

Применение повидон-йода в профилактике инфекций области хирургического вмешательства*

Инфекции области хирургического вмешательства (ИОХВ) остаются нерешенной проблемой современной хирургии. Доля ИОХВ среди всех нозокомиальных инфекций составляет 15-25%. Частота их развития зависит от типа оперативного вмешательства: при чистых ранах она составляет 1,5-6,9%, при условно чистых – 7,8-11,7%, при контаминированных – 12,9-17%, при грязных – 10-40%. ИОХВ значительно увеличивают продолжительность госпитализации и, следовательно, затраты на лечение пациента [1].

Вероятность развития ИОХВ определяется как степенью микробной контаминации раны во время хирургического вмешательства, так и наличием факторов риска, связанных с пациентом и/или с самой операцией. Факторы риска развития ИОХВ условно могут быть разделены на 5 основных категорий: состояние пациента, предоперационные, операционные и послеоперационные факторы, а также факторы окружающей больничной среды. Существенными факторами риска выступают неадекватная обработка кожи операционного поля антисептиками и степень загрязненности хирургической раны [1].

Обработка операционного поля является одним из важнейших мероприятий, направленных на профилактику инфицирования раны, так как на поверхности кожи, кроме естественной микрофлоры, присутствуют транзиторные микроорганизмы, в том числе высокопатогенные [2].

В настоящее время существует большое число антисептиков, однако использование многих из них имеет ограничения [3, 4].

Одним из наиболее часто используемых антисептиков для предоперационной обработки кожных покровов в области хирургического вмешательства является раствор повидон-йода, который эффективен в отношении широкого спектра бактерий, грибов и вирусов [5].

Механизм действия повидон-йода

Повидон-йод представляет собой комплекс йода с синтетическим полимером поливинилпирролидоном (повидоном), который сам по себе не обладает микробицидной активностью [6]. Свободный йод высвобождается из комплекса с поливинилпирролидоном и осуществляет воздействие на микроорганизмы.

Микробицидная активность йода, повидимому, обусловлена угнетением жизненно важных механизмов бактерий, а также разрушением клеточных структур путем окисления нуклеотидов жирных кислот и аминокислот в мембранах бактериальных клеток в дополнение к цитозольным ферментам, участвующим в дыхательной цепи, что приводит к их денатурации и дезактивации [7]. Однако точная последовательность событий, происходящих на молекулярном уровне, полностью не выяснена [6]. Данные, полученные *in vitro*, свидетельствуют о том, что йод обладает не только антибактериальным эффектом широкого спектра действия, но также противодействует воспалению, вызванному как патогенами, так и реакцией организма хозяина [8].

Спектр активности повидон-йода

Повидон-йод является одним из немногих топических противомикробных препаратов, которые эффективны против бактерий, вирусов, грибов, спор, простейших [6].

Было показано, что при классическом стандартном тестировании повидон-йод убивает в течение 20-30 с от начала воздействия множество штаммов бактерий, которые обычно вызывают нозокомиальные инфекции, включая устойчивые к метициллину *Staphylococcus aureus* (*Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* – MRSA) и другие резистентные к антибиотикам микроорганизмы [10, 11]. С другой стороны, один из наиболее часто используемых антисептиков –

хлоргексидин требует гораздо более продолжительной экспозиции. Персистенция микроорганизмов наблюдается после воздействия большинства антисептиков [10, 11].

Резистентность и перекрестная устойчивость к повидон-йоду

Антибиотикорезистентность создает серьезную медицинскую проблему, которая во многом обусловлена злоупотреблением антибиотиками [6].

Имеются данные о бактериальной устойчивости и перекрестной резистентности к антисептикам, включая хлоргексидин, четвертичные соли аммония, серебро и триклозан [11-15]. Описана перекрестная резистентность к некоторым антисептикам и антибиотикам [13, 16]. Бактериальная устойчивость к повидон-йоду до настоящего времени не выявлена. Это свойство, вероятно, связано с многокомпонентными механизмами действия йода [6, 17].

