

ПОВИДОН-ЙОД (БЕТАДИН) В СОВРЕМЕННОЙ АКУШЕРСКО-ГИНЕКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

ВВЕДЕНИЕ

Внедрение правил асептики и антисептики в свое время дало мощный импульс развитию медицины. Так, возможности хирургов конца XIX – начала XX столетия значительно расширились, стало возможным проводить оперативные вмешательства в брюшной полости, не боясь летального исхода из-за вторичного инфицирования. Значимость данного открытия стоит в одном ряду с открытием знаний о группе крови и анестезии в практике врача.

Открытие йода датируется 1811 годом, элемент был открыт французом Бернаром Куртуа, специалистом по мыло- и селитроварению. Однажды при опытах с золой морских водорослей химик заметил, что медный котел для выпаривания золы подвержен быстрому разрушению. При смешивании зольных паров с серной кислотой образовывались пары насыщенного фиолетового цвета, которые конденсировались в блестящие кристаллы темного «бензинового» цвета. Спустя два года французский химик Жозеф Луи Гей-Люссак и британский химик Хэмфри Дэви занялись изучением полученного вещества и назвали его йодом (от греческого *iodes, ioeides* – фиолетовый, фиалковый).

Как местный антисептик йод впервые был описан в 1839 г., однако вещество могло вызвать ожоги. В процессе поиска путей снижения недостатков йода идеальное решение нашли в разработке водорастворимого комплекса элементарного йода с нейтральным амфипатическим (одна часть молекулы которого является гидрофобной, а другая – гидрофильной) органическим соединением – поливинилпирролидоном, который служит в качестве резервуара с замедленным высвобождением йода. Первые сообщения о местном применении этого комплекса поступили от Н.А. Shelanski и R.C. Vogash в 1956 г.

ФАРМАКОКИНЕТИКА ПОВИДОН-ЙОДА

Бактерицидный эффект комплекса повидон-йод связан с выделением свободного йода путем равновесной реакции. Таким образом, комплекс повидон-йод представляет собой депо йода, постоянно высвобождающего элементный йод и обеспечивающего стабильную концентрацию активного свободного йода. При контакте с кожей и слизистыми оболочками из комплекса повидон-йод выделяется значительное количество элементного йода.

Повидон-йод является антисептическим и дезинфицирующим препаратом, антимикробное действие которого основано на повреждении йодом клеточной стенки патогенных микроорганизмов, потере их каталитической и ферментативной активности, блокировании системы транспорта электронов в цитоплазматической мембране бактерий, то есть бактерицидности. Высвобождаясь из комплекса с поливинилпирролидоном при контакте с биологическим материалом, йод образует с белками клеток бактерий йодамины, за счет сильных окислительных свойств OH- и SH-групп коагулирует белки и вызывает гибель микроорганизмов.

Большинство микроорганизмов уничтожаются при действии повидон-йода *in vitro* менее чем за минуту, а основное разрушительное действие происходит в первые 15–30 секунд. При этом йод обесцвечивается, в связи с чем изменение насыщенности коричневого цвета является индикатором его эффективности. Среднее время антимикробного воздействия повидон-йода на микроорганизмы по инструкции к препарату: грам+/грам- – 15–30 с; вирусы – 15 с; грибы – 15–30 с; трихомонады – 30–60 с.

Все лекарственные формы повидон-йода объединяет широкий спектр антимикробного действия и высокая активность в отношении:

- грамположительных бактерий: *Bacillus, Clostridium, Corinebacterium, Diplococcus pneumoniae, Diptheroids, Micrococcus flavus, Sarcina lutea, Staphylococcus, Streptococcus*;
- грамотрицательных бактерий: *Aerobacter aerogenes, Bacteroides spp., Citrobacter spp., Edwardsiella spp., Esherichia spp., Haemophilus coli, Herellea spp., Klebsiella spp, Mimea polymorpha, Neisseria gonorrhoeae, Proteus spp., Pseudomonas spp., Salmonella spp., Shigella, Gardnerella vaginalis*;
- кислото-резистентных бактерий: *Mycobacterium*;
- трепонем: *Treponema pallidum*;
- грибов: *Aspergillus, Candida, Cryptococcus neoformans, Epidermophyton floccosum, Microsporion audouini, Nocardia, Penicillium, Pityrosporon ovale, Saccharomyces carlsbergensis, Trichophyton*;
- вирусов: *Adenoviridae, Paramyxovirus, Rotavirus, Papoviridae, Coxsackie virus, Poliovirus, Rhinovirus, Herpesviridae, Rubivirus, Influenzavirus, HTLV III, HIV* (вирус иммунодефицита человека, ВИЧ);
- простейших: *Entamoeba histolytica, Trichomonas vaginalis*;



Е.Н. НОСЕНКО

д. мед. н., профессор кафедры акушерства и гинекологии № 1 Одесского национального медицинского университета
ORCID: 0000-0002-7089-2476

Т.Я. МОСКАЛЕНКО

д. мед. н., профессор кафедры акушерства и гинекологии № 1 Одесского национального медицинского университета
ORCID: 0000-0003-2442-5399

А.В. РУТИНСКАЯ

к. мед. н., ассистент кафедры акушерства и гинекологии № 1 Одесского национального медицинского университета
ORCID: 0000-0001-7449-2536

Контакты:

Носенко Елена Николаевна
КУ «Родильный дом № 7»
65080, Одесса, Космонавтов, 116
тел.: +38 (048) 766 86 01
e-mail: nosenko.olena@gmail.com

спор бактерий, грибов, спорообразующих анаэробов [2]. Йодосодержащие лекарственные средства для топического применения показывают высокую эффективность с первых дней использования, проявляют высокую антимикробную активность [4]. Важным свойством повидон-йода является выраженная активность при наличии биопленок [14].

