем каких-либо операций;

2) инфекции, связанные с активизацией возбудителя;

3) инфекции в послеоперационном или после родовом периоде;

4) инфекции, связанные с транслокацией возбудителя из кишечника в кровеносное русло;

5) инфекции, обусловленные декомпенсацией дисбактериоза кишечника.

Наконец, третий тип внутрибольничных инфекций — *истинные госпитальные инфекции*.

*Госпитальные инфекции* — любые инфекционные заболевания, приобретенные и проявившиеся в условиях стационара.

Помимо терминов «внутрибольничная инфекция» и «госпитальная инфекция» существует понятие «*занос*».

*Занос* — случаи инфекционных заболеваний, возникших до поступления в ЛПУ и проявившиеся или выявленные при поступлении (до поступления).

## ЭТИОЛОГИЯ ВБИ

Особенностью внутрибольничных инфекций является то, что они могут вызываться не только облигатными, но и оппортунистическими возбудителями со сравнительно невысокой патогенностью, а также госпитальными штаммами микроорганизмов [5, 6].

Грань между патогенными и условно-патогенными микробами (УПМ) весьма относительна. Поскольку УПМ в литературе часто называют «микробами-оппортунистами» (от английского выражения *to take opportunity*), вызываемые ими заболевания получили название «оппортунистических инфекций».

ВБИ могут вызывать более сотни видов микроорганизмов. Основные из них представлены в табл. 1.

Таблица 1

### Основные возбудители внутрибольничных инфекций

Бактерии	Вирусы	Простейшие	Грибы
Стафилококки	HBV, HCV, HDV	Пневмоцисты	Кандида
Стрептококки	HIV	Криптоспоридии	Аспиргиллы
Синегнойная палочка	Вирусы гриппа и другие ОРВИ		
Энтеробактерии	Вирус кори		
Эшерихии	Вирус краснухи		
Сальмонеллы	Вирус эпидемического паротита		
Шигеллы	Ротавирус		
Иерсинии	Энтеробактерии		
Листерия	Вирус герпеса		
Кампилобактерии	Цитомегаловирус		
Легионеллы			
Клостридии			
Неспорообразующие анаэробные бактерии			
Микоплазмы			
Хламидии			
Микобактерии			
Бордетеллы			

## ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

Для возникновения какого-либо инфекционного заболевания (и ВБИ не являются исключением) необходимы три основных компонента: наличие возбудителя, восприимчивого субъекта и определенных условий внешней среды.

*Источник инфекции* (естественная среда обитания микроорганизма, где обеспечивается их рост, размножение и выделение во внешнюю среду) — пациенты, посетители ЛПУ, медицинский персонал (табл. 2).

Резервуары возбудителей ВБИ во внешней среде: оборудование для искусственного дыхания, жидкости для внутривенного введения, изделия медицинского назначения многократного использования (эндоскопы, катетеры, зонды и т. п.), вода.

*Пути передачи* (передача возбудителя из резервуара или источника инфекции восприимчивому организму): контактный (прямой и непрямой контакт), воздушно-капельный, воздушно-пылевой, пищевой, водный и др. Наиболее распространенный путь — ятрогенный (при лечебных и диагностических процедурах).

Интенсивность эпидемического процесса при ВБИ зависит от многих *факторов*, в частности от возраста пациента, пола, фонового заболевания, состояния питания, применяемого лечения (стероидами, иммунодепрессантами и др.), состояния окружающей среды стационара (табл. 3).

Таблица 2

### Основные источники госпитальных инфекций

Источник	Роль источника в распространении
Больные	Основной источник; роль в распространении при различных нозологических формах и в различных стационарах варьирует.
Носители	Имеет большое значение в распространении стафилококковых инфекций, гепатитов В, С и D, сальмонеллез, шигеллез и др.
Медицинские работники	Чаще бессимптомные носители преимущественно «госпитальных» штаммов; играют важную роль в распространении возбудителей респираторных инфекций (пневмоцистозов, пневмоний, бронхитов и ОРВИ). Частота носительства может достигать 50%.
Лица, привлекаемые к уходу за больными	Большого значения не имеют, могут быть носителями стрептококков, стафилококков, энтеро- и камбиллобактерий, возбудителей венерических болезней, ротавирусов, цитомегаловирусов и прочих герпетовирусов, возбудителей гепатитов и дифтерии, пневмоцист.
Посетители, навещающие больных	Роль очень ограничена, могут быть носителями стафилококков, энтеробактерий либо болеть ОРВИ.

