

**Нозокомиальная инфекция
(ВБИ – внутрибольничная инфекция;
ИСМП – инфекции связанные с
оказанием медицинской помощи)**



**КАФЕДРА
АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И
РЕАНИМАТОЛОГИИ
Б Г М У**

**ДОЦЕНТ
КУЛАГИН
АЛЕКСЕЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ**

НОЗОКОМИАЛЬНАЯ ИНФЕКЦИЯ (НИ)

– это любое клинически распознаваемое инфекционное заболевание, которое развивается у пациента в результате его обращения в больницу за лечебной помощью или пребывания в ней.



Инфекционный процесс, возникший у пациента в стационаре (спустя 48 часов после госпитализации) и обусловленный иным возбудителем, чем тот, который вызвал основное заболевание, с которым больной поступил в стационар.

НИ – актуальность в ОИТР обусловлена



- **большим количеством тяжелых больных находящихся на относительно небольших территориях;**
- **широким использованием агрессивных терапевтических методик (ИВЛ, различные катетеры, дренажи и т.д.);**
- **высокой частотой неэффективной стартовой антимикробной терапии;**

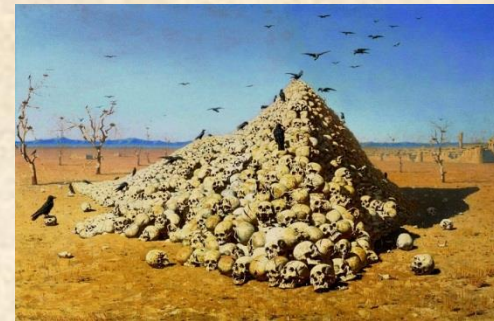
НИ – актуальность в ОИТР обусловлена



- **продолжительным применением антибиотиков широкого спектра действия;**
- **увеличением количества детей имеющих хроническую патологию;**
- **низкой укомплектованностью средним медперсоналом;**
- **отсутствием четко налаженного инфекционного контроля.**

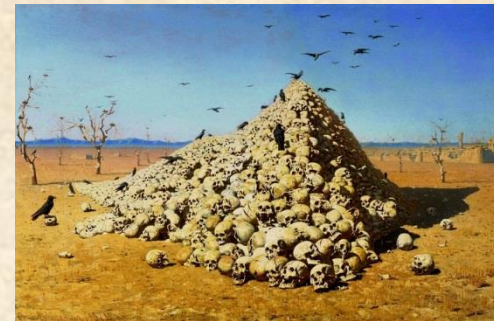
НОЗОКОМИАЛЬНАЯ ИНФЕКЦИЯ

- распространённость от 7% (страны Европы) до 15% (страны с низким уровнем доходов);
- частота НИ в ОИТР составляет от 15 до 48% от всех инфекций (при длительной госпитализации до 60%);
- в значительной степени определяет тяжесть течения основного заболевания и зачастую является провоцирующим моментом развития СПОН;



НОЗОКОМИАЛЬНАЯ ИНФЕКЦИЯ

- в ОИТР является причиной поздней летальности в 30–80% случаев;
- существенно увеличивает длительность пребывания в стационаре (в среднем не менее 4–6 дней);
- увеличивает расходы на лечение (дорогостоящие антибиотики и др. ЛС, повторные хирургические вмешательства, лабораторные обследования).



НИ – до 90% – бактериальная этиология, реже встречаются грибковые возбудители (тенденция к росту), вирусы, еще реже – простейшие.

Наиболее часто встречаются:

- **инфекция мочевыводящих путей (КАИМП – катетер-ассоциированные инфекции мочевых путей) – 28–40%;**
- **ангиогенная инфекция (КАИК – катетер-ассоциированные инфекции кровотока) – до 30%;**
- **инфекции в области хирургического вмешательства (инфекции мягких тканей) – 24–36%;**
- **система дыхания – нозокомиальная пневмония составляет 15–25% в структуре всей НИ.**



НИ – можно ли предотвратить? ДА !

- **КАИМП – катетер-ассоциированные инфекции мочевых путей – до 70%,**
- **КАИК – катетер-ассоциированные инфекции кровотока – до 100%,**
- **ИОХВ – инфекции в области хирургического вмешательства (самые распространённые в странах с низким уровнем дохода) – до 55%,**
- **ВАП – вентилятор-ассоциированные пневмонии до 55%,**
- ✓ **при четком понимании причин,**
- ✓ **при четком алгоритме профилактических действий.**



НИ – мероприятия профилактики

- **Помнить – расходы на лечение НИ которую можно предотвратить выше расходов на профилактику.**
- **Наблюдение за НИ во всех подразделениях с оценкой всех новых случаев заболевания НИ:**
 - ✓ систематический сбор, анализ и интерпретация данных о НИ – определение **реальной** частоты НИ и сопоставление ее с другими стационарами и литературными данными;
 - ✓ формирование профилактических и противоэпидемических мероприятий с оценкой их эффективности;
 - ✓ наблюдение м.б. **тотальным** – за всеми пациентами УЗ или **целенаправленным** (отделение, операционная, локализация инфекции, тип инфекции).