ПРЕПАРАТЫ ПОВИДОН-ЙОДА ПОД ТОРГОВЫМ НАЗВАНИЕМ БЕТАДИН

Венгерский производитель EGIS Pharmaceutical PLS (по лицензии компании MUNDIPHARMA AG, Швейцария) выпускает повидон-йод в виде вагинальных суппозиториев, антисептического раствора и мази под торговым названием Бетадин.

Один вагинальный суппозиторий содержит 200 мг повидон-йода (соответствует 18–24 мг активного йода) и вводится 1–2 раза в день. Курс лечения – 7–14 дней. Суппозитории изготовлены на водорастворимой основе и при соприкосновении с кожей и слизистыми не оказывают раздражающего действия. Находящийся в комплексе с поливинилпирролидоном йод высвобождается постепенно и равномерно.

Показания для применения вагинальных суппозиториев Бетадина, согласно зарегистрированной инструкции, включают острый и хронический вагинит, смешанные инфекции (*Gardnerella vaginalis*, трихомонадные, грибковые), вагинальные инфекции, возникшие вследствие терапии антибактериальными или стероидными препаратами, а также используются как профилактическое средство перед хирургическими операциями во влагалище и/или диагностическими процедурами. Кроме того, Бетадин незаменим в повседневной жизни женщины. Своевременное использование этого препарата после «сомнительных» половых контактов в случае нарушения целостности презерватива или его отсутствия и после посещения бассейна может существенно образом снизить вероятность развития инфекционного воспалительного процесса в половых органах [3].

Проведено исследование эффективности суппозиториев Бетадина в профилактике воспалительных осложнений при гинекологических манипуляциях и его индивидуальной переносимости [3]. В исследовании приняли участие 60 женщин. У 20 из них Бетадин назначали перед инвазивными процедурами (аборт, раздельное диагностическое выскабливание, установка внутриматочной спирали), у 20 – параллельно с приемом антибиотиков, 10 женщин использовали Бетадин с профилактической целью и 10 женщинам Бетадином проводили лечение вагинита. Схемы использования Бетадина в зависимости от причины, по которой его назначали, были следующие: перед инвазивными процедурами – за 3–4 дня до процедуры по 1 свече на ночь; параллельно с приемом антибиотиков – 1 свеча на ночь в течение всего курса антибиотикотерапии; с профилактической целью – 1 свеча сразу, затем по 1 свече на ночь в течение 3–4 дней; для лечения вагинита – по 1 свече на ночь в течение 10–14 дней. Всем женщинам, использовавшим Бетадин, было предложено заполнить анкету, включающую вопросы, касающиеся его переносимости. Кроме того, в рамках проведенного исследования оценивали эффективность Бетадина в отношении ситуаций, при которых его

назначали. В результате исследования было установлено, что основным неудобством при использовании Бетадина, которое отметили 52 (86,6%) женщины, являлось окрашивание белья, при этом 50 женщин оценили выраженность этого дискомфорта как незначительную. Жжение во влагалище и зуд были отмечены у 5 и 3 женщин соответственно. На вопрос: «Как вы оцениваете эффективность Бетадина?» 98% женщин ответили «эффективен», и только 2% не обнаружили особого эффекта от его применения. Все участницы исследования сочли приемлемым для себя использование Бетадина с профилактической целью в повседневной жизни, 98% женщин высказали желание всегда иметь его при себе.

Результаты микробиологических исследований показали, что во всех случаях, когда перед инвазивными вмешательствами больной назначали Бетадин, воспалительные осложнения не развивались. У женщин, применявших Бетадин параллельно с приемом антибактериальных препаратов, не было отмечено развития кандидозного вульвовагинита. В группе женщин, которым Бетадин назначали с целью лечения вагинита, по окончании курса терапии в 100% случаев была отмечена нормализация флоры во влагалище и исчезновение признаков воспаления [3].

Таким образом, на основании проведенного исследования были сделаны следующие выводы: применение вагинальных суппозиториев Бетадина обеспечивает эффективную профилактику развития воспалительных осложнений после инвазивных вмешательств; использование Бетадина на фоне приема антибиотиков предотвращает развитие кандидозного вульвовагинита; Бетадин эффективен при банальных вагинитах – устраняет кокковую флору; Бетадин хорошо переносится; все женщины сочли приемлемым использовать Бетадин с целью профилактики в повседневной жизни; подавляющее большинство женщин высказали желание всегда иметь при себе Бетадин [3].

Нами было проведено лечение 53 пациенток с симптомным вагинальным дисбиозом (зуд, жжение, отек половых органов, патологические вагинальные выделения), вызванным смешанной условно-патогенной бактериальной флорой (факультативными и облигатными анаэробами) с наличием *Atopobium vaginae* в диагностически значимых количествах. Женщины получали по 2 суппозитория два раза в день во влагалище на протяжении 14 дней. Уже через неделю у всех пациенток отсутствовали все клинические проявления. Через 1 месяц при контрольном ПЦР-обследовании у пациенток наблюдалась нормализация вагинальной микробиоты и отмечался рост титра лактобактерий, а *Atopobium vaginae* определялась всего у 3,8% пациенток в диагностически незначимых количествах.

Мазь Бетадина содержит 2 г повидон-йода в 20 г мази и наносится 1–2 раза в день на очищенный и высушенный очаг поражения. Показаниями для ее применения является лечение бактериальных и грибковых поражений кожи, инфекций пролежней и варикозных язв, профилактика инфекций, ушибов, мелких порезов и небольших ожогов.

