



---

# **Общие вопросы хирургической инфекции**

# Определение

---

Понятие «хирургическая инфекция» включает заболевания инфекционной природы, которые лечат хирургическими методами, и раневые инфекции, обусловленные внедрением патогенных микроорганизмов в рану, полученную при травме или операции.

# Классификация

---

- Неспецифические и специфические инфекции (острые и хронические).
- Местные и общие (сепсис) инфекции.
- Аэробные, анаэробные и смешанные инфекции.
- Первичные инфекции, возникающие самопроизвольно, и вторичные, развивающиеся после травм и операций.

# Пути проникновения микробов в организм

---

Проникновение микробов в организм подразумевает наличие входных ворот – локального повреждения покровов.

- Воздушно-капельный.
- Оральный.
- Контактный.
- Имплантационный.

# Пути распространения микробов от входных ворот

---

- Гематогенно.
- Лимфогенно.
- По ходу сосудисто-нервных пучков.
- По фасциальным футлярам и сухожильным влагалищам.
- По естественным каналам (паховый и т.д.).
- В местах соприкосновения органов.

# Термины

---

- **Некроз тканей** – характерный признак всех хирургических инфекций. При вторичной хирургической инфекции развивается под действием механических или физических факторов, а при первичной – в результате разрушения тканей бактериальными ферментами.

# Термины

---

- **Воспаление** – реакция организма на действие патогенных микроорганизмов, развивающаяся в определенной последовательности. Сначала в ответ на повреждение ткани возникает местная воспалительная реакция. Если макрофаги не способны фагоцитировать все погибшие клетки, то остается некротизированная ткань, которая служит питательной средой для бактерий. В свою очередь, бактерии выделяют токсины, которые разрушают неповрежденные ткани. На этом этапе появляются классические признаки воспаления: отек, гиперемия, повышение температуры и боль (*tumor, rubor, calor, dolor*). Нарастающая воспалительная реакция стремится остановить распространение инфекции, локализовать и подавить ее. Если это удастся, некротизированная ткань и микроорганизмы разрушаются, а инфильтрат рассасывается.

# Термины

---

**Медиаторы воспаления.** Воспаление представляет собой сложный патофизиологический процесс, в котором участвует множество биологически активных веществ – медиаторов воспаления. Инициаторами воспалительной реакции служат присутствующие в крови гуморальные факторы: компоненты свертывающей, противосвертывающей, калликреин-кининовой систем и комплемента, цитокины и др. Эти чрезвычайно мощные и взаимодействующие между собой факторы обеспечивают:

- Увеличение кровотока и проницаемости сосудов.
- Активацию и вовлечение в воспалительную реакцию нейтрофилов и макрофагов.
- Синтез и секрецию дополнительных медиаторов воспаления.



# Термины

---

**Развитие инфекции.** Выраженность воспаления и его результат зависят от степени повреждения тканей, количества и вирулентности проникших в рану микроорганизмов, а также от защитных сил организма. Возможны следующие клинические проявления инфекции:

- Воспалительная инфильтрация.
- Абсцесс, флегмона.
- Сепсис.

# Термины

---

- **Абсцесс.** Если степень повреждения тканей, количество и вирулентность проникших в рану микроорганизмов настолько велики, что организм не в состоянии локализовать и подавить инфекцию в самом начале, развивается абсцесс. Экссудация фибриногена, начинающаяся на ранней стадии воспаления, приводит к формированию вокруг очага инфекции пиогенной оболочки. Погибающие фагоциты и микробы выделяют ферменты, которые расплавляют содержимое полости абсцесса. Под действием осмотических сил в полость поступает вода, и давление в ней увеличивается. Кислород и питательные вещества почти не проникают через пиогенную оболочку, что способствует анаэробному гликолизу. В результате в полости абсцесса формируется идеальная для анаэробных бактерий среда с высоким давлением, низким рН и низким содержанием кислорода. Антибиотики с трудом проникают через пиогенную оболочку.

# Термины

---

- **Эмпиема** – это абсцесс, возникающий в полости тела или полем органе (эмпиема плевры, эмпиема желчного пузыря и т.д.).