НИ – мероприятия профилактики

- **Обеспечение эффективного микробиологического мониторинга микроорганизмов циркулирующих в стационаре и каждом отдельном отделении.**
- **Стратегия рационального использования антибактериальных препаратов.**
- **Повышение знаний медперсонала по вопросам профилактики НИ.**
- **Создание команды по профилактике и контролю за НИ: эпидемиолог, микробиолог, зав. отделением, инфекционист.**
- **Административное поощрение выявленных случаев НИ, а не репрессивные меры.**



НИ – мероприятия профилактики

- **Мешает борьбе с НИ:**
 - ✓ недостаточное финансирование;
 - ✓ недостаток понимания необходимости внедрения обоснованных рекомендаций;
 - ✓ отсутствие национальных программ по борьбе с НИ;
 - ✓ отсутствие обучения специалистов различного профиля и уровня по вопросам инфекционного контроля;
- недостаток среднего и младшего медперсонала.
- **Помогает в борьбе с НИ:**
 - ✓ наличие вспышек и высокий уровень заболеваемости НИ;
 - ✓ публикации и выступления врачей освещающих данную проблему.



ПРИЧИНЫ НОЗОКОМИАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ

- **Объективные** – не зависят ни от руководства, ни от персонала клиники (отсутствие приточно-вытяжной вентиляции, возможности прицельного использования антибиотиков и т.п.)
- **Субъективные** – зависят от работников клиники (занос инфекции из других отделений, хранение белья в коридорах или палатах, нарушения санитарного режима и т.д.)



ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФЕКЦИИ:

- инструменты,
- оборудование,
- внутривенные инфузии,
- воздух,
- персонал.

ФАКТОРЫ ПЕРЕДАЧИ:

- ✓ инвазивные манипуляции,
- ✓ контактный путь (медработник – пациент – новый пациент),
- ✓ аэрозольный,
- ✓ парентеральный.



УРОВЕНЬ НОЗОКОМИАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ РЯДОМ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ

- 1. Контингент больных отделений – чем выше неоднородность пациентов, тем выше уровень нозокомиальной инфекции.**
- 2. Использование инвазивных методик – 40% случаев бактериемии в ОИТР ассоциировано с инфузионной терапией.
Катетеризация мочевого пузыря – в 10–30% случаев отмечается инфекционное поражение мочевыводящих путей.
Искусственная вентиляция легких – у 20–60% пациентов отмечается поражение респираторного тракта.**

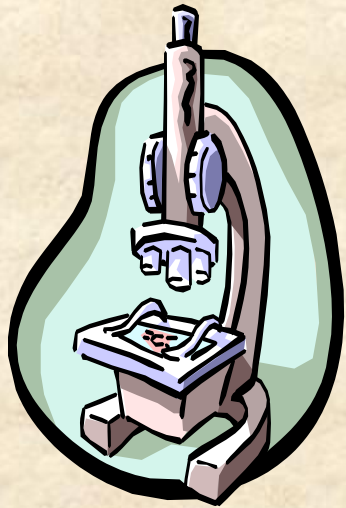
УРОВЕНЬ НОЗОКОМИАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ РЯДОМ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ

- 3. Продолжительность пребывания пациентов в ОИТР** – в течение первых суток инфицируются около 7–10% пациентов, в течение первой недели – 40–45%, свыше 2-х недель – более 90% (по другим литературным данным уровень инфицирования после 5 дней пребывания может составлять более 70–80%).
- 4. Возраст пациентов** – наиболее уязвимые группы – ранний детский возраст, пожилой и старческий возраст (низкие адаптационные способности).

УРОВЕНЬ НОЗОКОМИАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ РЯДОМ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ

5. Эпидемиологический фактор:

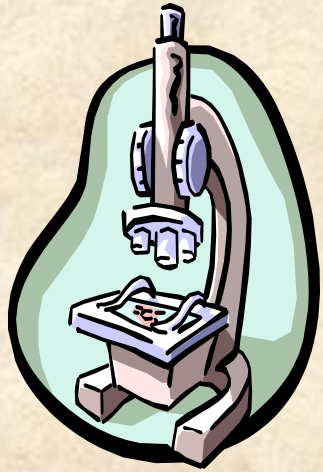
- нерациональное планирование больниц, отделений ОИТР, операционных;**
- недостаточная приточно-вытяжная вентиляция или ее полное отсутствие;**
- невозможность прицельного использования антибиотиков из-за отсутствия экспресс-методик;**
- недостаточным обучением медперсонала;**



УРОВЕНЬ НОЗОКОМИАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ РЯДОМ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ

5. Эпидемиологический фактор:

- отсутствие эффективных дез-средств для уборки помещений (или недостаточно частая уборка) и обработки инструментария;**
- недостаточное обеспечение средним и младшим медицинским персоналом;**
- занос инфекции из других отделений и/или стационаров (часто студентами, иногда консультантами);**

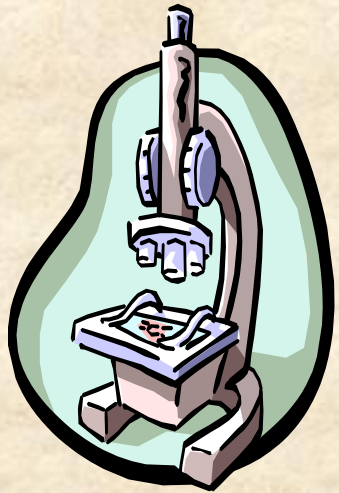


УРОВЕНЬ НОЗОКОМИАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ

ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ РЯДОМ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ

5. Эпидемиологический фактор:

- **недостаточное обеспечение одноразовым инструментарием;**
- **отсутствие соблюдения правил гигиены рук и достаточного использования антисептика;**
- **отсутствие возможности обработки рук у койки пациента;**
- **плохое освещение рабочего места;**
- **чрезмерная нагрузка на койку, медсестру, врача + несоблюдение требований по площадям.**



УРОВЕНЬ НОЗОКОМИАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ РЯДОМ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ

б. Нарушения санитарно-гигиенического режима в отделениях:

- нахождение больных, являющихся источником инфекции рядом с неинфицированными больными;**
- редкая смена спецодежды медсестрами и врачами (необходимо обеспечить ежедневную смену с централизованной стиркой);**
- редкое мытье рук и редкая смена полотенца (оптимально одноразовые полотенца);**



УРОВЕНЬ НОЗОКОМИАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ РЯДОМ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ

б. Нарушения санитарно-гигиенического режима в отделениях:

- хранение чистого и грязного белья в палатах и/или коридорах (увеличивает содержание патогенной микрофлоры в воздухе в 15–20 раз);
- неудовлетворительная дезинфекция и уборка палат;
- не соблюдение правил асептики во время перевязок и других манипуляций;



УРОВЕНЬ НОЗОКОМИАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ РЯДОМ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ

6. Нарушения санитарно-гигиенического режима в отделениях:

- **невозможность обеспечить мытьё пациентов длительно находящихся в ОИТР;**
- **не соблюдение правил асептики во время перевязок и других манипуляций;**
- **недостаточная стерилизация;**
- **низкий уровень знаний санэпидрежима и требований по их выполнению со стороны администрации.**



УРОВЕНЬ НОЗОКОМИАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ РЯДОМ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ



7. Агрессивность проводимой терапии – частое назначение глюкокортикостероидов, седативных средств, антибиотиков, установка дренажей, катетеров и др.



8. Особенности собственной нозокомиальной флоры – прежде всего – устойчивость к антибактериальным препаратам.

Особенности нозокомиальной флоры

- более высокая гетерогенность популяции;
- повышенная устойчивость к антибиотикам и дезинфектантам;
- повышенная вирулентность;
- увеличенная потенция роста и более выраженная конкурентная активность;
- способность размножаться в растворах и влажной субстанции;
- способность сохраняться в дезинфектантах.



Особенности нозокомиальной флоры

Трансофрмация флоры в госпитальную произошла благодаря естественным механизмам изменчивости: мутации, трансдукции, трансформации, конъюгации, а также за счет селекции (результат безграмотного применения антибиотиков – использование с профилактической целью, применение неадекватных доз, короткого курса лечения).



Формированию госпитальных штаммов способствуют:

- **Нерациональная антибактериальная терапия, особенно догоспитального этапа.**
- **Несоблюдение принципа деэскалационной терапии при тяжелой гнойно-септической патологии.**
- **Отсутствие необходимых препаратов на момент начала антибактериальной терапии.**
- **Назначение антипсевдомонадных препаратов без показаний.**
- **Неоправданно длительное использование препаратов деэскалационного ряда.**
- **Отсутствие экспресс-бак-лабораторий.**

5 самых частых госпитальных возбудителей в ОРИТ Европы в конце XX века.