Таблица 3

### Факторы, предрасполагающие к развитию инфекций

Внешние факторы (специфичны для любого стационара)	Микрофлора пациента	Инвазивные медицинские манипуляции, проводимые в стационаре	Медицинский персонал
Аппаратура и инстументарий	Кожные покровы	Длительная катетеризация вен и мочевого пузыря	Постоянное носительство патогенных микроорганизмов
Пищевые продукты	ЖКТ	Интубация	Временное носительство патогенных микроорганизмов
Воздух	Мочеполовая система	Хирургическое нарушение целостности анатомических барьеров	Больные или инфицированные сотрудники
Лекарственное средство	Дыхательные пути	Эндоскопия	

### КЛИНИКА ВБИ

В то время как патогенные микроорганизмы вызывают типичные инфекционные заболевания, для оппортунистических инфекций характерны следующие особенности:

1. Возбудители не имеют строго выраженного органного тропизма: один и тот же вид может быть причиной развития различных нозологических форм.

2. Полиэтиологичность нозологических форм, то есть одна и та же нозологическая форма может быть обусловлена любым УГПМ.

3. Клиническая картина в большей мере зависит от пораженного органа, чем от возбудителя заболевания.

4. Часто протекают как смешанные, то есть вызываются несколькими видами УГПМ.

5. Имеют склонность к хроническому течению. У одних лиц болезнь с самого начала приобретает медленное, торпидное, хроническое течение, у других острая фаза болезни переходит в хроническую.

6. Отличаются от инфекций, вызванных патогенными микробами, широким распространением в больничных стационарах, частой связью с оказанием медицинской помощи, случаями эндогенной инфекции, массивной контаминацией объектов внешней среды.

7. Множественность механизмов, путей и факторов передачи, так как УГПМ не имеют органного тропизма и способны поражать любые органы и ткани организма человека.

Таким образом, ВБИ могут вызываться практически всеми УГПМ и клинически протекают в форме гнойно-воспалительных процессов различной локализации и степени тяжести [5]. Поскольку установить клинически этиологический диагноз заболевания не представляется возможным, основное значение в его постановке приобретают методы лабораторной микробиологической диагностики.

### МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ВБИ

Микробиологические методы имеют решающее значение в постановке этиологического диагноза оппортунистических инфекций, в выработке рациональной схемы терапии и в предупреждении развития вторичных случаев заболевания [5].

Основным методом микробиологической диагностики оппортунистических инфекций является *бактериологический (культуральный) метод*, заключающийся в посеве на искусственные питательные среды материала от больного для выделения и идентификации чистых культур возбудителей.

Обязательным должно быть определение чувствительности культур к антибиотикам и другим антимикробным химиотерапевтическим препаратам, а также свойств культур, необходимых для эпидемиологического анализа (эпидемиологических меток) — фаговара, серовара, резистенсвара и др. [5, 6].

С целью определения смены возбудителей и изменения их свойств исследования материала следует проводить через каждые 5—7 дней.

*Серологический метод* имеет вспомогательное значение. Возможность серологического метода ограничивает выраженная мозаичность антигенной структуры многих УПМ, наличие к ним антител у здоровых людей и слабая выраженность иммунного ответа на антигены УПМ. Тем не менее при затяжных и хронических формах болезни серологический метод иногда позволяет установить этиологию болезни.

Серологические реакции ставятся с парными сыворотками крови больного и аутокультурой; результат оценивается по сероконверсии в 4 раза и более. Перспективны серологические методы количественного выявления видовых и типовых антигенов возбудителя в очаге поражения, а также в биологических жидкостях — крови, слюне, моче.

*Биологический метод* обычно не используется из-за неспецифичности клинической картины, вызываемой УПМ у лабораторных животных, и содержания в патологическом материале микробных ассоциаций, которые при заражении животных претерпевают изменения.

*Аллергологический метод*, в связи с отсутствием сенсibilизации или ее малой специфичностью, не используется.

## **ПРАВИЛА ЗАБОРА, ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ МАТЕРИАЛА**

Результаты микробиологической диагностики зависят от правильного выбора материала и соблюдения условий его забора, доставки, хранения и обработки.

1. Вид материала определяется клинической картиной заболевания; он должен соответствовать локализации предполагаемого возбудителя с учетом патогенеза болезни.