# Термины

---

- **Флегмона** – неограниченное гнойное воспаление клетчаточных пространств.

# Термины

---

- **Свищ** – при самопроизвольном или хирургическом вскрытии абсцесса и эмпиемы образуется свищ – канал, соединяющий полость абсцесса с внешней средой. Свищ может сформироваться после двустороннего прорыва абсцесса или эмпиемы. В этом случае свищ представляет собой патологический канал между двумя эпителизированными анатомическими структурами (например, бронхиальный, параректальный, пищеводно-трахеальный свищи).

# Термины

---

- **Сепсис.** Если организм не способен локализовать и подавить инфекцию в первичном очаге, микроорганизмы проникают в кровоток и возникает бактериемия. В кровеносном русле бактерии размножаются и продуцируют токсины, обуславливая развитие сепсиса. Бактериальные экзо- и эндотоксины нарушают функции многих органов. Стремительный выброс эндотоксина приводит к **септическому шоку**. Если содержание эндотоксина достигает 1 мкг/кг веса, шок может оказаться необратимым и в течение 2 ч. привести к смерти.

# Термины

---

Диагноз **сепсиса** ставят, если имеются как минимум два признака из четырех:

- Тахипноэ: частота дыхания  $> 20$  в 1 мин. или  $PaCO_2 < 32$  мм рт.ст.
- Тахикардия: ЧСС  $> 90$  в 1 мин.
- Температура тела выше  $38^\circ\text{C}$  или ниже  $36^\circ\text{C}$ .
- Лейкоцитоз или лейкопения ( $> 12\ 000$  в 1 мкл или  $< 4000$  в 1 мкл) либо более 10% незрелых форм лейкоцитов.

# Термины

---

- **Легочный дистресс и полиорганная недостаточность.** Травма, шок, бактериемия, выброс эндотоксина и распад тканей вызывают общую воспалительную реакцию, которая может привести к сепсису, синдрому легочного дистресса (шоковое легкое) и полиорганной недостаточности. Полиорганная недостаточность, как правило, развивается поэтапно, что обусловлено различными энергетическими потребностями клеток. Поскольку при сепсисе снижается синтез АТФ, ткани и органы, нуждающиеся в повышенном количестве энергии, погибают в первую очередь.



# Термины

---

- **Синдром системной воспалительной реакции.** Клиническая картина сепсиса и полиорганной недостаточности иногда развивается в отсутствие активного очага инфекции. При посеве крови удается иногда обнаружить лишь условно-патогенных микроорганизмов. По современным представлениям, ведущую роль в патогенезе полиорганной недостаточности играет не сам патологический стимул (бактериемия, ожог, травма, ишемия, гипоксия, аутоиммунное поражение и т.п.), а реакция организма на этот стимул (безудержная продукция цитокинов и других медиаторов воспаления, а также противовоспалительных гормонов). Определенная роль отводится микрофлоре кишечника, проникающей через пораженную слизистую ЖКТ в системный кровоток. Механизмы, запускающие и останавливающие воспалительную реакцию, выходят из-под контроля. Эффективного лечения не существует.



# Принципы диагностики

---

- Клиническое обследование.
- Ультразвуковое исследование.
- Рентгеновская компьютерная томография.
- Магнитно-резонансная томография.
- Бактериологические исследования.

# Бактериологические исследования

---

- Изучение запаха, цвета и консистенции раневого экссудата и биологических жидкостей (отделяемое по дренажам, моча, мокрота и т.д.) может существенно помочь в постановке диагноза. Запах прокисшего вина появляется, если инфекция вызвана *Pseudomonas* spp.; запах аммиака характерен для инфекций, вызванных *Proteus* spp.; зловонные запахи – для анаэробной инфекции (*Bacteroides* spp., *Fusiformis* spp., *Clostridium* spp. и *Peptostreptococcus* spp.).

# Бактериологические исследования

---

- **Бактериоскопия мазка, окрашенного по Граму**, - самый простой метод диагностики. При некоторых инфекциях, особенно монобактериальных, метод может стать решающим в постановке диагноза.

