

Санационное и анестезиологическое термоконтрастирование и тепловизионное термографирование тканей паховой области при вагините и фимозе

Ураков А.Л. - д.м.н., профессор, зав. кафедрой общей и клинической фармакологии ГОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия», зав. лабораторией прикладной биомеханики и биотехнологии учреждения РАН «Институт прикладной механики Уральского отделения РАН», г. Ижевск

Уракова Н.А. - к.м.н., ассистент кафедры акушерства и гинекологии ФПП и ПК ГОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия», с.н.с. лаборатории прикладной биомеханики и биотехнологии учреждения РАН «Институт прикладной механики Уральского отделения РАН», г. Ижевск

Руднов В.А. - д.м.н., профессор, зав. кафедрой анестезиологии и реаниматологии ГОУ ВПО «Уральская государственная медицинская академия», г. Екатеринбург;

Касаткин А.А. - заведующий отделением анестезиологии-реанимации МУЗ «МСЧ № 3», и.о. ассистента кафедры общей и клинической фармакологии ГОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия», г. Ижевск

Соколова Н.В. - к.м.н., заведующая родильным домом МУЗ «ГКБ № 7», и.о. ассистента кафедры общей и клинической фармакологии ГОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия», г. Ижевск

Гаускнехт М.Ю. - заведующая отделением ультразвуковой диагностики МУЗ «ГКБ № 7», г. Ижевск

Remedial and anesthetic thermocontrasting and teplovision termography tissues of groin at vaginitis and fimosis

A.L. Urakov, N.A.Urakova, V.A.Rudnov, A.A. Kasatkin, N.V.Sokolova, M.Y.Gausknekht

Резюме

Мониторинг локальной температуры кожи и слизистых оболочек паховой области у женщин и мужчин, осуществляемый при протирании поверхности «до чистого тампона» марлевыми тампонами, обильно смоченными подогретыми до +42°C растворами антисептиков, а также при орошении ее и при обкалывании клетчатки охлажденными до +18 - +20°C растворами местных анестетиков вплоть до их появления в «нужном месте», обеспечивает инфракрасную визуализацию невидимых на глаз препаратов за счет термоконтрастирования тканей, возникающего вследствие их локального физического нагревания либо охлаждения соответственно горячим либо холодным лекарством.

Ключевые слова: фармакотепловая санация, фармакохолодовая анестезия, термоконтрастирование тканей.

Summary

Monitoring the local temperature of the skin and mucous membranes of the groin in women and men, carried out with rubbing the surface 'to a clean pad' gauze, soaked in plenty of warm up to +42°C antiseptic solution, as well as for irrigation its and injection fiber with solutions cooled to +18 - +20°C of local anesthetics until they appear in the 'right place', provides a visualization of the infra-red invisible to the eye drugs by thermocontrasting tissue arising as a result of their local mechanical heating or cooling, respectively, by of hot or cold medicines.

Key words: pharmacohot readjustment, pharmacocold anesthesia, thermocontrasting tissues

Введение

Современная технология санирования операционного поля при вагините и фимозе включает протирание кожи и слизистых оболочек стерильными марлевыми салфетками, смоченными растворами антисептиков комнатной температуры, например раство-

Ответственный за ведение переписки -

Ураков Александр Ливиевич

Тел.: 8 - 912 - 76 - 00 - 939

E-mail: urakov@udman.ru

ром 0,5% хлоргексидина, а технология местной анестезии представляет собой не визуализируемое инъекционное инфильтрирование подкожно-жировой клетчатки растворами местных анестетиков, например раствором 2% лидокаина гидрохлорида также при комнатной температуре. Такая подготовка к эпизиотомии и циркумцизии удовлетворяет задачам хирургического лечения вагинита и фимоза с минимальным воспалением складчатых тканей, но является недостаточной при существенном их гнойно-воспалительном инфильтрировании.

В то же время показано, что эффективность и безопасность применения местных антисептиков и анестетиков может быть повышена за счет придания им определенной температуры, щелочности и газированности [1]. В частности, гипо- и гипертермичность препаратов обеспечивают их визуализацию в инфракрасном спектре излучения, гипертермичность, гиперщелочность и гипергазированность активизирует пиолитическое, тромболитическое и санационное действие антисептических средства гипотермичность, гипощелочность и дегазированность оптимизирует локальное анестезирующее действие анестезирующих средств при лечении эмпиемы плевры и перитонита, а также при стриге белья, запачканного кровью [1,2,3,4,5, 6, 7,8,9]. При этом установлено, что наиболее выраженное пиолитическое, дегидратирующее и санационное действие оказывает нагретый до +42°C раствор 3% перекиси водорода, насыщенный гидрокарбонатом натрия [4, 10].