2. Количество материала должно быть достаточным для проведения исследования и его повторения в случае необходимости. Например, кровь для микробиологического исследования берут в объеме 5—10 мл.

3. Забор материала необходимо проводить во время наибольшего содержания в нем возбудителей болезни, например, кровь для выделения гемокультуры берут в начале озноба, при повышении температуры.

4. Взятие клинических образцов должно осуществляться до начала антимикробной терапии. Если химиотерапия начата, то ее при необходимости и без ущерба для больного надо прервать на 1—2 дня, после чего производить забор материала. Так же поступают при повторных исследованиях.

5. Забор материала должен проводиться в асептических условиях стерильным инструментарием в стерильную посуду.

6. Следует предупредить возможность попадания в материал антимикробных препаратов (дезинфектантов, асептиков, антибиотиков), исключить кон-

такт с металлами, обладающими олигодинамическим действием.

7. Любой клинический материал должен рассматриваться как потенциально опасный для человека. Поэтому при его заборе, хранении, доставке, обработке во избежание заражения должны соблюдаться такие же меры техники безопасности, как в бактериологической лаборатории.

8. Транспортировку клинического образца в лабораторию следует производить в максимально короткие сроки. Если материал нельзя немедленно отправить в лабораторию, следует использовать специальные транспортные среды.

9. К клиническому образцу, направляемому в лабораторию, прилагают сопроводительный документ, содержащий основные сведения, необходимые для проведения микробиологического исследования (характер материала, ФИО больного, название учреждения или отделения, номер истории болезни, предположительный диагноз заболевания, предшествующая антимикробная терапия, дата и время взятия материала, подпись врача, направляющего материал на исследование).

10. В процессе транспортировки материал следует оберегать от действия света, тепла, холода, механических повреждений. Лучше всего материал доставлять в специальных металлических контейнерах, которые удобно обеззараживать.

11. После исследования остатки материала подлежат уничтожению (автоклавному или сжиганию), а посуда, контейнеры, инструменты — обеззараживанию.

## **КРИТЕРИИ ЭТИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ ВЫДЕЛЕННОЙ ЧИСТОЙ КУЛЬТУРЫ**

Для установления этиологической роли патогенных микробов достаточно выделения микроба из материала от больного (независимо от количества), обнаружения в сыворотке крови специфических антител в диагностическом титре или сероконверсии в ходе болезни в 4 раза и более, наличия корреляции между выделенным микробом и клинической картиной болезни. Вспомогательное значение имеют результаты биопробы и аллергологического метода диагностики.

Критерии этиологической роли УПМ более сложны и менее надежны [5, 6]. К ним относятся:

1. Выделение возбудителя из исследуемого материала. Этот критерий имеет решающее значение при выделении микроба из нормально стерильных органов и жидкостей (крови и спинномозговой жидкости). При остальных нозологических формах он самостоятельного значения не имеет, если даже выделена монокультура.

2. Численность популяции обнаруженного микроба в пораженном органе для бактерий составляет  $10^5$  КОЕ/мл, для грибов и простейших она меньше —

$10^3$ — $10^4$  КОЕ/мл. Этому критерию придают решающее значение.

3. В сомнительных случаях, например, при подозрении на микробную контаминацию исследуемого материала, внести ясность может повторное, в течение 12—24 ч, исследование этого же материала: выделение того же вида и варианта и в этот раз подтверждает вывод о его этиологической роли.

4. Принадлежность выделенной культуры к больничному штамму или экovarу.

5. Обнаружение у выделенной культуры факторов патогенности. Ценность этого критерия повышается при выявлении нескольких факторов патогенности и, особенно, в достаточно высокой дозе или активности.

6. Сероконверсия в сыворотке больного к аутокультуре в 4 раза и более.

7. Выявление прямой корреляции между чувствительностью культуры к антимикробным химиотерапевтическим препаратам и эффективностью терапии.

8. Выделение идентичных культур от группы больных в случае вспышки заболевания.

9. Наличие прямой корреляции между клиническим улучшением и уменьшением массивности или полной элиминацией микробной популяции.

Основное значение в установлении этиологии заболевания имеют первые два критерия, остальные — только дополнительное; их наличие указывает на этиологическую роль культуры, отсутствие не позволяет исключить ее роль в возникновении болезни.

## ЛЕЧЕНИЕ

Лечение ВБИ представляет собой сложную задачу и должно проводиться комплексно. Поскольку при оппортунистической инфекции нередко образуются гнойные очаги (абсцессы, флегмоны и т. п.), необходима их санация [2, 10].

