

Применение новой усовершенствованной модели уретрального катетера в лечении и профилактике основных патологических состояний органов мочевыделительной системы

А.О.Васильев^{✉1}, А.В.Говоров¹, М.Г.Шнейдерман², П.И.Быков¹, Ю.А.Ким¹, Д.Ю.Пушкар¹

¹ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Евдокимова» Минздрава России. 127473, Россия, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1;

²ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. акад. В.И.Кулакова» Минздрава России. 117997, Россия, Москва, ул. Академика Опарина, д. 4

[✉]alexvasilyev@me.com

С момента первого клинического применения и по сегодняшний день уретральный катетер является одним из самых востребованных медицинских изделий. Будь то кратковременная катетеризация или длительное дренирование мочевого пузыря, уретральный катетер является неотъемлемой частью лечебного процесса практически во всех нозологиях. При всей потенциальной пользе нахождение уретрального катетера в полости мочевого пузыря может приводить к формированию бактериальной колонизации, образованию камней и вторичной бактериемии, а также способствовать росту резистентности к антибактериальным препаратам. Сохраняющийся высокий процент нозокомиальной инфекции, обусловленной дренированием мочевого пузыря, предусматривает ряд требований к уретральному катетеру: он должен быть прост в использовании, удобен в применении для пациента и медицинского персонала, а также по возможности снижать потенциальный риск инфицирования органов мочевыделительной системы. Внедрение уретральных катетеров, импрегнированных антибактериальными, противомикробными и антисептическими препаратами, в значительной степени способствовало снижению частоты катетер-ассоциированной инфекции. В данной статье описан собственный опыт применения новых моделей уретрального катетера в снижении риска и профилактике развития катетер-ассоциированной инфекции органов мочевыделительной системы.

Ключевые слова: уретральный катетер, новая модель, осложнения, катетер-ассоциированная инфекция.

Для цитирования: Васильев А.О., Говоров А.В., Шнейдерман М.Г. и др. Применение новой усовершенствованной модели уретрального катетера в лечении и профилактике основных патологических состояний органов мочевыделительной системы. Consilium Medicum. 2018; 20 (7): 46–50. DOI: 10.26442/2075-1753_2018.7.46-50

Short survey

Application of a new improved model of a urethral catheter in the treatment and prevention of major pathological conditions of the urinary system

A.O.Vasilyev^{✉1}, A.V.Govorov¹, M.G.Schneiderman², P.I.Bykov¹, Yu.A.Kim¹, D.Yu.Pushkar¹

¹A.I.Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry of the Ministry of Health of the Russian Federation. 127473, Russian Federation, Moscow, ul. Delegatskaia, d. 20, str. 1;

²V.I.Kulakov National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology of the Ministry of Health of the Russian Federation. 117997, Russian Federation, Moscow, ul. Akademika Oparina, d. 4

[✉]alexvasilyev@me.com

Abstract

From the time of the first clinical application to the present day, the urethral catheter is one of the most sought-after medical devices. Whether short-term catheterization or prolonged drainage of the bladder, the urethral catheter is an integral part of the treatment process in almost all nosologies. With all the potential benefits, finding a urethral catheter in the bladder cavity can lead to the formation of bacterial colonization, the formation of stones and secondary bacteremia, and to promoting the growth of resistance to antibacterial drugs. The continuing high rate of nosocomial infection due to bladder drainage involves a number of requirements for the urethral catheter: it should be easy to use, convenient for patient and medical personnel, and, if possible, reduce the potential risk of infection of the urinary system. The introduction of urethral catheters impregnated with antibacterial, antimicrobial and antiseptic drugs significantly contributed to a decrease in the incidence of catheter-associated infection. This article describes the experience of using new models of the urethral catheter in reducing the risk and preventing the development of catheter-associated infection of the urinary system.

Key words: urethral catheter, new model, complications, catheter-associated infection.