10%-ный раствор Бетадина для местного и наружного применения оказывает антисептическое и дезинфицирующее действие. 100 мл раствора Бетадина содержат 10 г повидон-йода. В

акушерстве и гинекологии 10%-ный раствор Бетадина используется для лечения и профилактики раневых инфекций; обработки пролежней; дезинфекции кожи и слизистых пациенток при подготовке к оперативным вмешательствам, инвазивным исследованиям (пункции, биопсии, инъекции и т. д.), в том числе для дезинфекции половых путей непосредственно перед вагинальными операциями; перед гистерэктомиями лапароскопическим и лапаротомическим доступом; дезинфекции кожи вокруг дренажей, катетеров, зондов; дезинфекции родовых

путей во время и после родов, перед кесаревым сечением; при проведении «малых» гинекологических операций (искусственное прерывание беременности, введение внутриматочной спирали, коагуляция эктопии, удалении полипа и т. д.). Действие препарата начинается через 15 с после нанесения на обрабатываемые участки.

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА БЕТАДИНА

В сравнительных исследованиях показаны преимущества Бетадина

по сравнению с хлоргексидином по спектру микробиологического воздействия, резистентности микроорганизмов, влиянию на заживление раны, зависимости эффекта от физико-химических параметров среды, побочных эффектов, цели применения – профилактики и/или лечения (табл. 1) [2].

При применении антисептиков следует учитывать, что Управление по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных средств (Food and Drug Administration, FDA) США сообщает об увеличении случаев серьезных аллергических реакций при использовании антисептика хлоргексидина за последние несколько лет [10] и просит производителей OTC-продуктов (over the counter – безрецептурных лекарств), в состав которых входит хлоргексидин, добавлять на упаковку предупредительную надпись о возможности развития серьезных аллергических реакций. Как указано в заявлении FDA, хлоргексидин широко используется в качестве антисептика для дезинфекции кожи перед операцией или инъекцией, а также доступен в виде безрецептурных растворов, ополаскивателей, тампонов и губок под разными брендами и в качестве дженериков. При подозрении или наличии аллергической реакции на хлоргексидин в анамнезе FDA рекомендует специалистам здравоохранения использовать альтернативные антисептики – повидон-йод, спирт, бензалкония хлорид, бензетония хлорид.

Бетадин эффективнее других антисептиков подавляет размножение микроорганизмов даже в большом разведении [2]. Физико-химические условия в ране и очаге воспаления (pH, белок, кровь, ферменты) мало влияют на действие Бетадина. Влияние разведения на эффективность антисептиков проиллюстрировано на рисунке 1.

Важнейшим свойством Бетадина является то, что он одинаково эффективен как в белоксодержащей среде, так и в среде, не содержащей белок (табл. 2).

Влияние разведения и 5%-ного альбумина на эффективность различных антисептиков представлено на рисунке 2.

При стационарном лечении большинство осложнений инфекционной природы, как правило, связаны с внутрибольничной инфекцией, вызываемой возбудителями, устойчивыми к дейст-

Таблица 1. Сравнительная характеристика Бетадина и хлоргексидина

Антимикробный спектр	Бетадин	Хлоргексидин
Грамположительные бактерии	+++	+++
Грамотрицательные бактерии	+++	+
Грибы	+++	+
Вирусы	+++	-
Простейшие	+++	+
Споры	норм t	100 °C
Скорость наступления эффекта	< 30 сек	1–2 мин
Резистентность	-	<i>Proteus</i> <i>E. coli</i>
Заживление раны	+	-
Зависимость эффекта от физико-химических параметров среды	-	+
Побочные эффекты	+	++
Цель применения: - профилактика - лечение	+	+ +/-

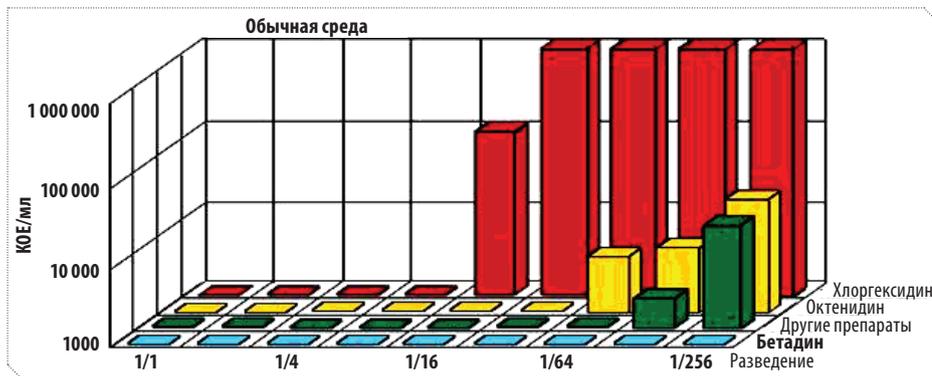


Рисунок 1. Влияние разведения на эффективность антисептиков [2]

Таблица 2. Влияние среды на эффективность антисептиков [2]

Микроорганизм	Бетадин	Другие препараты повидон-йода	Хлоргексидин	Октенидин
В обычной среде				
<i>E. coli</i>	+++++	+++++	++	+++
<i>P. aeruginosa</i>	+++++	+++++	++	++
Метициллинрезистентный стафилококк (MRSA)	+++++	++++	++	++
В среде с 5% альбумином				
<i>E. coli</i>	+++++	++++	+	++++
<i>P. aeruginosa</i>	+++	++	++	+
Средняя оценка в баллах	4,5	3,8	1,6	2,3

вию антибактериальных и антисептических средств. Борьба с внутрибольничной инфекцией является серьезной проблемой и заключается прежде всего в использовании эффективных средств профилактики и лечения.

Исследования 1998 г. подтверждают исключительно высокую эффективность Бетадина в профилактике и лечении инфекционных осложнений, вызванных высокорезистентной патогенной микрофлорой [2] (рис. 3).

Бетадин имеет самый широкий спектр противовирусного действия и является препаратом выбора в местном лечении и профилактике вирусных инфекций. Даже в малой концентрации препарат обладает более выраженной противовирусной активностью при сравнении со специфическими противовирусными средствами. Активность Бетадина была доказана серией исследований с различными типами вирусов (табл. 3), в частности, на примере папилломавируса, который нечувствителен к другим антисептикам.