Однако указанные возможности оптимизации санационного и анестезиологического пособия не используются при хирургическом лечении вагинитов и фимозов, осложненных гнойно-воспалительным инфильтрированием тканей.

Целью исследования являлось изучение роли локальной гипо- и гипертермии для пиолитизиса, санации и анестезии операционного поля при гнойно-воспалительным вагините и фимозе.

Материалы и методы

Обследовано 10 пациентов с фимозами в возрасте от 19 до 49 лет, поступивших в период с января 2007 г. по июль 2010 г. в отделение анестезиологии и реанимации МУЗ «МСЧ № 3», и 10 пациенток с вагинитами в возрасте от 18 до 32 лет, поступивших в период с сентября 2008 г. по июль 2010 г. в отделение гинекологии и родильный дом МУЗ «ГКБ № 7» г. Ижевска. После разъяснения сути планируемых вмешательств каждый пациент предоставил информированное согласие в письменном виде, одобренное этическим комитетом лечебных учреждений.

В группе из 10 добровольцев-мужчин в возрасте от 19 до 55 лет и в группе из 10 добровольцев-женщин в возрасте от 20 до 33 лет исследованы возможности удаления жировых пятен с поверхности рук и внутренней поверхности бедер при обработке их раствором 0,5% хлоргексидина или раствором 0,5% хлоргек-

сидина, 4% гидрокарбоната натрия и 3% перекиси водорода при температуре +24 и +42°C. Жировые пятна создавались искусственно на выбранных участках поверхности тела путем стандартизированного смазывания их жиром с определенной вязкостью, липучестью, цветностью и температурой плавления [11].

В лабораторных условиях проведены опыты *in vitro* при комнатной температуре и при температуре тела человека с изолированными кусочками кожи и подкожно-жировой клетчатки передней брюшной стенки 5 забитых свиней и 5 трупов внезапно умерших взрослых женщин и мужчин. Кусочки кожи размерами 2x2 см и кусочки подкожно-жировой клетчатки размерами 2x2x2 см получали в убойном цехе мясокомбината сразу после забоя свиней и в бюро судебно-медицинской экспертизы города Ижевска, сразу после вскрытия трупов.

В условиях экспериментов на 10 бодрствующих поросятах производились подкожные инъекции растворов 0,25% новокаина, 2% лидокаина гидрохлорида и 0,9% натрия хлорида при различных температурных режимах препаратов. Исследованы особенности медикаментозного инфильтрирования подкожно-жировой клетчатки и возможности визуализации инфильтрата при подкожных инъекциях, произведенных в переднюю брюшную стенку, во внутреннюю поверхность бедер и наружные половые органы. Исследование динамики формирования и рассасывания подкожного медикаментозного инфильтрата проводилось в видимом и инфракрасном диапазонах спектра излучения с помощью тепловизора марки NEC TN91XX (Япония) с последующей обработкой информации при помощи программ Thermography Explorer и Image Processor [3]. Состояние тканей исследовалось через 5, 10, 15, 20, 30, 60 минут и через сутки после инъекции

Исследование микрофлоры соскобов кожи полового члена, слизистой оболочки вульвы и наружного отверстия уретры проводилось в соответствии с приказом МЗ СССР № 535 от 22.04.1985 г. «Об унификации микробиологических (бактериологических) методов исследования, применяемых в лабораториях лечебно-профилактических учреждений».

Результаты и обсуждение

Показано, что эффективная и визуализированная санация кожи наружных половых органов, промежности, лобка и внутренней поверхности бедер перед эпизиотомией при вагините и перед циркумцизией при фимозе может быть достигнута многократным ее обтиранием марлевыми тампонами, смоченными горячим раствором антисептического средства с пиолитическим, дегидратирующим и моющим действием, проводимым вплоть «до чистого тампона» через 7 – 10 минут после орошения выбранной поверхности холодным спреем 10% лидокаина гидрохлорида.