For citation: Vasilyev A.O., Govorov A.V., Schneiderman M.G. et al. Application of a new improved model of a urethral catheter in the treatment and prevention of major pathological conditions of the urinary system. Consilium Medicum. 2018; 20 (7): 46–50. DOI: 10.26442/2075-1753_2018.7.46-50

Введение

Первые упоминания об использовании «специальной трубки» для отведения мочи из мочевого пузыря относят к 30-м годам до н.э. В то время при изготовлении уретральных катетеров использовали шкуру животных и стебли растений, чуть позже в производстве стали применять различные металлы (свинец, бронза, медь, олово и др.). Жесткие уретральные катетеры, выполненные из серебра, пользовались большой популярностью вплоть до середины XIX в.

Получение патента на вулканизацию резины в 1851 г. привело к массовому производству «изогнутых» катетеров из пластичных материалов [1]. Используя технологию, впервые описанную E.Ballenger, в 1929 г. F.Foley (1891–1966) разработал мягкий латексный самоудерживающийся катетер, который поначалу применялся лишь с гемостатической целью после ряда урологических операций [2]. Внедрение новых современных пластичных материалов привело к созданию широкого спектра урологических катетеров, тем не ме-

Рис. 1. Усовершенствованная модель разработанного уретрального катетера: 1 – рентгеноконтрастный проксимальный конец; 2 – баллон; 3 – увеличенное количество перфоративных отверстий для более интенсивного орошения и/или отведения экссудата (размер – 18 Fr).

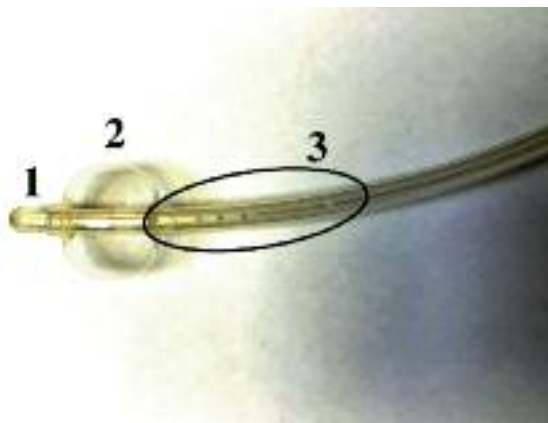


Рис. 2. Пример поперечного среза уретрального катетера, применяемого в ходе дренирования мочевого пузыря.



нее базовая конфигурация катетера Foley осталась неизменной. В конце 1960-х годов С.Вард был представлен латексный урологический катетер с тefлоновым покрытием, а также силиконовый катетер, обеспечивающий, по мнению автора, низкую частоту инкрустации солями. Опыт клинического применения показал, что чистые силиконовые катетеры были жесткими, а внутрипузырные баллоны легко разрушались из-за недостаточной эластичности. В качестве альтернативы были введены силиконовые катетеры с эластомерным покрытием латекса, обладающие гибкостью и прочностью латекса, а также долговечностью силикона [1]. В настоящее время широкое применение находят уретральные катетеры, изготовленные из силикона, поливинилхлорида, пластика, латекса, покрытого политетрафторэтиленом или гидрогелем, и др. Несмотря на широкий выбор клинически доступных уретральных катетеров, риск катетер-ассоциированной инфекции мочевыводящих путей (КАИМП) по-прежнему высок. Начиная с 2016 г. на кафедре урологии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И.Евдокимова» при участии ФГБУ «НМИЦ АГП им. акад. В.И.Кулакова» ведется активная работа по внедрению в клиническую практику разработанных новых моделей уретрального катетера с возможностью контролируемого орошения слизистой оболочки мочеиспускательного канала [3, 4]. Полученные промежуточные данные показали хорошую переносимость, а также эффективность новой модели уретрального катетера в снижении риска КАИМП у пациентов с кратковременным и длительным дренированием мочевого пузыря [5, 6]. В этой статье описан опыт применения усовершен-

ствованной модели уретрального катетера с возможностью интенсивного орошения слизистой оболочки мочеиспускательного канала растворами антисептических средств и/или отведения экссудата (рис. 1) за счет увеличенного числа перфоративных отверстий.

Материалы и методы

В исследование по изучению эффективности предложенной модели уретрального катетера были включены 56 человек. Критериями включения явились пациенты:

- а) мужского пола старше 40 лет;
- б) у которых мочевого пузыря был дренирован на срок 5 дней и более;
- в) подписавшие информированное согласие.