Распространенность папилломавирусной инфекции во всем мире и ее серьезные последствия (дисплазия и рак шейки матки у женщин) делают Бетадин препаратом выбора в профилактике и лечении вирусных и других заболеваний, передающихся половым путем [15].

Важным аспектом в пользу выбора соединений йода в качестве топических антисептиков является то, что возбудители инфекций кожи и мягких тканей не обладают к йодофорам ни естественной, ни приобретенной устойчивостью [1], даже при достаточном длительном применении.

Препарат растворяется в воде и легко ею смывается. Длительное его нанесение на обширные раневые поверхности или тяжелые ожоги, а также слизистые оболочки может привести к всасыванию значительного количества йода. Как правило, вследствие длительного применения Бетадина содержание йода в крови быстро повышается. Концентрация возвращается к исходному уровню через 7–14 суток после последнего применения препарата. У пациентов с нормальной функцией щитовидной железы увеличение запасов йода не вызывает клинически

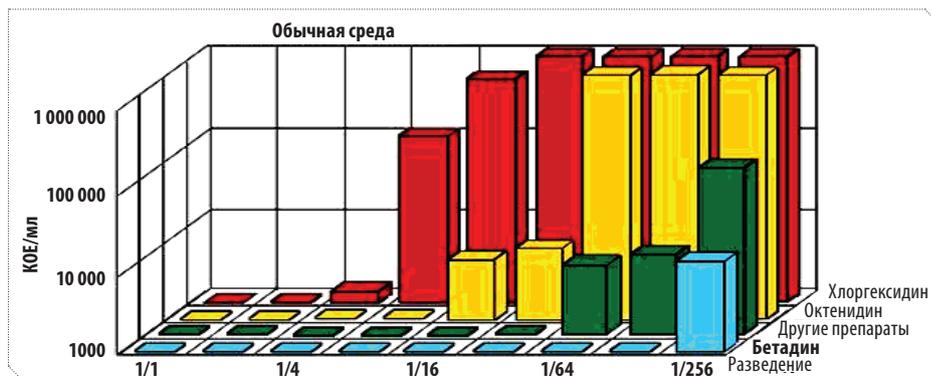


Рисунок 2. Влияние разведения различных антисептиков на образование колоний микроорганизмов в 5%-ном альбумине [2]

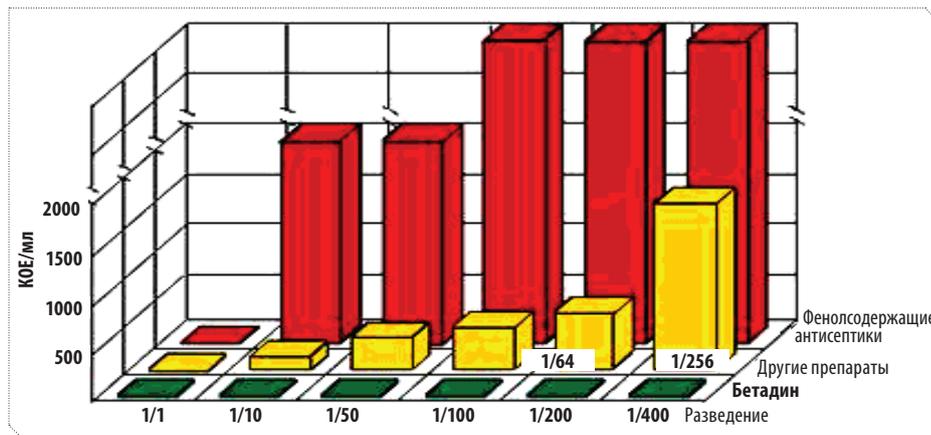


Рисунок 3. Сравнение бетадина, хлоргексидина и фенолсодержащих антисептиков в отношении MRSA [2]

Таблица 3. Вирусоцидное действие различных антисептиков [2]

Вирусы	Бетадин	Хлоргексидин	Алкилдиаминотриглицидина гидрохлорид	Бензалкония хлорид	Бензетония хлорид
<i>Adenoviridae</i> (заболевания дыхательных путей, глаз)	+	-	-	-	-
<i>Paramyxovirus</i> (вирус эпидемического паротита, парагриппа, кори)	+	+	+	+	+
<i>Rotavirus</i> (острые энтериты)	+	-	-	+	+
<i>Papoviridae</i> (вирусы папилломы и полиомы)	+	-	-	-	-
<i>Coxsackie virus</i> (энтеровирусы)	+	-	-	-	-
<i>Poliovirus</i> (вирус полиомиелита)	+	-	-	-	-
<i>Rhinovirus</i> (заболевания дыхательных путей)	+	-	-	-	-
<i>Herpesviridae – simplex, labialis, genitalis, zoster, simiae</i> (вирусы герпеса)	+	-	-	-	-
<i>Rubivirus</i> (краснуха)	+	+	+	+	+
<i>Influenzavirus</i> (вирус гриппа)	+	-	-	-	-
ВИЧ	+	+	+	+	+

значимых тиреоидных изменений гормонального статуса.

Доказано, что при использовании любых форм Бетадина по стандартным схемам функция щитовидной железы не изменяется. С биохимической точки

зрения молекула Бетадина представляет собой комплексное соединение йода с полимером (2-пирролидинон-1-этинил-гомополимер). Его молекула имеет слишком большой размер, чтобы проникнуть через кожу и насы-

тит в полной мере щитовидную железу. Многочисленные работы в различных областях медицины по исследованию функции щитовидной железы у разных категорий пациентов при применении препаратов Бетадина подтверждают тот факт, что системное действие повидон-йода минимально и в большинстве случаев клинически незначимо.