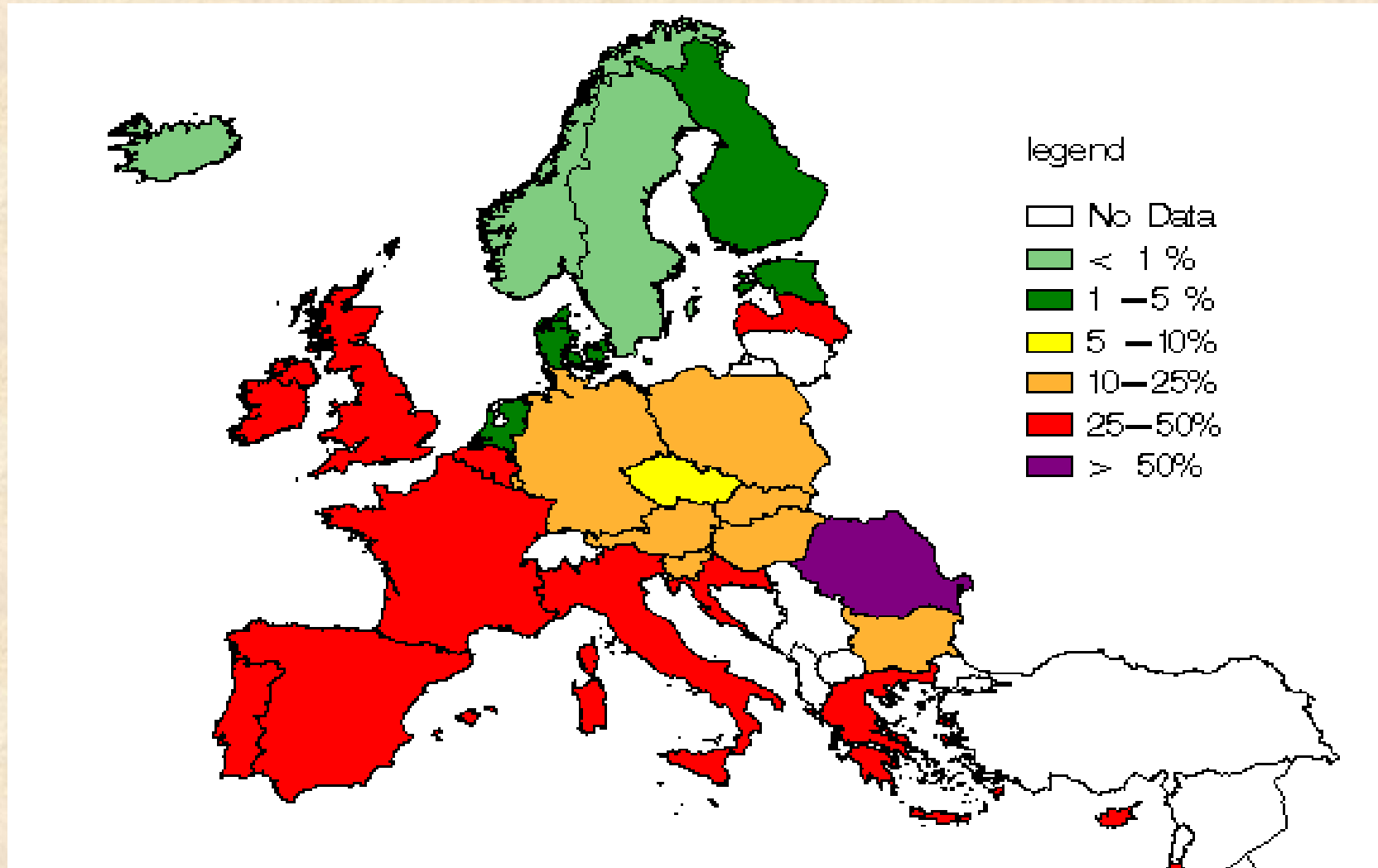


CoNS – коагулазо-негативные стафилококки;

MSSA – метициллин-чувствительные *S aureus*.

Vincent JL. *Intensive Care Med.* 2000; 26:S5.

MRSA, как возбудитель нозокомиальных инфекций В ОРИТ



Bad Bugs, No Drugs: No ESKAPE! An Update from the Infectious Diseases Society of America

Helen W. Boucher,¹ George H. Talbot,² John S. Bradley,^{3,4} John E. Edwards, Jr.,^{5,6,7} David Gilbert,⁸ Louis B. Rice,^{9,10} Michael Scheld,¹¹ Brad Spellberg,^{5,6,7} and John Bartlett¹²

¹Division of Geographic Medicine and Infectious Diseases, Tufts University and Tufts Medical Center, Boston, Massachusetts; ²Talbot Advisors, Wayne, Pennsylvania; ³Division of Infectious Diseases, Rady Children's Hospital San Diego, and ⁴University of California at San Diego, San Diego, ⁵Division of Infectious Diseases, Harbor–University of California at Los Angeles (UCLA) Medical Center, and ⁶Los Angeles Biomedical Research Institute, Torrance, and ⁷The David Geffen School of Medicine at UCLA, Los Angeles, California; ⁸Division of Infectious Diseases, Providence Portland Medical Center and Oregon Health Sciences University, Portland; ⁹Medical Service, Louis Stokes Cleveland Veterans Administration Medical Center, and ¹⁰Department of Medicine, Case Western Reserve University School of Medicine, Cleveland, Ohio; ¹¹Department of Medicine, University of Virginia School of Medicine, Charlottesville; and ¹²Department of Medicine, Johns Hopkins University School of Medicine, Baltimore, Maryland

No ESKAPE? Нет выхода?

- E** **Enterococcus faecium**
- S** **Staphylococcus aureus**
- K** **Klebsiella pneumoniae**
- A** **Acinetobacter baumannii**
- P** **Pseudomonas aeruginosa**
- E** **Enterobacter spp.**

Классические возбудители НИ в детских ОИТР (начало XXI века)

- **Staphylococcus aureus** (до 84% случаев это MRSA штаммы).
- **Pseudomonas aeruginosa.**
- **Enterococcus spp.**
- **Escherichia coli.**
- **Klebsiella spp.**
- **Enterobacter.**
- **Acinetobacter spp.**
- **Candida spp.**



ПРИНЦИПЫ БОРЬБЫ С НОЗОКОМИАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

1. Строгая дисциплина:

- ✓ ежедневная смена спецодежды;
- ✓ при выполнении инвазивных процедур - наличие перчаток, масок, шапочек;
- ✓ не допускать на руках украшений;
- ✓ краеугольный камень контроля инфекции в отделении – это **мытьё рук.**



2. Достаточное количество медперсонала.

3. Своевременные и адекватные дезинфекционные процедуры.

ПРИНЦИПЫ БОРЬБЫ С НОЗОКОМИАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

4. Общепринятая антибактериальная политика:

- ✓ не использовать рутинную антибактериальную профилактику,
- ✓ назначение антибактериальных препаратов только по строгим клиническим и бактериологическим данным.



5. Достаточное обеспечение площадями.

6. Предотвращение заноса инфекции из других отделений (минимум посещений посторонних, смена спецодежды и т.д.).

ПРИНЦИПЫ БОРЬБЫ С НОЗОКОМИАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

7. Изоляция больных, которые могут быть источником инфекции.