Критериями исключения явились пациенты:

- а) с цистостомой;
- б) принимающие уросептики (в том числе растительного происхождения);
- в) имевшие в течение календарного месяца, предшествующего данному исследованию, урогенитальную инфекцию или инвазивное вмешательство на органах мочевыделительной системы;
- г) с аллергической реакцией на силикон и/или применяемый в ходе ирригации антисептический раствор.

Средний возраст больных составил $68,5 \pm 3,5$ года. Из общего числа пациентов, включенных в исследование, в 26 случаях дренирование мочевого пузыря было обусловлено перенесенным оперативным лечением, в 18 – в связи с развитием острой или хронической задержки по поводу гиперплазии предстательной железы, у 12 – с целью контроля за диурезом. В основной группе ($n=30$) дренирование мочевого пузыря осуществлялось при помощи новой модели уретрального катетера, в контрольной ($n=25$) – стандартного двух- или трехпросветного уретрального катетера. Во всех случаях уретральный катетер был выполнен из 100% силикона.

В качестве антисептического раствора для орошения был использован 0,1% водный раствор хлоргексидина биглюконата. Орошение проводилось не реже 2 раз в день путем одномоментного введения 20 мл раствора по специальному «рабочему» каналу уретрального катетера. Возможность механического удаления бактериальных частиц из мочеиспускательного канала предопределила цель проводимого исследования – оценку степени формирования биопленки на наружной поверхности уретрального катетера. Для этого в стерильных условиях осуществляли забор сегмента уретрального катетера (поперечный срез толщиной 0,1–0,15 см); после промывания в изотоническом растворе и высушивания при комнатной температуре полученный сегмент был размещен на питательной среде чашки Петри (рис. 2, 3).

Для выделения бактерий нами была применена универсальная питательная среда CLED, поддерживающая рост как грамотрицательных, так и грамположительных бактерий. Благодаря ингибированию феномена роения протеев и изменению цвета среды CLED проводилось разделение полученных изолятов по степени ферментирования лактозы. Инокулированные чашки Петри были инкубированы в условиях обычной атмосферы при температуре 37°C в течение 24 ч. В 3 случаях из основной и 5 – из контрольной группы был отмечен слабый рост микроорганизмов, препятствующий оценке и выделению культур в чистом виде, в связи с чем инкубация была продлена до 36 и 48 ч соответственно. После окончания инкубации посевов осуществлялся учет результатов с определением морфологических типов выделенных культур и их концентрации на площади $1,5 \text{ см}^2$.

Результаты и обсуждения

Уретральный катетер является одним из основных источников внутрибольничной инфекции. После его уста-

Рис. 3. Чашка Петри с питательной средой, на поверхности размещены: 1 – поперечный сегмент трехпросветного уретрального катетера; 2 – двухпросветного уретрального катетера; 3 – новой модели уретрального катетера.



новки на внутренней и наружной поверхности прибора может происходить бактериальная адгезия, предусматривающая постепенный рост и миграцию бактерий вдоль стенок катетера и приводящая к образованию биологической пленки. По мнению J.Costerton [7], более 65% инфекций в настоящее время обусловлено биопленками – скоплением микроорганизмов и их внеклеточных продуктов, формирующих структурное сообщество на какой-либо поверхности. В урологической практике формирование биопленки может происходить на уретральных катетерах, мочеприемниках, пенильных протезах, инородных телах в мочевом пузыре и др. Биопленка состоит из 3 слоев:

- 1) связующий – плотно прикрепленный к поверхности ткани или биоматериалу, например уретральному катетеру;
- 2) основной слой компактных микроорганизмов;
- 3) поверхностный – обращенный в просвет, из которого происходит освобождение свободно мигрирующих (планктонных) микроорганизмов (рис. 4).

Микробные клетки внутри биопленки хорошо защищены от механического смывания потоком мочи, а также от антисептиков и антибиотиков [8].

Разработка новых современных материалов и методов покрытия уретрального катетера, а также пероральный прием антибактериальных препаратов позволили снизить адгезию свободно циркулирующих бактериальных частиц и как следствие – уменьшить частоту КАИМП [10, 11]. По мнению B.Niel-Weise и P. van den Broek, развитие местной воспалительной реакции чаще фиксируется при использовании уретральных катетеров из природной резины, реже – латексных и силиконовых катетеров [12]. Риск развития аллергической реакции чаще наблюдается при дренировании мочевого пузыря уретральным катетером из латекса, чем при применении уретрального катетера из силикона, являющегося более биосовместимым. Выбор силиконового

катетера также предпочтителен при длительной катетеризации за счет снижения риска инкрустации солями [13].