# Бактериологические исследования

---

- **Посев и тесты на чувствительность к антибиотикам** важны для постановки диагноза, однако лечение обычно начинают до получения результатов лабораторных исследований. Материал берут из самых глубоких слоев раны и высевают на среды для аэробных и анаэробных микроорганизмов. Для определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам обычно применяют метод диффузии в агаре с использованием дисков, насыщенных антибиотиками. При тяжелых инфекциях желательно определить чувствительность и назначить антибиотик выбора в таких дозах, при которых тканевая концентрация будет превышать минимальную подавляющую по крайней мере в 4 раза.

# Бактериологические исследования

---

- **Биопсия** пораженной кожи и регионарных лимфоузлов может оказать существенную помощь в постановке диагноза. Образцы отправляют на бактериологическое исследование, включая окраску мазка по Цилю-Нильсену на кислотоустойчивые бактерии и посев на среды для грибов, а также на гистологическое исследование.

# Бактериологические исследования

---

- **Серологические пробы.** Кожные пробы (кроме туберкулиновой) малоинформативны. При диагностике грибковых и вирусных инфекций наиболее надежны серологические методы.

# Принципы лечения

---

Течение хирургической инфекции определяют три фактора, на которые нужно воздействовать:

- степень повреждения тканей
- число, разнообразие и вирулентность патогенных микроорганизмов
- защитные силы организма



# Принципы лечения

---

- **Бережное отношение к тканям.** Реагируя на повреждение и на инфекцию, организм использует одни и те же защитные механизмы. Поэтому чем меньше травма, тем выше сопротивляемость инфекции. Повреждение тканей во время хирургического вмешательства должно быть минимальным.

# Принципы лечения

---

- Важную роль играет **хирургическая обработка ран**: при удалении некротизированных тканей облегчается доступ фагоцитов к микроорганизмам. Широкое иссечение ушибленных и рваных ран позволяет избавиться от нежизнеспособных тканей, служащих средой для микроорганизмов.

# Принципы лечения

---

- **Фактор времени: правило «восемь часов».** Любая рана в нестерильных условиях становится инфицированной. Для размножения и синтеза токсинов бактериям нужно некоторое время, поэтому их вирулентные свойства проявляются не сразу. Риск инфекционных осложнений минимален, если хирургическую обработку раны и наложение первичных швов проводят в первые 6-8 ч с момента повреждения. Если швы наложены позднее 6-8 ч после ранения, развитие инфекции неизбежно.

# Принципы лечения

---

- **Влажное тепло** утоляет боль и улучшает крово- и лимфообращение. Согревающие компрессы накладывают на небольшие промежутки времени, что способствует локализации инфекционного процесса. Напротив, при непрерывном тепловом воздействии усиливается отек и создаются условия для суперинфекции.

# Принципы лечения

---

- **Иммобилизация** повышает сопротивляемость организма. Пораженному органу обеспечивают покой; в противном случае грануляция и реваскуляризация замедляются, возникают кровоизлияния и новые очаги некроза, создающие среду для размножения бактерий. Шинирование и фиксация пораженной конечности в приподнятом положении препятствуют распространению инфекции.

# Принципы лечения

---

- **Вскрытие и дренирование** показано во всех случаях, когда инфекция развивается в закрытом пространстве. Неглубокие абсцессы обычно вскрывают после появления флюктуации. В сомнительных случаях, а также при глубоких абсцессах проводят диагностическую пункцию. Разрез должен быть достаточно большим и проходить через самый нижний участок абсцесса. Края разреза не должны смыкаться до полной ликвидации инфекции. Полость абсцесса после удаления гноя рыхло заполняют марлевыми тампонами; при глубоких абсцессах устанавливают дренажи, которые при необходимости подсоединяют к отсосу.

# Принципы лечения

---

- **Антимикробная терапия.** При неосложненной раневой инфекции антибиотики парентерально не назначают; основной способ лечения – хирургический (вскрытие и дренирование раны). Антибиотики нужны только некоторым категориям больных (например, со сниженным иммунитетом) при подозрении на бактериемию (интоксикация, высокая лихорадка) и при неэффективности хирургического лечения. Однако до назначения антибиотиков нужно провести ревизию раны и убедиться, что нет другого, невыявленного, очага инфекции.