Объем распределения соответствует примерно 38% массы тела, время полувыведения после вагинального применения составляет около 2-х суток. Нормальный общий уровень йода в плазме крови составляет примерно 3,8–6 мкг/дл, а уровень неорганического йода – 0,01–0,5 мкг/дл. Выводится препарат из организма преимущественно через почки с клиренсом от 15 до 60 мл/мин в зависимости от уровня йода в плазме крови и клиренса креатинина (в норме – 100–300 мкг йода на 1 г креатинина).

В то же время существует ряд случаев, когда применять Бетадин необходимо с осторожностью и под контролем уровня тиреоидных гормонов:

- повышенная чувствительность к йоду;
- при нарушении функции щитовидной железы;
- при лечении препаратами радиоактивного йода;
- у недоношенных новорожденных детей;
- при особо длительном применении.

Также необходимо категорически избегать применения Бетадина у лиц с непереносимостью йода и с гипертиреозом.

ПОВИДОН-ЙОД В ПРОФИЛАКТИКЕ ИНФЕКЦИИ ОБЛАСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА

Инфекции области хирургического вмешательства по-прежнему являются одной из ведущих причин заболеваемости, смертности, увеличения сроков пребывания в больнице и повышения расходов на лечение пациентов [9]. Было проведено исследование, в котором у 20 доноров перед забором крови кожу локтевой ямки протирали разными типами дезинфицирующих средств. В состав испытуемых препаратов вошли: 70% изопропиловый спирт, Бетадин (раствор повидон-йода), бактосин (1,5% хлоргексидин и 3,0% раствор цетримиды) и сочетанное применение 70% изопропилового спирта с раствором повидон-йода. Ватные тампоны от 20 пациентов после того, как ими протерли кожу, были собраны стерильным пинцетом. На питательные среды кровяной агар-посев наносили с тампона штрихообразными движениями, затем инкубировали при температуре 37 °С в течение 24 ч, после чего полученные колонии вновь культивировали на питательных средах. Значительно большее число колоний было выявлено после дезинфекции препаратом бактосин по сравнению с другими тремя дезинфицирующими средствами. Наиболее эффективным в варианте моноприменения оказался повидон-йод, который является основным действующим веществом препарата Бетадин (табл. 4).

Поскольку большинство инфекционных осложнений, развившихся после операций, вызываются собственной комменсальной микрофлорой пациента, обеззараживание области хирургического вмешательства до проведения разреза является обязательным [13].

Эффективность Бетадина в качестве кожного антисептика для обработки операционного поля перед оперативным вмешательством подтверждена в крупном исследовании 2014 г., проведенном на 7669 пациентах [13], а также данными Кокрановского обзора 2015 г. [9].

Хотя добавление спиртов существенно не увеличивает антисептических свойств повидон-йода [9, 13], результаты исследования на 200 здоровых добровольцах показали, что использование 70%-ного раствора изопропилового спирта до или после обработки кожной поверхности 10%-ным раствором повидон-йода (Бетадин) более эффективно снижает бактериальную обсемененность кожи по сравнению с применением какого-либо одного антисептика [5].

С низким качеством доказательства было установлено, что обработка операционного поля хлоргексидина глюконатом по сравнению с одним йодом связана с более низкими показателями роста бактерий через 18 часов после кесарева сечения [9]. При этом указывается, что существует необходимость в высококачественных правильно спроектированных рандомизированных контролируемых исследованиях (РКИ) с более крупными размерами выборки в этой области. Существующие РКИ по оценке различных форм агентов, концентраций и методов подготовки кожи для предотвращения инфекции после кесарева сечения имеют небольшой уровень доказательства. Еще неясно, какой вид подготовки кожи может быть наиболее эффективным для предотвращения инфицирования раны после кесарева сечения и хирургического вмешательства. К числу приоритетных вопросов относятся сравнение типов антисептиков (особенно йода и хлоргексидина), сроков и продолжительности их применения (особенно вечером накануне операции и в день операции) и методов использования.

Согласно рекомендациям ВОЗ, предпочтение при обработке операционного поля отдается спиртовому раствору хлоргексидина [12]. Тем не менее, результаты некоторых свежих исследований, возможно, не были учтены при разработке данных рекомендаций, что привело к некоторым разночтениям с данными Кокрановского обзора [9].

Так, было проведено открытое РКИ применения хлоргексидина-спирта против повидон-йода при кесаревом сечении – исследование CAPICA (2017) [18]. Его цель заключалась в том, чтобы определить, приведет ли хлоргексидин-спирт к меньшему числу инфекций области хирургического вмешательства, чем повидон-йод, при ис-

Таблица 4. Число колоний бактерий до и после дезинфекции различными антисептиками кожи 20 пациентов

Используемый антисептик	Количество колоний до дезинфекции	Количество колоний после дезинфекции	Среднее значение
Р-р повидон-йода	От 11 и более 300	0–23	3,3 ± 6,01
Р-р хлоргексидина (бактосин)	От 19 и более 300	0–167	35,23 ± 48,55
70% спирт	От 26 и более 300	0–67	8,25 ± 16,9
70% спирт + повидон-йод	От 22 и более 300	0–6	0,95 ± 1,79

пользовании в качестве антисептического препарата для обработки кожи перед оперативным родоразрешением путем кесарева сечения.

Было рандомизировано 932 субъекта исследования (461 обработанных спиртовым хлоргексидином и 471 – повидон-йодом). Последующая оценка после 30 дней составляла 99% (455) в группе хлоргексидина-спирта и 97% (455) в группе повидон-йода. Инфекция хирургического участка развилась у 29 (6,3%) участниц группы хлоргексидин-спирт и у 33 (7,0%) в группе повидон-йод ($p = 0,38$). Коэффициенты отдельных компонентов первичного исхода были следующими: поверхностная инфекция хирургического участка (4,6 против 5,5%, $p = 0,55$), глубокая хирургическая инфекция области вмешательства (0,0 против 0,4%, $p = 0,50$) и эндометрит (1,7 против 1,1%, $p = 0,42$) при применении хлоргексидина-спирта и повидон-йода соответственно. Предоперационная антисептическая обработка кожи с применением одноступенчатого аппликатора со спиртовым хлоргексидином перед проведением кесарева сечения не приводила к менее частому инфицированию области хирургического вмешательства по сравнению с раствором повидон-йода. Авторы исследования заключают, что повидон-йод по-прежнему следует считать приемлемым для предоперационной обработки области хирургического вмешательства при кесаревом сечении [18].