К дополнительным мерам профилактики риска развития КАИМП следует отнести использование биоцидов и антибиотиков в составе материалов, из которых изготовлен уретральный катетер. Тонкий слой полимерного матрикса, покрывающий поверхность катетера, может способствовать дозированному высвобождению препарата в мочу. По данным J.Brosnahan и соавт. [14], применение уретрального катетера с антибактериальным покрытием в срок до 7 дней снижает частоту развития бактериурии. Покрытие из оксида серебра также может снижать частоту развития бактериурии при кратковременном дренировании за счет преципитации белков мембран бактерий и замедления процессов колонизации.

Вместе с тем массовое внедрение в клиническую практику уретральных катетеров, покрытых антисептическими или антимикробными препаратами, побудило ряд клиницистов провести исследования по оценке сравнительной эффективности клинически доступных катетеров. Полученные в ходе работы результаты оказались противоречивыми. Самыми масштабными из всех существующих на сегодняшний день следует считать опубликованные в 2012 г. R.Pickard и соавт. [15, 16] данные многоцентрового рандомизированного контролируемого исследования (the CATHETER trial), в котором описывается частота развития КАИМП у пациентов при использовании разных типов уретральных катетеров с антимикробным покрытием. В исследование были включены 7102 пациента, из которых 2097 установлен латексный уретральный катетер, покрытый серебром (1-я группа), 2153 – мочевого пузыря был дренирован силиконовым уретральным катетером, покрытым нитрофураном (2-я группа), у 2144 человек – латексный уретральный катетер, покрытый политетрафторэтиленом (3-я группа, контрольная). Длительность дренирования мочевого пузыря не превышала 14 дней. Нахождение уретрального катетера 14 дней и более, по мнению авторов, связано с увеличением скорости развития симптоматической КАИМП во всех 3 группах, однако разница была статистически незначимой: $p=0,83$ и $p=0,19$ для 1 и 2-й групп соответственно. Во 2-й группе отмечена более низкая скорость развития бактериурии ($p=0,001$). Авторами сделан вывод, согласно которому использование катетеров с серебряным покрытием не приводит к уменьшению числа случаев симптоматической КАИМП.

D.Desai и соавт. [17], исследуя адгезивную способность *Escherichia coli* при применении уретральных катетеров, покрытых оксидом серебра и фурацилином, пришли к выводу, что эффективность их использования достигается лишь в первые 5 дней, а снижение адгезии *E. coli* к поверхности уретрального катетера не приводит к значимому уменьшению числа симптоматической КАИМП. По мнению S.Rani и соавт. [18], *Proteus mirabilis* уже в течение первых 48 ч образует на внутренней поверхности уретрального катетера кристаллическую биопленку. Благодаря биосинтезу штам-

Рис. 4. Формирование биопленки из свободно мигрирующих клеток [9].

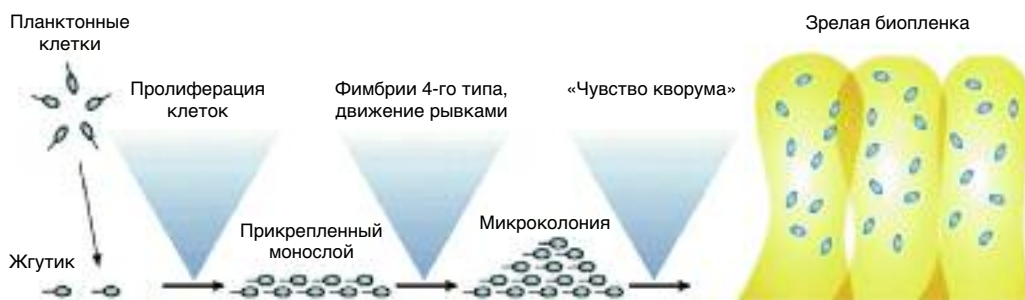
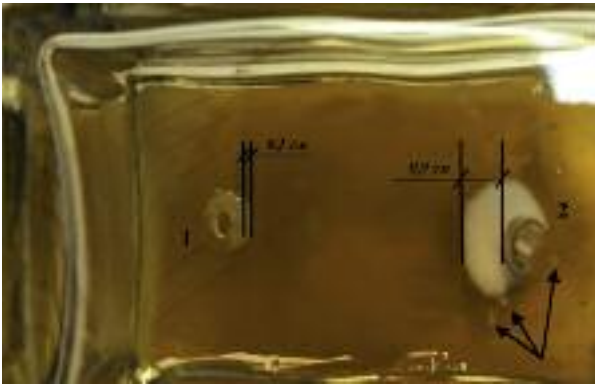