# Принципы лечения

---

- **Назначение антимикробных препаратов** должно быть обоснованным. Антибиотики – всего лишь вспомогательное средство лечения хирургических инфекций. Большинство из них имеет широкий спектр действия и низкую токсичность. Однако они могут препятствовать заживлению раны, подавляя воспалительную реакцию и угнетая иммунитет. Большинство антибиотиков могут спровоцировать псевдомембранозный колит, возникающий при бурном размножении *Clostridium difficile* в просвете толстой кишки. Любые дозы антибиотиков способны вызывать аллергические реакции вплоть до анафилактического шока.



# Правила антибиотикотерапии

---

- Антибиотикотерапию необходимо проводить по строгим показаниям.
- Обязательно определение чувствительности микрофлоры раны к антибиотикам.
- Необходимо соблюдать дозы и кратность введения.
- При необходимости длительного лечения антибиотиками их надо менять каждые 5-7 дней, во избежание адаптации микрофлоры к антибиотикам.
- В целях повышения антибактериальной активности необходимо комбинировать антибиотики с учетом их синергизма (пенициллин и стрептомицин, тетрациклин и олеандомицин и др.).
- Необходима комбинация путей введения (местное и общее применение).
- Сочетание с другими антисептическими веществами.

# Пути введения антибиотиков

---

- Засыпание порошка в рану.
- Введение в рану тампонов с растворами.
- Введение через дренажи (для орошения полостей).
- Введение через инъекционную иглу после пункции и извлечение гноя из полостей.
- Эндотрахеальное и эндобронхиальное введение через катетер, проведенный в трахею, через бронхоскоп или путем пункции трахеи.
- Обкалывание раствором антибиотика воспалительных инфильтратов.
- Внутрикостное, эндолюмбальное, внутривенное, внутримышечное, внутриартериальное, эндолимфатическое введение.
- Прием внутрь.

# Первичные острые неспецифические инфекции кожи и мягких тканей

---

- Как правило, являются смешанными. Среди возбудителей преобладают анаэробные бактерии, однако их не всегда выявляют из-за трудностей культивирования. Чаще всего при посеве обнаруживают стафилококков. Для небольших ран характерны монобактериальные инфекции.
- Фолликулит, фурункул, карбункул, гидраденит, парапроктит, мастит, рожа, флегмона, лимфангит.

# Специфические инфекции

---

Инфекции, возбудителя которых можно определить по характерной клинической картине.

- **Первичные острые специфические инъекции.** Газовая гангрена (клостридиальный миозит). Столбняк. Сибирская язва.
- **Первичные хронические специфические инфекции.** Туберкулез, сифилис, актиномикоз.

# Инфекции полостей

---

- **Инфекции грудной полости.** Эмпиема плевры, абсцесс легкого, медиастинит, остеомиелит грудины, эндокардит и перикардит.
- **Инфекции брюшной полости.** Инфекции желчных путей, абсцесс печени, панкреонекроз, аппендицит, дивертикулит, перитонит.

# Хирургические инфекции, как послеоперационные осложнения

---

- **О раневой инфекции** свидетельствует нагноение раны и воспаление окружающих тканей – независимо от того, удалось или нет выделить патогенных микроорганизмов при посеве. Различают поверхностные (надфасциальные) и глубокие раневые инфекции.

# Хирургические инфекции, как послеоперационные осложнения

---

- **Поверхностные раневые инфекции** обычно развиваются через 4-10 сут. после операции. Первые симптомы - уплотнение, покраснение и усиление боли в области раны. Рану раскрывают (кожу и подкожную клетчатку), удаляют гной. Антибиотики не назначают. Посев необязателен, поскольку возбудители послеоперационной инфекции известны (больничная микрофлора). В течение 3-4 сут. рану осушают тампонами, пока не появится грануляционная ткань. Затем накладывают вторичные швы либо стягивают края раны лейкопластырем.