Выяснено, что однократное нанесение спреями 10% лидокаина гидрохлорида на кожу полового чле-

на приводит к практически моментальному понижению ее температуры на 5 – 15°C на период от 5 до 10 секунд, после чего температура кожи начинает постепенно повышаться, достигая через 4 – 6 минут исходных значений. При этом полная анестезия в обработанном участке кожи наступает через $7,1 \pm 2,7$ мин ($P \leq 0,05$, $n=5$). Показано, что однократное нанесение спрея 10% лидокаина гидрохлорида на поверхность открытой вульвы приводит к практически моментальному понижению ее температуры на 4 – 13°C на период от 3 до 8 секунд, после чего температура поверхности слизистой оболочки начинает постепенно повышаться, достигая через 2 – 4 минуты исходных значений. При этом полная поверхностная анестезия в обработанном участке вульвы наступает через $7,7 \pm 2,9$ мин ($P \leq 0,05$, $n=5$).

Показано, что пациенты с фимозом, осложненным гнойным воспалением головки и листков крайней плоти, соглашались дать согласие на раскрытие головки полового члена через 7 – 10 минут после ее орошения спреем анестетика. При этом одноэтапное и быстрое раскрытие головки во всех случаях вызывало боль, поэтому для исключения боли раскрытие головки производили последовательно и прерывисто, в перерывах дополнительно орошая спреем 10% лидокаина гидрохлорида раскрываемые участки головки и внутренней поверхности листка крайней плоти. После полного открытия головки удаляли с помощью тампонов видимые на глаз частицы гнойных масс и смегмы, а затем осуществляли санирование всей поверхности полового члена, мошонки, лобка, промежности и внутренней поверхности бедер.

Нами проведен анализ состава спрея 10% лидокаина гидрохлорида и механизма его местного действия. Препарат содержит лидокаина гидрохлорид, ментол, этиловый спирт и пропиленгликоль. Установлено, что наличие лидокаина гидрохлорида в концентрации 10% обеспечивает раствору выраженную гиперосмотичность, которая придает препарату дополнительную антисептическую и дегидратирующую активность. В свою очередь, анестезирующая активность обусловлена, с одной стороны, специфическим фармакологическим влиянием, известным как медикаментозная местная анестезия, а с другой стороны, неспецифическим влиянием в виде физического охлаждения и холодовой анестезии, которая возникает, как правило, «по неведению».

Поэтому нанесение указанного спрея на кожу обеспечивает достижение поверхностной медикаментозной анестезии за счет наличия в его составе лидокаина гидрохлорида и ментола, обладающих способностью пропитывать собой кожу и угнетать в ней большинство чувствительных рецепторов, включая болевые рецепторы. Холодовая анестезия обеспечивается локальной гипотермией, возникающей автоматически за счет нанесения препарата без его подогревания до температуры тела поскольку по условиям хранения указанного спрея температура его не мо-

жет быть выше +25°C, а наличие в нем легко испаряющихся жидкостей (этилового спирта и пропиленгликоля) дополнительно понижает температуру препарата за счет интенсивного испарения при образовании спрея.

Нами на добровольцах изучена эффективность отмывания кожи бедер от жировых пятен путем однократного обтирания ее марлевыми салфетками, смоченными раствором 0,5% хлоргексидина при температуре +24°C и +42°C, и путем многократного многократного обтирания вплоть «до чистого тампона» марлевыми тампонами, смоченными раствором 0,5% хлоргексидина, 4% натрия гидрокарбоната и 3% перекиси водорода, нагретым до температуры +42°C. Показало, что обтирание кожи марлевой салфеткой, смоченной раствором 0,5% хлоргексидина при температуре +24°C и +42°C, обеспечивает удаление жировых пятен соответственно за 47 ± 10 и 29 ± 7 с ($P \leq 0,05$, $n = 10$). Обтирание кожи, запачканной жировыми пятнами, марлевыми тампонами, смоченными водным раствором 0,5% хлоргексидина, 4% натрия гидрокарбоната и 3% перекиси водорода при +24°C и +42°C обеспечивает удаление пятен за 9 ± 1 и $3 \pm 0,5$ с ($P \leq 0,05$, $n = 10$) (соответственно).

В опытах с изолированными кусочками подкожного жира и с топленным свиным салом показано, что при температуре +42°C свиной жир представляет собой бесцветную прозрачную жидкость с текучими свойствами, а при температуре +24°C он представляет собой твердое вещество белого цвета, лишенное текучих свойств. Проведенное в лабораторных условиях определение кислотности растворов антисептиков показало, что раствор 0,5% хлоргексидина имеет показатель pH в диапазоне от 5,3 до 6,5, то есть является кислым, а раствор, содержащий 0,5% хлоргексидина, 4% натрия гидрокарбоната и 3% перекиси водорода, имеет pH около 8,5, то есть является щелочным.