Также было показано, что промывание операционных ран раствором повидон-йода снижает частоту возникновения инфекций области хирургического вмешательства при операциях на молочной железе (4%-ный раствор) [11], в спинальной хирургии (0,35%-ный раствор) [8], при протезировании суставов (0,35%-ный раствор) [7] и при промывании брюшной полости (1%-ный раствор) во время операций, выполняемых лапаротомным доступом [17].

Проведение ирригации раневой полости водным раствором повидон-йода во время хирургической операции и перед наложением швов на операционную рану является одной из рекомендаций ВОЗ по профилактике инфекции в области хирургического вмешательства [16].

Идеальный антисептик для топического применения должен обладать следующими характеристиками [1, 6]:

- широким спектром антимикробной активности;
- высокой активностью в присутствии органических соединений;
- способностью проникать через биопленки, некротические ткани, струп;
- низкой частотой развития резистентности к антисептику;
- положительной динамикой заживления ран путем препятствования распространению воспаления;
- хорошей переносимостью пациентами;
- невысокой стоимостью;
- простотой использования.

Всеми перечисленными свойствами обладает повидон-йод (Бетадин).

Препараты повидон-йода могут применяться в 1-й и 2-й фазах раневого процесса, оказывают выраженное бактерицидное действие на микроорганизмы при отсутствии резистентности в сочетании с низкой частотой развития нежелательных реакций.

Наличие нескольких лекарственных форм препарата дает возможность хирургам дифференцированно подходить к использованию повидон-йода в зависимости от фазы раневого процесса и оптимизировать частоту проведения перевязок, что особенно важно при переводе пациентов из стационара на амбулаторное лечение.

Все это делает лекарственные средства на основе повидон-йода (Бетадин) эффективными и безопасными на практике как для профилактики раневой инфекции, так и в лечении острых и хронических ран [1].

ВЫВОДЫ

По сравнению с другими антисептиками у повидон-йода есть ряд существенных преимуществ:

- повидон-йод эффективнее других антисептиков подавляет размножение микроорганизмов даже в большом разведении (вплоть до 1/256);
- физико-химические условия в очаге воспаления, обуславливаемые рН, белком, кровью, ферментами, мало влияют на действие повидон-йода;
- повидон-йод обладает наиболее высокой специфической активностью в отношении большинства вагинальных инфекций – как условно патогенных (в т. ч. *Atopobium*), так и облигатных, широким противовирусным спектром действия (энтеровирусы, вирусы полиомиелита, герпеса, аденовирусы, вирусы гриппа, а также вирус папилломы человека);
- за счет постепенного высвобождения йода из комплекса повидон-йод действует длительно, однако при этом, благодаря большому размеру комплексной молекулы, плохо проникает через биологические барьеры, поэтому системное проникновение йода отсутствует – он проникает в ткани не более чем на 1 мм;
- повидон-йод не только дезинфицирует область оперативного вмешательства, но и способствует заживлению раны.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Родин, А.В. Применение повидон-йода для лечения и профилактики раневых инфекций в практике врача-хирурга / А.В. Родин, В.В. Привольнев, В.А. Савкин // Амбулаторная хирургия. – 2017. – № 3–4 (67–68). – С. 43–51.
Rodin, A.V., Privolnev, V.V., Savkin, V.A. "Application of povidone-iodine for the treatment and prevention of wound infections in the surgeon practice." *Ambulatory Surgery* 3–4:67–68 (2017): 43–51.
2. Таран, А. Использование антимикробного средства бетадин в хирургической клинике. Методические рекомендации. – Кишинев, 2006.
Taran, A. The use of antimicrobial drug betadin in the surgical clinic. Guidelines. Chisinau (2006).
3. Тихомиров, А.Л. Препарат «Бетадин» в лечении и профилактике воспалительных заболеваний женских половых органов / А.Л. Тихомиров, Д.М. Лубнин, В.Н. Юдаев // Трудный пациент. – 2011. – № 12, Том 9. – С. 36–38.
Tikhomirov, A.L., Lubnin, D.M., Yudaev, V.N. "The drug «Betadine» in the treatment and prevention of inflammatory diseases of the female genital organs." *Difficult patient* 12.9 (2011): 36–8.
4. Чекмарева, И.А. Морфофункциональные аспекты регенерации ран при лечении йодсодержащими мазями / И.А. Чекмарева, Л.А. Блатун, Р.П. Терехова и др. // Хирургия. – 2014. – № 1. – С. 54–58.
Chekmareva, I.A., Blatun, L.A., Terekhova, R.P., et al. "Morphofunctional aspects of wound regeneration in the treatment of iodine-containing ointments." *Surgery* 1 (2014): 54–8. □

5. Kim, S.S., Yu, S.B., Kim, J.D., Ryu, S.J. "Comparison of disinfective power according to application order of 70% isopropyl alcohol and 10% povidone-iodine." *Korean J Anesthesiol* 65.6 (2013): 519–24.

6. Bigliardi, P.L., Alsagoff, S.A.L., El-Kafrawi, H.Y., et al. "Povidone iodine in wound healing: A review of current concepts and practices." *Int J Surg* 44 (2017): 260–8.

7. Brown, N.M., Cipriano, C.A., Moric, M., et al. "Dilute betadine lavage before closure for the prevention of acute postoperative deep periprosthetic joint infection." *J Arthroplasty* 27.1 (2012): 27–30.