Активность повидон-йода против биопленок

Биопленки замедляют заживление ран и могут способствовать выживанию бактерий при проведении противомикробной терапии. Антибактериальная эффективность повидон-йода при наличии биопленок доказана [18].

Исследования подтвердили эффективность повидон-йода *in vitro* против *S. epidermidis* и *S. aureus*, а также способность ингибировать образование стафилококковой биопленки при использовании в субингибирующих концентрациях [19]. Кроме того, повидон-йод даже в значительном разведении эффективен при наличии биопленок, выращенных в смешанной культуре, содержащей MRSA и *C. albicans* [20]. Причем элиминация биопленок при воздействии повидон-йода была значительнее, чем при использовании полигексанида, октенидина, хлоргексидина, мупироцина и фузидовой кислоты [20].

Периоперационное применение повидон-йода при различных хирургических вмешательствах

Согласно рекомендациям ВОЗ по профилактике ИОХВ предпочтение в выборе антисептика для обработки кожных покровов перед операцией отдается спиртовому раствору хлоргексидина. Однако качество ряда проведенных исследований, на основании результатов которых и сделан выбор исследовательской группой ВОЗ в пользу последнего, признано низким [5]. Поэтому вопрос выбора оптимального антисептика для предоперационной обработки остается спорным [29].

По данным Кокрановского обзора (2015), обработка операционного поля раствором повидон-йода является эффективным методом профилактики ИОХВ при чистых хирургических вмешательствах. В обзоре предпочтение отдается использованию 0,5% спиртового раствора хлоргексидина из-за меньшей частоты развития ИОХВ по сравнению с применением повидон-йода. Однако статистически значимые различия частоты возникновения ИОХВ были найдены только в одном исследовании, качество которого признано низким. Таким образом, авторы делают вывод, что практикующие врачи могут использовать в качестве критериев вы-

бора антисептика и другие характеристики препарата, такие как стоимость и потенциальные побочные эффекты при его применении [30].

В крупном исследовании, проведенном с участием 7669 пациентов, которым выполнялись условно чистые хирургические операции, была доказана эффективность повидон-йода в качестве кожного антисептика для обработки операционного поля перед вмешательством [31].

Изучено действие различных концентраций раствора повидон-йода на микробиологические характеристики операционного поля после его обработки перед проведением плановых гинекологических операций у 52 женщин, которым обработка проводилась 10%, или 5%, или 1% раствором повидон-йода (раствор Бетадин®). Обработка проводилась дважды с экспозицией 2 мин. Через 2 мин после окончания обработки брали мазок с поверхности кожи. Рост микроорганизмов был выявлен только в 1 случае у пациентки, которой на кожу наносили 1% раствор препарата [32].

Идеальный антисептик для обработки операционного поля перед проведением кесарева сечения до сих пор не найден. Сравнительное исследование эффективности хлоргексидина и повидон-йода для обработки кожных покровов перед операцией, проведенное с участием 1424 беременных женщин, не выявило статистически значимых различий в частоте развития ИОХВ после кесарева сечения. Оба антисептика показали высокую эффективность [33].

Метаанализ результатов использования хлоргексидина и повидон-йода для обработки кожных покровов перед кесаревым сечением, проведенным у 3059 женщин, показал отсутствие статистически значимых различий в частоте развития только поверхностных или только глубоких ИОХВ после использования данных антисептиков [34].

Оценка эффективности антисептических свойств 10% раствора повидон-йода (Бетадин®) при обработке операционного поля и слизистой прямой кишки в колопроктологической практике (геморроидэктомия, иссечение анальной трещины, иссечение параректальных свищей) была проведена у 110 пациентов на фоне антибиотикопрофилактики (n=60) либо без таковой (n=50).