8. По возможности избегать инвазивных манипуляций:



- ✓ **все они должны выполняться в стерильных условиях;**
- ✓ **использование одноразового расходного материала;**
- ✓ **только по показаниям, с ежедневной оценкой необходимости применения.**

9. Достаточные, но как можно более редкие, отношения персонал–пациент.

ОБЩАЯ ПРОГРАММА ПРОФИЛАКТИКИ НОЗОКОМИАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ



- **Снижение риска контаминации и колонизации.**
- **Усиление неспецифической защиты иммунитета.**

ОБЩАЯ ПРОГРАММА ПРОФИЛАКТИКИ НОЗОКОМИАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ

Снижение риска контаминации и колонизации:

- **строгое соблюдение правил асептики и антисептики;**
- **щадящая хирургическая тактика;**
- **сокращение пребывания больного в ОИТР и вообще в стационаре;**
- **минимально длительная ИВЛ;**
- **разумная антибактериальная профилактика;**
- **селективная деконтаминация ЖКТ;**
- **рациональное использование антибиотиков.**



ОБЩАЯ ПРОГРАММА ПРОФИЛАКТИКИ НОЗОКОМИАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ

Усиление неспецифической защиты иммунитета:

- **поддержание стабильной центральной и регионарной гемодинамики;**
- **нормализация метаболизма;**
- **полноценное субстратное обеспечение (зондовое и/или парентеральное питание);**
- **нормализация функции ЖКТ;**
- **иммунотерапия.**



МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЛЕЧЕНИЮ НИ ТРЕБУЮТ СОБЛЮДЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПРАВИЛ

- 1. Устранение очага инфекции с помощью хирургической санации или антимикробной терапии.**
- 2. Соблюдение микробиологических, фармакокинетических и фармакодинамических принципов антимикробной терапии.**
- 3. Блокада «медиаторного взрыва» и транслокации бактерий и токсинов.**



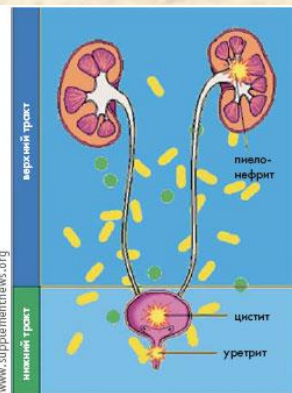
МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЛЕЧЕНИЮ НИ ТРЕБУЮТ СОБЛЮДЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПРАВИЛ

- 4. Оптимизации транспорта кислорода (системного и спланхнического) и его утилизации клетками.**
- 5. Поддержание оптимального уровня метаболизма.**
- 6. Использование (при необходимости) экстракорпоральных методов лечения.**
- 7. Соблюдение строгого инфекционного контроля.**



Профилактика катетер-ассоциированных инфекций мочевыводящих путей

- достаточно распространенная НИ даже в развитых странах, стоимость лечения 1 случая от 775\$ до 1500\$;
- может провоцировать развитие сепсиса и летального исхода;
- меньший уровень смертности, чем при других формах НИ – летальность около 2,3% (Klevens et al., 2010);
- моча в норме стерильна, уретра у женщин и передняя часть уретры у мужчин – нет;
- эндогенный источник – кишечная микрофлора, экзогенный – медперсонал и среда оказания медпомощи.



Профилактика катетер-ассоциированных инфекций мочевыводящих путей

- **15–25%** пациентов – необходимость катетеризации мочевого пузыря (часто имеет мест чрезмерное использование – до 40–50%);



- **риск развития КАИМП ↑ на 5% с каждыми сутками его стояния;**
- **через 1 мес стояния мочевого катетера – 100% развитие бактериурии (Gould et al. ICHE, 2010);**
- **помнить о катетере и ежедневно – решение вопроса о его необходимости;**
- **помнить об альтернативных методах (взвешивание подгузников, использование презервативов и др.).**

Профилактика катетер-ассоциированных инфекций мочевыводящих путей

- оптимальное время стояния мочевого катетера – **5–7 суток** – далее решение вопроса о цистостомии;



- установка производственных одноразовых катетеров с закрытой системой (мешком) для сбора мочи и герметичным соединением;

• фиксация мешка во избежания его движений и раздражения уретры – ниже уровня мочевого пузыря (свободный ток мочи), слив мочи с использованием стерильных перчаток;

- не допускать перегибов системы и рефлюкса мочи, НЕ класть мешок на пол;

Профилактика катетер-ассоциированных инфекций мочевыводящих путей

- **правильный подбор размера мочевого катетера для снижения угрозы травматического повреждения уретры;**



- **строгое соблюдение правил асептики (особое внимание – мытье рук и стерильность инструментов) при установке и удалении катетера;**
- **помнить: открытая дренажная система – бактериурия развивается в течении суток, полужакрытая – в течении 4 суток;**
- **лучше силиконовые катетеры (латексные покрываются биопленкой на 2-е сут, силиконовые на 5-е сутки).**

Профилактика катетер-ассоциированных инфекций мочевыводящих путей

Постановка уретрального катетера показана:

- острая и хроническая задержка мочи;
- необходимость точного мониторинга часового диуреза (кома, шок и т.д.);
- точный контроль диуреза при травматических (больших) оперативных вмешательствах;
- продолжительная иммобилизация (перелом таза) – подумать о цистостоме;
- введение ЛС в полость мочевого пузыря или исследование мочевыводящих путей.