8. Cheng, M.T., Chang, M.C., Wang, S.T., et al. "Efficacy of dilute betadine solution irrigation in the prevention of postoperative infection of spinal surgery." *Spine (Phila Pa 1976)* 30.15 (2005): 1689–93.

9. Dumville, J.C., McFarlane, E., Edwards, P., et al. "Preoperative skin antiseptics for preventing surgical wound infections after clean surgery." *Cochrane Database Syst Rev* 4 (2015): CD003949. DOI: 10.1002/14651858.CD003949.pub4

10. Food and Drug Administration. FDA Drug Safety Communication: FDA warns about rare but serious allergic reactions with the skin antiseptic chlorhexidine gluconate. Available from: [https://www.fda.gov/Drugs/DrugSafety/ucm530975.htm], last accessed Nov 30, 2018.

11. Giordano, S., Peltoniemi, H., Lilius, P., Salmi, A. "Povidone-iodine combined with antibiotic topical irrigation to reduce capsular contracture in cosmetic breast augmentation: a comparative study." *Aesthet Surg J* 33.5 (2013): 675–80.

12. World Health Organization. Global guidelines for the prevention of surgical site infection. WHO. Geneva (2016): 184 p.

13. Hakkarainen, T.W., Dellinger, E.P., Evans, H.L., et al. "Comparative effectiveness of skin antiseptic agents in reducing surgical site infections: a report from the Washington State Surgical Care and Outcomes Assessment Program." *J Am Coll Surg* 218.3 (2014): 336–44.

14. Hoekstra, M.J., Westgate, S.J., Mueller, S. "Povidone-iodine ointment demonstrates *in vitro* efficacy

against biofilm formation." *Int Wound J* 14.1 (2017): 172–9. DOI: 10.1111/iwj.12578

15. Kawana, R., et al. "Inactivation of human viruses by povidone-iodine in comparison with other antiseptics." *Dermatology* 195 Suppl 2 (1997): 29–35.

16. Maiwald, M. "Skin preparation for prevention of surgical site infection after Cesarean delivery: a randomized controlled trial." *Obstet Gynecol* 129.4 (2017): 750–1.

17. Sindelar, W.F., Mason, G.R. "Intraperitoneal irrigation with povidone-iodine solution for the prevention of intra-abdominal abscesses in the bacterially contaminated abdomen." *Surg Gynecol Obstet* 148.3 (1979): 409–11.

18. Springel, E.H., Wang, X.Y., Sarfoh, V.M., et al. "A randomized open-label controlled trial of chlorhexidine-alcohol vs povidone-iodine for cesarean antisepsis: the CAPICA trial." *Am J Obstet Gynecol* 217.4 (2017): 463.e1–463.e8. DOI: 10.1016/j.ajog.2017.05.060 □

ПОВИДОН-ЙОД (БЕТАДИН) В СОВРЕМЕННОЙ АКУШЕРСКО-ГИНЕКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Е.Н. Носенко, д. мед. н., профессор кафедры акушерства и гинекологии № 1 ОНМедУ
Т.Я. Москаленко, д. мед. н., профессор кафедры акушерства и гинекологии № 1 ОНМедУ
А.В. Рутинская, к. мед. н., ассистент кафедры акушерства и гинекологии № 1 ОНМедУ

В статье изложена фармакодинамика повидон-йода, описаны формы выпуска под торговой маркой Бетадин, фармакологические преимущества, а также данные о его эффективности в профилактике инфекции в области хирургического вмешательства. Указывается, что комплекс повидон-йод представляет собой депо йода, постоянно высвобождающего элементный йод, обладающий сильными окислительными свойствами, в связи с чем большинство микроорганизмов уничтожаются *in vitro* менее чем за минуту, а основное разрушительное действие препарата происходит в первые 15–30 секунд. Повидон-йод обладает широким спектром антимикробного и противовирусного действия.

Приведены данные о лекарственных формах повидон-йода в виде вагинальных суппозиториях, антисептического раствора и мази под торговым названием Бетадин. Изложены собственные данные об эффективном использовании вагинальных суппозиториях при симптомном вагинальном дисбиозе, вызванном смешанной условно-патогенной бактериальной флорой (факультативными и облигатными анаэробами) с наличием *Atopobium vaginae* в диагностически значимых количествах.

В представленных сравнительных исследованиях показаны преимущества Бетадина по сравнению с другими антисептиками по спектру микробиологического воздействия, резистентности микроорганизмов, влиянию на заживление раны, зависимости эффекта от физико-химических параметров среды, побочных эффектов, цели применения – профилактики и/или лечения.

Освещены результаты последних сравнительных исследований по проведению обработки области хирургического вмешательства хлоргексидином-спиртом и повидон-йодом, согласно которым повидон-йод по-прежнему следует считать приемлемым для предоперационной обработки области хирургического вмешательства при кесаревом сечении. Указано, что проведение ирригации раневой полости водным раствором повидон-йода во время хирургической операции и перед наложением швов на операционную рану является одной из рекомендаций ВОЗ по профилактике инфекции в области хирургического вмешательства. Авторы делают вывод о том, что повидон-йод, в том числе Бетадин, обладает широким спектром антимикробной и противовирусной активности; высокой активностью в присутствии органических соединений (кровь, гной); способностью проникать через биопленки, некротические ткани, струт; низкой частотой развития резистентности к антисептику; положительной динамикой заживления ран путем препятствования распространению воспаления и повышению способности к заживлению; хорошей переносимостью пациентами; невысокой стоимостью; простотой использования.

Ключевые слова: повидон-йод, Бетадин, вагинальные суппозитории, мазь, раствор, показания, спектр действия, фармакодинамика, резистентность, разведение, белковая среда, область оперативного вмешательства, заживление ран, хлоргексидин, кесарево сечение.