Несмотря на то что местные изменения регрессировали несколько более быстрыми темпами (на 3,8±1,2 сут) в группе с антибиотикопрофилактикой против 4,2±1,3 сут в группе без таковой, и температура тела нормализовалась в первой группе на 3,6±1,1 сут против 4,0±1,0 сут во второй, тем не менее лейкоцитарная реакция на протяжении всей госпитализации оставалась в норме у пациентов в обеих группах и статистически значимо не различалась. Авторы делают вывод, что использование раствора Бетадин® позволит отказаться от системной антибиотикопрофилактики в плановой колопроктологии [35].

Повидон-йод широко используется в нейрохирургии. Предоперационная обработка кожных покровов в области хирургического вмешательства 7,5% раствором повидон-йода показала хорошие результаты, сравнимые с применением хлоргексидина при операциях на позвоночнике, выполненных у 6959 пациентов. Всего было диагностировано 69 (0,992%) случаев

ИОХВ. Не было статистически значимых различий в частоте возникновения локальной инфекции у пациентов в группе повидон-йода (33 случая (1,036%) из 3185 пациентов) и в группе хлоргексидина (36 случаев (0,954%) из 3774 пациентов) [36].

В другом сравнительном исследовании также не было выявлено статистически значимых различий в количестве ИОХВ между двумя группами пациентов, которым операционное поле обрабатывали 10% раствором повидон-йода либо 0,5% спиртовым раствором хлоргексидина перед оперативным вмешательством на задних отделах позвоночника [37]. Высокая эффективность 7,5% раствора повидон-йода доказана при проведении операции вентрикулоперитонеального шунтирования [38].

Использование раствора повидон-йода при кардиохирургических операциях было оценено у 738 пациентов в сравнении с раствором хлоргексидина. По результатам исследования было доказано, что предоперационная обработка кожных покровов раствором повидон-йода снижает частоту возникновения инфекционных осложнений, не уступая раствору хлоргексидина [39].

Большой интерес представляет интраоперационное применение раствора повидон-йода для ирригации операционной раны до ее закрытия.

Рандомизированное исследование включало анализ результатов операций у 75 пациентов, которым выполнялась лапаротомия по поводу заболеваний, сопровождавшихся бактериальным загрязнением брюшной полости, и осуществлялась интраоперационная ирригация брюшной полости 1% раствором повидон-йода (n=37, основная группа) либо физиологическим раствором (n=38, контрольная группа). В основной группе заживление ран первичным натяжением наблюдалось чаще, чем в контрольной (94,6 и 78,9% соответственно). Интраабдоминальные инфекционные осложнения (перитонит, абсцессы) были выявлены в 1 случае в основной группе и в 7 – в контрольной (p<0,05). Инфекции операционной раны были диагностированы у 1 из 37 пациентов основной и у 3 из 38 пациентов контрольной группы. Несмотря на то что содержание йода в сыворотке крови повысилось в первые 24 ч после проведения интраперитонеальной ирригации, показатель нормализовался в течение 7 дней после операции. Признаков йодной интоксикации не выявлено. Авторами сделан вывод, что раствор повидон-йода может снизить частоту внутрибрюшных инфекционных осложнений при использовании в качестве внутрибрюшинной ирригации у пациентов, которым проводили контаминированные хирургические вмешательства [40].

Результаты использования интраоперационной ирригации разведенным раствором повидон-йода были оценены у 414 пациентов, перенесших операции на позвоночнике. Пациенты были случайным образом разделены на 2 группы. У пациентов основной группы (n=208) операционная рана орошалась разбавленным раствором (0,35%) повидон-йода до ее закрытия. В группе сравнения (n=206) интраоперационная ирригация данным антисептиком не проводилась. Периоперационное ведение пациентов обеих групп было идентичным. У пациентов группы сравнения были выявлены: в 1 наблюдении поверхностная локальная инфекция (0,5%), в 6 (2,9%) – глубокая ИОХВ. В основной группе инфекционных осложнений не зарегистрировано [41].