# Хирургические инфекции, как послеоперационные осложнения

---

- **Послеоперационные инфекции мочевых путей.** Диагноз ставят, если при посеве свежесобранной мочи обнаруживают более  $10^5$  бактериальных колоний на 1 мл. Возбудителем геморрагического цистита обычно бывает *E. coli*. Лечение: на ранних стадиях цистита стимулируют диурез и удаляют постоянный катетер. Как правило, удается обойтись без антибиотиков. Если состояние не улучшается или появляются признаки сепсиса, назначают антибиотики внутрь. Выбор антибиотика зависит от результатов посева мочи.



# Хирургические инфекции, как послеоперационные осложнения

---

- **Катетерные инфекции.** В каждом третьем венозном катетере в течение 2 сут после установки появляются бактерии. У 1% больных с венозным катетером, установленным более чем на 48 ч, развивается бактериемия. При дальнейшем увеличении срока нахождения катетера в вене риск bacteriemia возрастает до 5%. Лечение: удаляют катетер; при подозрении на сепсис кончик удаленного катетера отрезают, помещают в стерильную пробирку и отправляют на бактериологическое исследование и посев.

# Хирургические инфекции, как послеоперационные осложнения

- **Пневмония.** Послеоперационные инфекции легких осложняют до 10% хирургических вмешательств в верхнем этаже брюшной полости. Боль и длительное пребывание в положении лежа на спине препятствуют нормальным движениям диафрагмы и грудной клетки. В результате возникает ателектаз, а на его фоне – пневмония. Кроме пневмококков возбудителями могут быть другие стрептококки, стафилококки, грамотрицательные кишечные палочки, анаэробные бактерии полости рта и грибы. Аспирационную пневмонию обычно вызывают анаэробные бактерии полости рта. Попадание кислого желудочного сока в дыхательные пути создает предпосылки для развития тяжелой пневмонии (синдром Мендельсона). Лечение: дыхательная гимнастика, массаж, антибиотики.

# Хирургические инфекции, как послеоперационные осложнения

---

- **Послеоперационный перитонит.** 15-20% случаев перитонита и абсцессов брюшной полости приходится на долю послеоперационных осложнений. Диагноз ставят, в среднем, на 7-е сутки после операции. Основные причины – погрешности оперативной техники, приводящие к недостаточному кровоснабжению анастомоза, некрозу и истечению содержимого кишки в брюшную полость; случайное повреждение полого органа во время операции; нагноение внутрибрюшной гематомы. Необходимо хирургическое лечение. Эффективный метод лечения абсцессов – чрескожное дренирование под контролем УЗИ или КТ. Назначаемые антибиотики должны подавлять не только выделенных при посеве бактерий, но и факультативную и облигатную анаэробную микрофлору кишечника.

# Антимикробная профилактика

---

- **Бактериальное загрязнение.** Во время операции стерильные ткани подвергаются воздействию эндогенных и экзогенных бактерий, что служит причиной раневой инфекции. Смысл антимикробной профилактики заключается в усилении защитной реакции организма.

# Антимикробная профилактика

---

- **Показания и факторы риска.**  
Профилактику используют как в «чистой», так и в гнойной хирургии.

# Антимикробная профилактика

---

**Схемы профилактики.** Цель антимикробной профилактики – создать высокую концентрацию антибиотиков в ране в период возможного бактериального загрязнения. Успех профилактики зависит от времени приема антибиотиков. При преждевременном приеме концентрация антибиотиков в ране к моменту загрязнения может оказаться недостаточной. Если антибиотики назначают только в послеоперационном периоде, бактерии успевают размножиться и возникает очаг воспаления, окруженный защитными барьерами. Это препятствует проникновению антибиотиков в рану. В профилактических целях антибиотики обычно назначают за 30 мин. до начала операции. В ходе больших хирургических вмешательств антибиотики вводят повторно каждые 2-4 ч. Как только рану закрывают и вокруг зоны повреждения откладывается фибрин, она становится изолированной от окружающих тканей. Поэтому при системном введении доступ антимикробных препаратов к ране.