Антимикробная терапия назначается с учетом этиологии инфекции и включает в себя антибактериальные, антигрибковые, противовирусные, антипротозойные средства.

Учитывая широкое распространение среди УГПМ множественной лекарственной устойчивости к антибиотикам, назначать эти препараты больным необходимо с учетом результатов определения антибиотикограммы выделенных от больного возбудителей.

Так как результаты антибиотикограммы приходят в стационар из микробиологической лаборатории через 3—5, а иногда и более суток с момента госпитализации больного, то начинать антибиотикотерапию пациента врачу приходится эмпирически. При невозможности направленной антибиотикотерапии следует отдать предпочтение препаратам широкого спектра действия. При получении результатов определения чувствительности микрофлоры к антибиотикам проводимая больному химиотерапия должна быть скорректирована в соответствии с этими результатами.

Комплексное лечение оппортунистических инфекций включает в себя и иммунотерапию, если против УГПМ, вызвавшего данное заболевание, разработаны соответствующие лечебные иммунобиологические препараты направленного действия (бактериофаги, анатоксины, иммунные сыворотки, иммуноглобулины и др.).

После проведения курса антимикробной терапии необходима биокоррекция нормальной микрофлоры с использованием пре- и пробиотиков, функционального питания.

Поскольку оппортунистические инфекции развиваются у лиц с пониженным иммунитетом, при наличии соответствующих клинических показаний и при обязательном контроле параметров иммунного статуса таким больным показано проведение иммунотерапии с применением иммуномодуляторов, витаминов и общеукрепляющих средств.

## ПРОФИЛАКТИКА

Профилактика ВБИ проводится в трех направлениях: выявление источника инфекции; определение механизмов, путей и факторов передачи; состояние восприимчивого коллектива [4, 7, 9, 10].

Мероприятия первой группы предусматривают изоляцию и лечение больных, а также выявление и санацию носителей.

Мероприятия второй группы направлены на разрыв механизмов и путей передачи инфекции, предусматривают организацию и строгое соблюдение санитарно-гигиенического режима в больничных учреждениях, неукоснительное соблюдение медперсоналом правил асептики, антисептики, дезинфекции и стерилизации.

Мероприятия третьей группы направлены на повышение коллективной резистентности людей путем улучшения социально-бытовых условий, применение иммуномодуляторов, адаптогенов или других иммунобиологических препаратов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заражение ВБИ происходит в больничных учреждениях; наслаиваясь на основное заболевание, она утяжеляет клиническое течение болезни, затрудняет диагностику и лечение, ухудшает прогноз и исход заболевания, нередко приводя к смерти больного.

Главной задачей коллективов больничных учреждений является более полное и быстрое восстановление здоровья госпитализированных больных и создание для последних безопасных и комфортных условий пребывания. Эти задачи решаются клиницистами (терапевтами, хирургами и т. п.) совместно с гигиенистами, экологами, эпидемиологами, специалистами в области санитарной и клинической микробиологии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Александров М. А. // Вопр. экспертизы и качества мед. помощи. — 2009. — № 5. — С. 13—32.
2. Брусина Е. Б. // Гл. мед. сестра. — 2008. — № 3. — С. 137—142.
3. Брусина Е. Б., Рычагов И. П. // Эпидемиология и инфекц. болезни. — 2008. — № 6. — С. 9—11.
4. Внутрибольничная инфекция и средства борьбы с ней // Поликлиника. — 2008. — № 6/1. — С. 26—28.
5. Воробьев А. А. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология — М., 2004. — 618 с.
6. Захарова Ю. А. // Эпидемиология и инфекц. болезни. — 2008. — № 6. — С. 19—23.
7. Семина Н. А., Ковалева Е. П., Акимкин В. Г. и др. // Эпидемиология и инфекц. болезни. — 2009. — № 2. — С. 16—21.
8. Профилактика внутрибольничных инфекций в деятельности заместителя главного врача по медицинской части // Вопр. экспертизы и качества мед. помощи. — 2009. — № 7. — С. 55—59.
9. Профилактика внутрибольничных инфекций как направление борьбы за качество медицинской помощи // Вопр. экспертизы и качества мед. помощи. — 2009. — № 7. — С. 29—54.

### **Контактная информация:**

**Крамарь Олег Григорьевич** — д. м. н., профессор, зав. кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии с клинической микробиологией ВолГМУ, тел.: (8442) 38-53-51