ПОВИДОН-ЙОД (БЕТАДИН) У СУЧАСНІЙ АКУШЕРСЬКО-ГИНЕКОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ

О.М. Носенко, д. мед. н., професор кафедри акушерства та гінекології № 1 ОНМедУ
Т.Я. Москаленко, д. мед. н., професор кафедри акушерства та гінекології № 1 ОНМедУ
А.В. Рутинська, к. мед. н., асистент кафедри акушерства та гінекології № 1 ОНМедУ

У статті викладена фармакодинамика повидон-йоду, описані форми випуску під торговельною маркою Бетадин, фармакологічні переваги, а також дані про його ефективність у профілактиці інфекції в області хірургічного втручання. Відзначається, що комплекс повидон-йод являє собою депо йоду, постійно вивільняє елементарний йод, що володіє сильними окисними властивостями, у зв'язку з чим більшість мікроорганізмів знищуються *in vitro* менше ніж за хвилину, а основна руйнівна дія препарату відбувається в перші 15–30 секунд. Повидон-йод має широкий спектр антимікробної і протівірусної дії.

Наведено дані про лікарські форми повидон-йоду у вигляді вагінальних супозиторіїв, антисептичного розчину і мазі під торговельною назвою Бетадин. Викладено власні дані про ефективне використання вагінальних супозиторіїв при симптомному вагінальному дисбіозі, викликаному змішаною умовно-патогенною бактеріальною флорою (факультативними і облигатними анаэробами) з наявністю *Atopobium vaginae* в діагностично значимій кількості.

У представлених порівняльних дослідженнях показані переваги Бетадина в порівнянні з іншими антисептиками за спектром микробиологічного впливу, резистентністю мікроорганізмів, впливом на загоєння рани, залежністю ефекту від фізико-хімічних параметрів середовища, побічними ефектами, цілями застосування – профілактика та/або лікування.

Висвітлено результати останніх порівняльних досліджень з проведення обробки області хірургічного втручання хлоргексидином-спиртом і повидон-йодом, згідно з якими повидон-йод, як і раніше, слід вважати прийнятним для передопераційної обробки області хірургічного втручання при кесаревому розтині. Зазначено, що проведення ірригації раньової порожнини водним розчином повидон-йоду під час хірургічної операції і перед накладанням швів на операційну рану є однією з рекомендацій ВОЗ щодо профілактики інфекції в області хірургічного втручання.

Автори роблять висновок про те, що повидон-йод, в тому числі Бетадин, володіє широким спектром антимікробної і протівірусної активності; високою активністю в присутності органічних сполук (кров, гной); здатністю проникати через біоплівки, некротичні тканини, струт; низькою частотою розвитку резистентності до антисептика; позитивною динамікою загоєння ран шляхом перешкоджання поширенню запалення і підвищенню здатності до загоєння; невисокою вартістю; простотою використання; добре переноситься пацієнтами.

Ключові слова: повидон-йод, Бетадин, вагінальні супозиторії, мазь, розчин, показання, спектр дії, фармакодинамика, резистентність, розведення, білкове середовище, область оперативного втручання, загоєння ран, хлоргексидин, кесарів розтин.

POVIDON-IODINE (BETADINE) IN MODERN OBSTETRIC-GYNECOLOGICAL PRACTICE

O.M. Nosenko, MD, professor at the Obstetrics and Gynecology Department № 1, Odesa National Medical University
T.J. Moskalenko, MD, professor at the Obstetrics and Gynecology Department № 1, Odesa National Medical University
A.V. Rutinska, PhD, assistant at the Obstetrics and Gynecology Department № 1, Odesa National Medical University

The article describes the pharmacodynamics of povidone-iodine, the release form under the brand name Betadine, pharmacological benefits, as well as evidence of its effectiveness in preventing infection in the field of surgical intervention. Povidone-iodine is indicated to be a depot of iodine, constantly releasing elemental iodine, which has strong oxidizing properties, and therefore most microorganisms are destroyed *in vitro* in less than a minute, and the main destructive effect of the drug occurs in the first 15–30 seconds. Povidone-iodine has a wide spectrum of antimicrobial and antiviral action.

The data on medications of povidone-iodine in the form of vaginal suppositories, antiseptic solution and ointment under the trade name Betadine are presented. Own data on the effective use of vaginal suppositories in symptomatic vaginal dysbiosis caused by mixed opportunistic bacterial flora (facultative and obligate anaerobes) with the presence of *Atopobium vaginae* in diagnostically significant amounts are presented.

In the presented comparative studies, the advantages of Betadine compared with other antiseptics in the spectrum of microbiological effects, resistance of microorganisms, effects on wound healing, dependence of the effect on the physico-chemical parameters of the environment, side effects, the purpose of application – prevention and/or treatment are shown.

The results of recent comparative studies on the treatment of the surgical area with chlorhexidine-alcohol and povidone-iodine, according to which povidone-iodine should still be considered acceptable for the preoperative treatment of the caesarean section, are highlighted. It is indicated that the irrigation of the wound cavity with an aqueous solution of povidone-iodine during surgery and before suturing the surgical wound is one of the WHO recommendations for the prevention of infection in the field of surgical intervention.

The authors conclude that povidone-iodine, including Betadine, has a broad spectrum of antimicrobial and antiviral activity; high activity in the presence of organic compounds (blood, pus); ability to penetrate through biofilms, necrotic tissue, eschar; low incidence of antiseptic resistance; positive dynamics of wound healing by preventing the spread of inflammation and increasing the ability to heal; well tolerated by patients; low cost; ease of use.

Keywords: povidone-iodine, Betadine, vaginal suppositories, ointment, solution, indications, spectrum of action, pharmacodynamics, resistance, dilution, protein medium, area of surgical intervention, wound healing, chlorhexidine, caesarean section.