Постановка уретрального катетера должна проводиться обученным персоналом!!!


Профилактика катетер-ассоциированных инфекций мочевыводящих путей

Помнить: 1. основные причины проникновения бактерий в мочевой пузырь – несоблюдение правил асептики при установке катетера, разъединение катетера и дренажной трубки, колонизация мешка и ретроградный заброс контаминированной мочи в мочевой пузырь.



2. промывание мочевого пузыря или добавление антисептика в мешок, АБпрофилактика – не эффективны; достаточно стандартной гигиены периуретральной области.

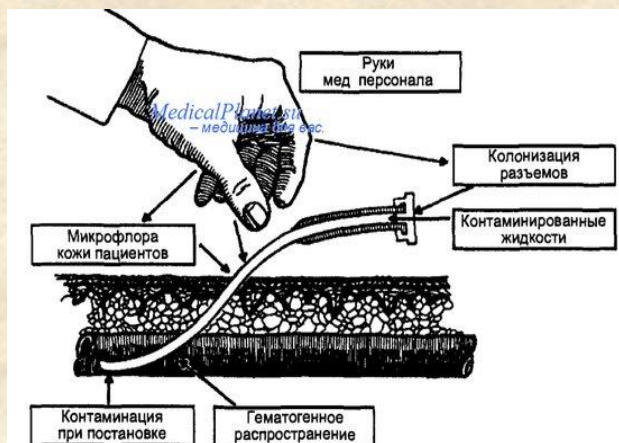
Выполнение всех рекомендаций – снижение риска КАИМП в 7–10 раз.



**Колонизация катетера и
биопленка**

Пути колонизации и инфицирования катетера

- **Экстралюминальный** – по наружной поверхности с первично или вторично инфицированными кожными покровами – наиболее частый механизм инфицирования при стоянии катетера менее 7 суток .

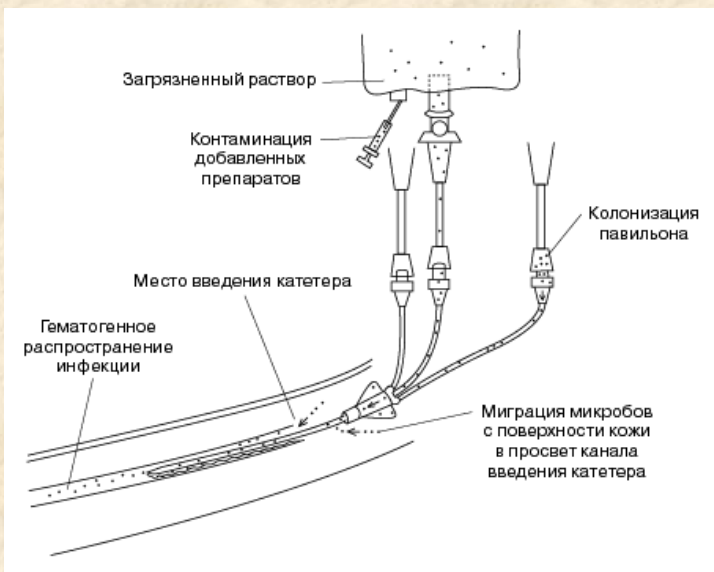


- **Интралюминальный** – внутри просвета, от портов катетера при неадекватной асептике, чаще имеет место при длительном стоянии катетера – более 15 суток.

- **Гематогенный** – из других очагов инфекции.
- **С инфицированными средами** – препараты крови, жировые эмульсии и т.д.

Пути колонизации и инфицирования катетера

- Частота колонизации в/венных катетеров перестает нарастать через 7 суток их стояния – нет смысла в их перестановке если нет подозрения на сепсис неуточненной этиологии.



- Частота колонизации артериальных катетеров в зависимости от времени их стояния нарастает линейно – оптимально

удаление в максимально возможные ранние сроки (смена по проводнику?).

Lucet J. et al., 2010; Koh CDB et al., 2008

Биопленка (Biofilms)

Большинство бактерий существуют не в виде свободно плавающих клеток, а в виде специфически организованных биопленок. Сами бактерии составляют 5–35% массы биопленки, остальная часть — межбактериальный матрикс.

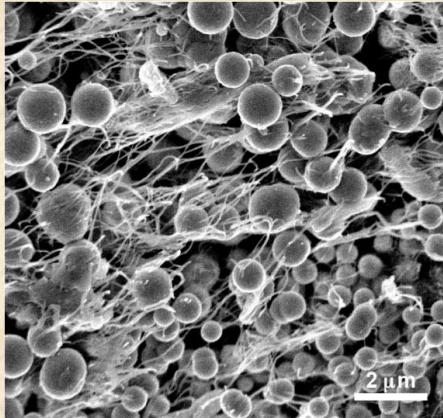


Эта форма существования даёт бактериям массу преимуществ в условиях воздействия неблагоприятных факторов внешней среды и организма-хозяина. Микрофлора

биопленки более устойчива к воздействию неблагоприятных факторов физической, химической и биологической природы по сравнению со свободно плавающими бактериями.

