



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 $38^{\circ}C$ или ниже $36^{\circ}C$.
- 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.