Исследована эффективность лаважа операционной раны с использованием разведенного раствора повидон-йода

¹ ФГБОУ ВО СГМУ Минздрава РФ, г. Смоленск, ² Филиал № 2 ФГБУ «1409 ВМКГ» Минобороны РФ, г. Черняховск
* РМЖ. «Медицинское обозрение». – № 12. – 2018. Печатается с сокращениями.

для предотвращения развития глубокой послеоперационной перипротезной инфекции после тотального эндопротезирования тазобедренного или коленного сустава. Методика заключалась в проведении лаважа операционной раны разбавленным раствором повидон-йода (0,35%) в течение 3 мин перед ее закрытием. Данный способ был применен в основной группе у 688 пациентов (274 случая тотального протезирования тазобедренного сустава и 414 случаев тотального протезирования коленного сустава). Группу сравнения составили 1862 пациента (630 случаев тотального протезирования тазобедренного сустава и 1232 случая тотального протезирования коленного сустава), которым лаваж операционной раны раствором повидон-йода не проводили. Всем пациентам проводилась периоперационная антибиотикопрофилактика. Срок наблюдения за пациентами в послеоперационном периоде составил 90 сут.

В основной группе выявлен 1 случай развития перипротезной инфекции, в группе сравнения – 18 случаев (частота развития 0,15 и 0,97% соответственно, $p=0,04$). Среди 18 выявленных случаев развития инфекционных осложнений в группе сравнения у 9 пациентов перипротезная инфекция развилась после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава на 14-54-е сутки после операции (в среднем на 26-е сутки), в 9 наблюдениях – после тотального эндопротезирования коленного сустава на 12-74-е сутки (в среднем на 28-е сутки) после операции. Единственный случай развития перипротезной инфекции в основной группе выявлен на 13-е сутки после операции, из раневого отделяемого был выделен чувствительный к метициллину *S. aureus* [42].

В другом исследовании проведен сравнительный анализ результатов тотального эндопротезирования тазобедренных и коленных суставов на фоне интраоперационного применения повидон-йода либо хлоргексидина. По результатам исследования у пациентов обеих групп не было выявлено каких-либо особенностей в раневом процессе, а также статистически значимых различий в частоте возникновения местных инфекционных осложнений в области хирургического вмешательства [43].

Интраоперационный лаваж раствором повидон-йода был использован при выполнении маммопластики у 330 женщин. Пациентки были разделены на 2 группы: группу А ($n=165$) и группу В ($n=165$). Все операции выполнял один и тот же хирург через интрамаммарный доступ с формированием двухплоскостного кармана. В группе А пациентки получали периоперационную антибиотикопрофилактику с последующим приемом антибиотиков перорально в течение 7 суток. В группе В пациенткам также проводили периоперационную антибиотикопрофилактику с последующим переходом на пероральный прием антибиотиков в течение 5 суток после операции; сформированную же в мягких тканях полость и имплантат орошали 25 мл 10% раствора повидон-йода, смешанного с антибиотиками в 15 мл 0,9% раствора хлорида натрия.

Местные инфекционные осложнения в группе А наблюдались в 1,8% случаев, в группе В – в 1,2%. Формирование сером было диагностировано у 1,8% пациенток группы А и у 1,2% – в группе В. Гематомы регистрировались в 0,6% и 1,2% случаев в группах А и В соответственно. Развитие капсулярной контрактуры молочной железы III-IV степени (по Baker) наблюдалось у 10 (6%) пациенток группы А и у 1 (0,6%) пациентки в группе В ($p=0,006$). Все это позволяет сделать вывод об эффективности местного интраоперационного применения повидон-йода для профилактики развития как капсулярной контрактуры III-IV степени, так и инфекционных осложнений после операции [44].

Проведение интраоперационной ирригации раневой полости водным раствором повидон-йода до закрытия операционной

раны входит в рекомендации ВОЗ по профилактике ИОХВ [5].

По данным этих рекомендаций из всего многообразия антисептиков для предоперационной обработки кожных покровов в области хирургического вмешательства в мире наиболее часто используются растворы хлоргексидина и повидон-йода [5]. Это связано как с эффективностью данных препаратов, так и с их доступностью.