Рис. 5. Чашка Петри с питательной средой (инкубация в течение 24 ч при температуре 37°C): 1 – новая модель уретрального катетера; 2 – стандартный трехходовой уретральный катетер.



Примечание. Стрелками указана колонизация.

ма BS-1 бактерии *Kocuria rosea* в 2014 г. С.Kumar и P.Sujitha [19] удалось разработать «антибиопленку» с включением серебряных гликонаночастиц (AgNPs) размером до 12 нм. Данное покрытие проявило эффективную антиадгезивную и антимикробную активность в отношении *E. coli* и *Staphylococcus aureus*.

D. de Ridder и соавт. [20] была доказана эффективность уретральных катетеров с гидрофильным покрытием в снижении частоты инфицирования мочевыводящих путей при интермиттирующей катетеризации (64% по сравнению с 82% в контрольной группе). Однако при более поздних исследованиях не было получено статистически значимых различий в отношении симптоматической КАИМП при длительном (6 нед) дренировании мочевого пузыря уретральным катетером с гидрофильным покрытием [21]. Ряд клинически доступных уретральных катетеров, покрытых гепарином, генидином (горечавка фиолетовая + хлоргексидин) или триклозаном, также могут быть использованы для снижения риска КАИМП. Проведенные исследования *in vitro* и *in vivo* на животных моделях показали хорошую антиадгезивную активность перечисленных компонентов, однако их эффективность ставится многими авторами под сомнение [22, 23].

Анализ результатов применения усовершенствованной модели уретрального катетера показал хорошую переносимость, отсутствие аллергических реакций и дизурических явлений после удаления уретрального катетера. Средний срок нахождения уретрального катетера в обеих группах составлял 5 дней и более. После удаления прибора в обеих группах восстановлено самостоятельное мочеиспускание; объем остаточной мочи не превышал 20 мл. Частота дизурии (малообъемное мочеиспускание, учащенное мочеиспускание, жжение и резь при мочеиспускании) в первые сутки после удаления катетера была выше в контрольной группе. Данный факт может трактоваться как положительное воздействие, оказываемое орошением слизистой уретры. Статистически значимой разницы в группах больных с восстановленным мочеиспусканием не выявлено ($p > 0,05$).

Проведенный бактериологический анализ показал, что установка уретрального катетера в контрольной группе пациентов сопровождалась более сильной контаминацией ($p < 0,05$) его поверхности по сравнению с основной группой (рис. 5).

Новая модель уретрального катетера наряду с меньшей колонизацией бактериями лучше противостояла формированию биопленки, состоящей из 2 и более видов микроорганизмов. В большинстве случаев колонизация была отмечена у *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa* и *E. coli*. Помимо *E. faecalis* наиболее сильными продуцентами биопленок при бактериологическом исследовании яви-

лись *P. mirabilis* и *Candida tropicalis*. Колонизация уретрального катетера патогенными микроорганизмами в последующем имела решающее значение при развитии КАИМП в исследованных группах больных. Симптоматическая КАИМП (лихорадка 38°C и выше, боль и дизурические явления) имела место у 3 (10%) больных из основной и 7 (28%) – из контрольной группы ($p < 0,05$). В данной группе преобладали бактерии из группы первичных патогенов 10^4 КОЕ/мл для *E. coli*, а выделенные патогенные бактерии не превышали диагностически значимый титр. Клинически значимым уровнем бактериурии в мочевых путях считался титр 10^3 КОЕ/мл.