Изучено физическое состояние густого гноя, полученного при открывании головки полового члена при фимозе, которое показало, что помещение сегмента гнойной массы кубической формы с размерами граней около 2-х мм в раствор 0,5% хлоргексидина при температуре +24°C не вызывает его растворение за 10 минут наблюдения. В то же время, помещение такого же сегмента гноя в раствор 4% натрия гидрокарбоната, 3% перекиси водорода и 0,5% хлоргексидина при температуре +42°C ведет к полному его растворению за $3,5 \pm 0,5$ с ($P \leq 0,05$, $n = 10$).

Проведенное нами исследование качественного состава микрофлоры кожи внутреннего листка крайней плоти, головки полового члена, поверхности вульвы и наружного отверстия уретры у пациентов с фимозом и вагинитом, осложненным гнойным воспалением, показало следующее. При вагините и фимозе после санации наружных половых органов, проведенной по традиционной технологии с применением раствора 0,5% хлоргексидина при +24°C, бактериальный анализ соскобов выявил наличие грамположи-

тельных кокков, грамотрицательных палочек и почкующихся бактерий III и IV степени роста у каждой пациентки при вагините и у каждого пациента при фимозе. После санации, проведенной протиранием кожи тампонами, смоченными нагретым до +42°C раствором 0,5% хлоргексидина, 4% натрия гидрокарбоната и 3% перекиси водорода, «до чистого тампона», бактериальный анализ соскобов с поверхности наружных половых органов мужчин и женщин при фимозе и вагините (соответственно) не выявил их микробного обсеменения.

Следовательно, охлаждение и закисление препятствуют, а нагревание и защелачивание способствуют размягчению жира и густого гноя. Поэтому протирание кожи нагретым до +42°C раствором, содержащим 4% натрия гидрокарбоната, 3% перекиси водорода и 0,5% хлоргексидина, представляет собой эффективное санационное пособие.

Таким образом, раствор 4% натрия гидрокарбоната, 3% перекиси водорода и 0,5% хлоргексидина при температуре +42°C обладает выраженной полилитической и санационной активностью, обеспечивающей при обтирании «грязной» поверхности вплоть до «чистого тампона» надежность удаления гноя, кожного жира и пота, зараженных микроорганизмами.

Исследование в инфракрасном диапазоне спектра излучения наружных половых органов при подкожных инъекциях холодных и теплых растворов 2% лидокаина гидрохлорида, показало следующее. Внутренние и подкожные инъекции раствора при температуре +36 - +37°C остаются невидимыми на глаз и с помощью тепловизора, а инъекции раствора при температуре +18 - +20°C становятся видимыми с помощью тепловизора за счет охлаждения медикаментозного инфильтрата и термоконтрастирования тканей. Установлено, что подкожные инъекции охлаж-

денного до +18 - +20°C раствора местного анестетика, производимые в теплый половой член и в теплую вульву входа во влагалище под контролем тепловизора, позволяют формировать медикаментозный инфильтрат в «нужном месте», «нужной формы» и «нужных размеров». В частности, при двухсторонних боковых инъекциях холодных растворов в половой член, производимых под контролем тепловизора, удается формировать один общий «холодный» подкожный медикаментозный инфильтрат за счет управляемого слияния двух инфильтратов на спинке полового члена без инъекционных проколов сосудисто-нервного пучка, расположенного по средней линии спинки, обеспечивая при этом безопасную и эффективную проводниковую анестезию для циркумизии. Подобные же инъекции холодного раствора местного анестетика в ткань вульвы, производимые под контролем тепловизора при врезании головки во время родов, обеспечивают высокую эффективность и безопасность эпизиотомии за счет точности определения области медикаментозной инфильтрации и анестезии.