Биопленка (Biofilms)

Фактор устойчивости биопленок – слизисто-полимерный слой, вырабатываемый после адгезии, включающий липополисахариды, протеогликаны, гликопротеиды, эндополисахариды, аналогичные веществу клеточной стенки, гликокаликс и капсулы бактерий.



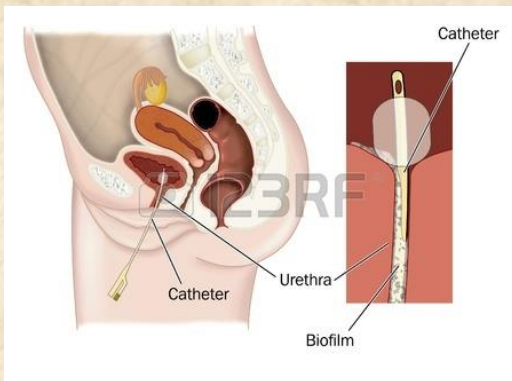
Формирование биопленок имеется у большинства бактерий в природных и клинических условиях. Образуются в условиях текучести на границе двух средовых фаз (жидкость — жидкость, жидкость — воздух и т.д.). Обнаруживаются на твердых субстратах, погруженных в водный раствор, могут создавать плавающие маты на жидких поверхностях.

Биопленка (Biofilms)

Биопленка — сообщество микробов, которые:

- ✓ **прикреплены к поверхности или друг к другу,**
- ✓ **заключены в матрикс синтезированных ими внеклеточных полимерных веществ,**

- ✓ **имеют измененный фенотип, проявляющийся другими параметрами роста и экспрессии специфических генов.**

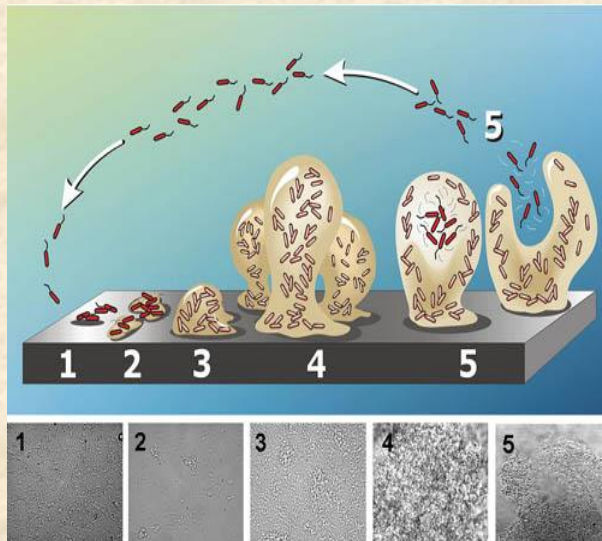


Бактерии, включенные в матрикс фрагментов, которые отрываются

от биопленок на колонизированном медицинском устройстве и циркулируют в жидкостях тела, устойчиво проявляют все фенотипические характеристики исходной биопленки.

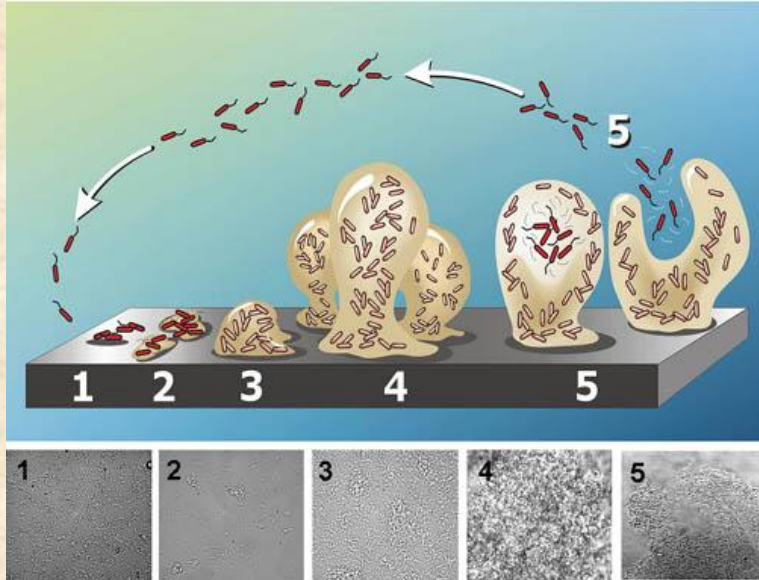
Биопленка – пять стадий развития

1. Первичное прикрепление микроорганизмов к поверхности (адгезия, сорбция) из окружающей среды (обычно жидкости) – стадия обратима.
2. Окончательное (необратимое) прикрепление или фиксация. Микробы выделяют внеклеточные полимеры, обеспечивающие прочную адгезию.



3. Созревание (созревание-I) – прикрепившиеся клетки облегчают прикрепление других клеток, внеклеточный матрикс удерживает вместе всю колонию. Накопление питательных веществ, деление клеток.

Биопленка – пять стадий развития



4. Рост (в англоязычной литературе — созревание-II). Образована зрелая биопленка, она изменяет свой размер и форму. Внеклеточный матрикс служит защитой клеток от внешних угроз.

5. Дисперсия (выброс бактерий) – в результате деления периодически от биопленки отрываются отдельные клетки, способные через некоторое время прикрепиться к поверхности и образовать новую колонию.