Выводы

Проведенный анализ показал, что в настоящее время нет общего мнения по поводу того, какой уретральный катетер использовать в каждой конкретной ситуации. Выбор уретрального катетера зависит от индивидуальных предпочтений, а подчас от наличия того или иного катетера в отделении стационара или поликлиники. Разработанные и внедренные в клиническую практику меры, снижающие риск инфицирования мочевыводящих путей, позволили сократить частоту КАИМП. Тем не менее частота инфекционных осложнений по-прежнему остается высокой. Сложность терапии катетер-ассоциированной инфекции заключается в том, что микроорганизмы образуют биологические пленки, что позволяет им быть более устойчивыми к антибактериальным средствам. В настоящее время совместно с ФГБУ «НМИЦ АГП им. акад. В.И.Кулакова» в рамках гранта Российского научного фонда ведется активная работа по внедрению в клиническую практику разработанной и усовершенствованной модели уретрального катетера для профилактики и лечения катетер-ассоциированных инфекций. Уже сейчас можно отметить, что применение новой модели уретрального катетера позволяет сократить процент внутрибольничной инфекции, снизить послеоперационный койко-день и, как следствие – уменьшить экономические затраты.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, соглашение №16-15-00233.

Литература/References

1. Carr HA. A short history of the Foley catheter: from handmade instrument to infection-prevention device. J Endourol 2000; 14 (1): 5–8.
2. Foley FEB. Cystoscopic prostatectomy: a new procedure: preliminary report. J Urol 1929; 21: 289–306.
3. Пушкарь Д.Ю., Сухих Г.Т., Шнейдерман М.Г. и др. Патент, регистрационный номер 2015105711 «Способ лечения и профилактики воспалительных процессов мочеиспускательного канала в раннем или позднем послеоперационном периодах». / Pushkar' D.Yu., Suhikh G.T., Shnejderman M.G. i dr. Patent, registracionnyj nomer 2015105711 «Sposob lecheniya i profilaktiki vospalitel'nyh processov mocheispuskatel'nogo kanala v rannem ili pozdnem posleoperacionnom periodah». [in Russian]
4. Пушкарь Д.Ю., Сухих Г.Т., Шнейдерман М.Г. и др. Патент, регистрационный номер 2015105715 «Урологический катетер». / Pushkar' D.Yu., Suhikh G.T., Shnejderman M.G. i dr. Patent, registracionnyj nomer 2015105715 «Urologicheskij kateter». [in Russian]
5. Васильев А.О., Говоров А.В., Рева И.А. и др. Альтернативные подходы к профилактике и лечению послеоперационных осложнений путем внедрения в практику новых моделей урологического катетера. Урология. 2016; 6: 5–10. / Vasil'ev A.O., Govorov A.V., Reva I.A. i dr. Al'ternativnye podhody k profilaktike i lecheniyu posleoperacionnyh oslozhenij putem vnedreniya v praktiku novyh modelej urologicheskogo katetera. Urologiya. 2016; 6: 5–10. [in Russian]
6. Васильев А.О., Говоров А.В., Ширяев А.А. и др. Роль уретрального катетера в развитии катетер-ассоциированной инфекции мочевыводящих путей. Урология. 2017; 6: 107–111. / Vasil'ev A.O., Govorov A.V., Shiryayev A.A. i dr. Rol' uretral'nogo katetera v razvitiy kateter-associrovannoj infekcii mochevvyvodyashchih putej. Urologiya. 2017; 6: 107–111. [in Russian]
7. Costerton JW. Cystic fibrosis pathogenesis and the role of biofilms in persistent infection. Trends Microbiol 2001; 9 (2): 50–2.