Выводы

Следовательно, тепловизионный мониторинг «географии» локальной температуры паховой области при протирании ее теплыми растворами антисептиков, а также при орошении ее и подкожном инфильтрировании клетчатки холодными растворами местных анестетиков обеспечивает визуализацию обработанных медикаментами тканей за счет отличия их температуры от температуры интактных тканей. Указанный способ визуализации тканей за счет изменения их температуры в инфракрасном спектре излучения с помощью тепловизора получил название термоконтрастирования [11,12,13]. ■

Литература:

1. Ураков А.Л., Стрелков Н.С., Липанов А.М. и соавт. Бино Ньютона как «формула» развития медицинской фармакологии. Ижевск: Изд-во Института прикладной механики Уральского отделения РАН. 2007; 192 с.
2. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Забокрицкий Н.А. и соавт. Прижизненная тепловизионная визуализация и морфометрия термоконтрастированных медикаментозных инфильтратов Морфологические ведомости 2009; № 3-4: 135-137.
3. Мальчиков А.Я., Ураков А.Л., Касаткин А.А. и соавт. Тепловизионная визуализация лекарственных препаратов и инфильтрированных ими тканей при инъекциях Вестник РУДН. Серия Медицина 2009; № 4: 138-141.
4. Уракова Н.А., Ураков А.Л., Михайлова Н.А. и соавт. Нагретый до 42°C и насыщенный натрием гидрокарбонатом раствор 3% перекиси водорода – лидер по разжижению густого и липкого гноя Медицинская помощь; 2009; № 1:46-48.
5. Дементьев В.Б., Ураков А.Л., Уракова Н.А. и соавт. Особности эрозии патологического биологического агента при его вспенивании, нагревании и защелачивании. Химическая физика и мезоскопия 2009; №2: 229- 234.
6. Гипергазированное и гиперосмотическое антисептическое средство [Текст]: пат. 2331441 Рос. Федерация: МПК7 А61L 2/16, А61L 2/20, А61P 17/02 / Черешнев В.А., Стрелков Н.С., Ураков А.Л. и соавт. заявитель и патентообладатель Институт прикладной механики. –№ 2006147055; заявл. 27.12.2006; опубл. 20.08.2008. Бюл. № 23.
7. Способ перитонеального диализа газированным раствором [Текст]: пат. 2336833 Рос. Федерация: МПК7 А61В 17/00, А61М 25/01 / Черешнев В.А., Стрелков Н.С., Ураков А.Л. и соавт. заявитель и патентообладатель Уракова Наталья Александровна. – № 2006145008; заявл. 18.12.2006; опубл. 27.10.2008. Бюл. № 30.
8. Способ экспресс-удаления пятен крови с одежды. [Текст]: пат. 2371532 Рос. Федерация: МПК7 D06L 3/16, C11D 7/54, C11D 3/37 / Решетников А.П., Ураков А.Л., Уракова Н.А. и соавт. заявитель и па-

- тентообладатель Институт прикладной механики Ур. О. РАН. - № 2008133838; заявл. 18.08.2008; опубл. 27.10.2009. Бюл. № 30.
9. Средство для разжижения густого и липкого гноя [Текст]: пат. 2360685 Рос. Федерация: МПК7 АК 33/00, А61К 33/10, А61К 33/40 / Ураков А.Л., Уракова Н.А., Черешнев В.А. и соавт. заявитель и патентообладатель Институт прикладной механики УрО РАН - №2007148777; заявл. 25.12.2007; опубл. 10.07.2009. Бюл. № 30.
 10. Уракова Н.А., Ураков А.Л., Толстолуцкий А.Ю. и соавт. Повышение эффективности санации гнойных полостей при нагревании и зашлачивании растворов Медицинский вестник Башкортостана 2008; № 2: 74-76.
 11. А.А.Касаткин, А.Л.Ураков, Р.И.Таджиев. Фармакотепловая санация и фармакохолодовая анестезия как составные части технологии обрезания крайней плоти. Эфферентная терапия. 2010; №1 - 2: 97 - 100.
 12. Способ обрезания крайней плоти [Текст]: пат.2394502 Рос. Федерация: МПК7 А 61 В 17/00/ Ураков А.Л., Таджиев Р.И., Халимов А.Э. заявитель и патентообладатель Таджиев Рустам Ишманович. - № 2009113118; заявл. 07.04.09; опубл. 20.07.2010. Бюл. № 20.
 13. Способ визуализации подкожных вен в инфракрасном диапазоне спектра излучения по А.А.Касаткину. [Текст]: пат.2389429 Рос. Федерация: МПК7 А61В 5/01 / Ураков А.Л., Уракова Н.А., Уракова Т.В., Дементьев В.Б., Мальчиков А.Я., Решетников А.П., Соколова Н.В., Забокрицкий Н.А., Касаткин А.А., Шахов В.И., Сюткина Ю.С. заявитель и патентообладатель Уракова Наталья Александровна. - № 2009104255; заявл. 0.9.02.2009; опубл. 20.05.2010. Бюл. № 14.