Биопленка – основные свойства

- взаимодействующая общность разных типов микроорганизмов;
- микроорганизмы собраны в микроколонии;



- микроколонии окружены защитным матриксом;
- внутри микроколоний — различная среда;
- микроорганизмы имеют примитивную систему связи;
- микроорганизмы в биопленке устойчивы к антибиотикам, антимикробным средствам и реакции организма хозяина.

Биопленка – при подозрении на формирование учитывать:

- **отслоение биопленок в кровотоке или мочевыводящем тракте – м.б. формирование эмболов;**



- **бактерии в биопленках могут обмениваться плазмидами резистентности (передача резистентности от вида к виду);**
- **биопленки могут ↓ чувствительность бактерий к антимикробным агентам;**
- **биопленки с гр.(–) бактериями могут продуцировать эндотоксин → угроза развития септического шока;**
- **бактерии в биопленке не поддаются воздействию иммунной системы хозяина.**

Биопленка – клинические моменты:

- **Бактерии и грибы в биопленках способны выдерживать концентрации антибиотиков в 100–1000 раз выше терапевтических дозировок (МПД), подавляющих одиночные бактериальные клетки.**



- **Биопленка повышает вирулентность и патогенность всех возбудителей; частота инфекций, обусловленных биопленкой, особенно в развитых странах мира, составляет 65–80%.**

Биопленка – основные механизмы повышения устойчивости бактерий к антибиотикам:

- 1. ограничение проникновения АБ через биопленки;**
- 2. ограничение питания и измененная микро-среда в биопленке приводят к ↓ скорости деления бактерий, вследствие чего остается меньше мишеней для действия АБ;**
- 3. адаптивные реакции;**
- 4. генная изменчивость у персистирующих в биопленке бактерий.**



Биопленка и антибиотики

АБ по действию на бактерии биопленок разделяются на два типа:

✓ **АБ проникающие в биопленки и угнетающие или убивающие образующие их микроорганизмы (фторхинолоны);**



✓ **АБ практически не проникающие в биопленки, но эффективно препятствующие их расселению за счет мигрирующих бактерий.**

Использование АБ, плохо проникающих в биопленку, очень быстро приводит к формированию и отбору устойчивых штаммов. При этом чаще возникают рецидивы и формируются очаги хронических процессов.

Антимикробная терапия НИ – различают эмпирическую и этиотропную (целенаправленную) терапию. Помнить:

- при тяжелых состояниях необходимо обеспечить немедленное назначение адекватной антимикробной терапии;
- использовать тактику деэскалационной терапии;
- сокращение длительности антибиотикотерапии за счет регулярного контроля состояния пациента и результатов микробиологических исследований.

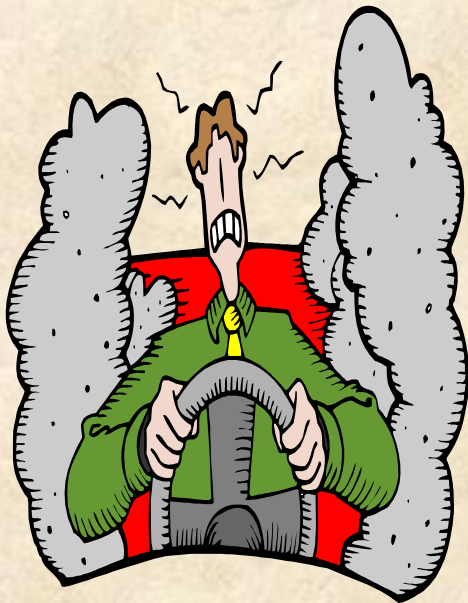


Антимикробная терапия – при назначении эмпирической терапии необходимо учитывать:

- **имеющуюся клиническую картину;**
- **какие возбудители наиболее характерны для данной патологии и возраста;**
- **риск наличия полирезистентных возбудителей;**
- **длительность госпитализации до момента развития НИ;**
- **какой антибиотик или их комбинация наиболее оптимальна;**
- **фармакокинетику и фармакодинамику используемых препаратов.**



Эмпирическая терапия



**выбор эмпирической
терапии всегда затруд-
нителен и непредска-
зуем даже при учете
данных микробиологи-
ческого мониторинга
отделения и анализе
локализации и течения
патологического
процесса !!!**

Профилактика роста числа антибиотикорезистентных штаммов

- **проведение постоянного микробиологического мониторинга в отделении для возможности корректного выбора эмпирической терапии на основании локальных данных;**
- **применению антибактериальных препаратов только с учетом данных микробиологических исследований;**
- **рациональный подход к вопросу ротации антибиотиков на основании результатов бактериологических исследований;**

Профилактика роста числа антибиотикорезистентных штаммов

- **постоянное взаимодействие лечащих врач – эпидемиолог – микробиолог (инфекционист) по вопросам определения микробиологического пейзажа и чувствительности к антибактериальным препаратам;**
- **согласование перечня антибактериальных препаратов для тестирования;**
- **участие клинических фармакологов в выборе антибактериальных препаратов;**
- **постоянное совершенствование противоэпидемических мероприятий.**

An aerial photograph of a large, rectangular brick fortress with a central courtyard. The fortress is situated on a riverbank, with a river and several sailboats visible to the left. The surrounding area includes modern city buildings, parking lots, and green spaces. The text "Спасибо за внимание" is overlaid in the lower center of the image.

Спасибо за внимание