8. Tenke P, Kovacs B, Bjerklund Johansen TE et al. European and Asian guidelines on management and prevention of catheter-associated urinary tract infections. *Int J Antimicrob Agents* 2008; 31 (1): 68–78.
9. Перепанова Т.С. Значение инфекций, обусловленных образованием биопленок, в урологической практике. Эффективная фармакотерапия. 2013; 37 (4): 18–27. / Perpanova T.S. Znachenie infekcij, obuslovlennyh obrazovaniem bioplenok, v urologicheskoj praktike. *Effektivnaya farmakoterapiya*. 2013; 37 (4): 18–27. [in Russian]
10. Denstedt JD, Wollin TA, Reid G. Biomaterials used in urology: Current issues of biocompatibility, infection, and encrustation. *J Endourol* 1998; 12 (6): 493–500.
11. Nickel JC, McLean RJC. Bacterial biofilms in urology. *Infect Urol* 1998; 11: 169–75.
12. Niel-Weise BS, van den Broek PJ. Urinary catheter policies for long-term bladder drainage. *Cochrane Database Syst Rev* 2005; 25: CD004201.
13. Stickler DJ. Biomaterials to prevent nosocomial infections: is silver the gold standard? *Curr Opin Infect Dis* 2000; 13: 389–93.
14. Brosnahan J, Jull A, Tracy C. Types of urethral catheters for management of short-term voiding problems in hospitalised adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2004; 1: CD004013.
15. Pickard R, Lam T, MacLennan G et al. Antimicrobial catheters for reduction of symptomatic urinary tract infection in adults requiring short-term catheterisation in hospital: a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2012; 1 (9857): 1927–35.
16. Pickard R, Lam T, MacLennan G et al. Types of urethral catheter for reducing symptomatic urinary tract infections in hospitalised adults requiring short-term catheterisation: multicentre randomised controlled trial and economic evaluation of antimicrobial and antiseptic-impregnated urethral catheters (the CATHETER trial). *Health Technol Assess* 2012; 16 (47): 1–197.
17. Desai DG, Liao KS, Cevallos ME. Silver or nitrofurazone impregnation of urinary catheters has a minimal effect on uropathogen adherence. *J Urol* 2010; 184 (6): 2565–71.
18. Rani SA, Celeri C, Najafi R et al. Irrigation with N,N-dichloro-2,2-dimethyltaurine (NVC-422) in a citrate buffer maintains urinary catheter patency in vitro and prevents encrustation by *Proteus mirabilis*. *Urolithiasis* 2016; 44 (3): 247–56.
19. Kumar CG, Sujitha P. Green synthesis of Kocuran-functionalized silver glyconanoparticles for use as antibiofilm coatings on silicone urethral catheters. *Nanotechnology* 2014; 25 (32): 325101.
20. De Ridder DJ, Everaert K, Fernández LG et al. Intermittent catheterisation with hydrophilic-coated catheters (SpeediCath) reduces the risk of clinical urinary tract infection in spinal cord injured patients: a prospective randomised parallel comparative trial. *Eur Urol* 2005; 48 (6): 991–5.
21. Sarica S, Akkoc Y, Karapolat H et al. Comparison of the use of conventional, hydrophilic and gel-lubricated catheters with regard to urethral micro trauma, urinary system infection, and patient satisfaction in patients with spinal cord injury: a randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med* 2010; 46 (4): 473–9.
22. Lange D, Elwood CN, Choi K et al. Uropathogen interaction with the surface of urological stents using different surface properties. *J Urol* 2009; 182 (3): 1194–200.
23. Hachem R, Reitzel R, Borne A et al. Novel antiseptic urinary catheters for prevention of urinary tract infections: correlation of in vivo and in vitro test results. *Antimicrob Agents Chemother* 2009; 53 (12): 5145–9.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Васильев Александр Олегович – канд. мед. наук, ассистент каф. урологии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И.Евдокимова». E-mail: alexvasilyev@me.com

Говоров Александр Викторович – д-р мед. наук, проф. каф. урологии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И.Евдокимова». E-mail: dr.govorov@gmail.com

Шнейдерман Михаил Григорьевич – канд. мед. наук, акушер-гинеколог, врач гинекологического отделения восстановительного лечения ФГБУ «НМИЦ АГП им. акад. В.И.Кулакова». E-mail: innamike@lni.net

Быков Павел Игоревич – ординатор каф. урологии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И.Евдокимова». E-mail: dr.bykov.pavel@gmail.com

Ким Юрий Александрович – ординатор каф. урологии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И.Евдокимова». E-mail: dockimyura@gmail.com

Пушкарь Дмитрий Юрьевич – чл.-кор. РАН, проф., зав. каф. урологии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И.Евдокимова». E-mail: pushkardm@mail.ru