При сравнении результатов применения данных препаратов для профилактики ИОХВ при различных хирургических вмешательствах как в предоперационном периоде для обработки операционного поля, так и во время хирургического вмешательства для ирригации операционной раны в большинстве случаев не было выявлено существенных различий.

Имеются данные о токсичности хлоргексидина при его резорбции [45-47]. При одновременном использовании нескольких антисептиков могут образовываться комплексы,

способные оказывать токсическое действие на организм человека. Так, при применении растворов 4% хлоргексидина, 0,5% гипохлорита натрия, 3% перекиси водорода, 10% повидон-йода в различных комбинациях образующиеся комплексы в реакциях между хлоргексидином и гипохлоритом натрия потенциально токсичны для человека [48].

Все это заставляет специалистов расширять поиск эффективных местных антисептиков с невысоким риском возникновения побочных эффектов.

Информированность специалистов об использовании локальных антисептиков была проанализирована по результатам анонимного анкетирования хирургов из 24 регионов России, проведенного в 2015 году. Выявлено, что две верхние строчки занимают хлоргексидин (31,2%) и препараты йода (30,1%) [50, 51].

Выводы

При схожей эффективности хлоргексидина и повидон-йода при обработке

операционного поля последний обладает преимуществом благодаря своей видимости на кожных покровах. Это позволяет контролировать полноту покрытия антисептиком кожи в зоне хирургического вмешательства, а также снизить количество препарата, наносимого на поверхность тела, и тем самым уменьшить риск нежелательных реакций в результате местного воздействия и возможной системной абсорбции. Повидон-йод обладает низкой токсичностью.

Раствор повидон-йода (Бетадин®) оказывает выраженное бактерицидное действие на микроорганизмы при отсутствии резистентности. Применение повидон-йода (раствора Бетадин®) сопровождается низкой частотой развития нежелательных реакций.

Таким образом, повидон-йод является высокоэффективным антисептиком и может широко применяться для профилактики раневой инфекции в периоперационном периоде.

3

Бетадин®

повідон-йод



Зрошення
при стоматологічних
та ЛОР операціях



Антисептична
обробка ран
та опіків



Гігієнічна
та хірургічна
дезінфекція рук



Дезінфекція шкіри перед
хірургічною операцією,
ін'єкціями, пункціями тощо



- Широкий спектр протимікробної дії щодо бактерій, вірусів, грибів, найпростіших
- Без розвитку резистентності
- Добре переноситься шкірою, слизовими оболонками та ураженими поверхнями
- Легко змивається водою
- Зберігається при кімнатній температурі



Побічні ефекти. Місцеві шкірні реакції гіперчутливості, алергічні реакції, свербіж, почервоніння, висипання, ангіоневротичний набряк, анафілактичні реакції та інші. Особливі застереження. У новонароджених і дітей до 1 року повидон-йод слід використовувати тільки за суворими показаннями. Лікарська форма. Розчин для зовнішнього та місцевого застосування. 1 мл розчину містить: 100 мг повидон-йоду. Умови відпуску. Без рецепта. Фармакотерапевтична група. Антисептичні та дезинфікуючі засоби. Повидон-йод. D08A G02. Виробник. ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ ЗАВОД ЕГІС, за ліцензією компанії МУНДІФАРМА А.Т., Швейцарія. Бетадин розчин. Р.П. № UA/6807/03/01. Інформація для професійної діяльності лікарів та фармацевтів, а також для розповсюдження на конференціях, семінарах, симпозіумах з медичної практики. Детальна інформація міститься в інструкції для медичного застосування. Виробник. ЗАТ Фармацевтичний завод ЕГІС, Угорщина.

Контакти представника виробника
в Україні: 04119, м. Київ, вул. Дегтярівська, 27Т.
Тел.: +38044 496 05 39, факс: +38044 496 05 38

