



Инкрустирующий цистит, вызванный *Corynebacterium urealyticum*: систематический обзор

© Ольга Ю. Нестерова, Виталий К. Дзитиев, Николай И. Сорокин, Андрей А. Стригунов, Анна Г. Коробова, Иван А. Жестков, Илья Д. Бурлаков, Армаис А. Камалов

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова [Москва, Россия]

Аннотация

Инкрустирующий цистит представляет собой крайне редкую форму хронического воспаления мочевого пузыря, характеризующуюся кальцификацией стенки, наиболее частым возбудителем, которого является *Corynebacterium urealyticum* — грамположительная мультирезистентная палочка. Патогенность *C. urealyticum* ассоциирована с её высокой уреазной активностью, запускающей каскад расщепления мочевины на углекислый газ и аммиак, приводя тем самым к гипераммонии и алкализации мочи уже в первые 24 часа. Наиболее значимыми предрасполагающими факторами для развития инкрустирующего цистита являются инородные тела в органах мочевыводящей системы, такие как уретральный катетер, нефростома, внутренние мочеточниковые стенты, а также наличие эндоскопических операций на органах мочевыводящей системы в анамнезе. Предположение относительно наличия *C. urealyticum* в моче должно возникать в случае стерильной мочи по результатам микробиологического исследования с использованием стандартных сред, высоком pH мочи (как правило, до 9), кристаллурии, обнаружении инкрустаций по результатам визуализирующих методов диагностики. Выделение *C. urealyticum* требует культивирования в течение 48 – 72 часов при 37°C на среде, обогащённой кровью или углекислым газом, однако описаны случаи обнаружения данного возбудителя только спустя 90 часов культивирования. Лечение инкрустирующего цистита должно состоять из трёх основных элементов: антибактериальной терапии, закисления мочи и удаления инкрустаций, содержащих биоплёнку возбудителя. В рамках проведённого в данной работе систематического обзора проанализированы описанные клинические случаи инкрустирующего цистита, а также применяемые разными специалистами варианты лечения.

Ключевые слова: инкрустирующий цистит; щелочной цистит; уреазы; *Corynebacterium urealyticum*

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: О.Ю. Нестерова — поиск и обзор литературы, анализ литературных данных, написание текста рукописи; В.К. Дзитиев — критический обзор; Н.И. Сорокин, А.Г. Коробова — критический обзор, научное редактирование; А.А. Стригунов, И.А. Жестков, И.Д. Бурлаков — анализ литературных данных, написание текста рукописи; А.А. Камалов — научное руководство, критический обзор.

✉ **Корреспондирующий автор:** Ольга Юрьевна Нестерова; ou.nesterova@gmail.com

Поступила в редакцию: 23.10.2024. Принята к публикации: 11.03.2025. Опубликовано: 26.04.2025.

Для цитирования: Нестерова О.Ю., Дзитиев В.К., Сорокин Н.И., Стригунов А.А., Коробова А.Г., Жестков И.А., Бурлаков И.Д., Камалов А.А. Инкрустирующий цистит, вызванный *Corynebacterium urealyticum*: систематический обзор. *Вестник урологии*. 2025;13(2):103-118. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-103-118.

Encrusting cystitis caused by *Corynebacterium urealyticum*: literature review

© Olga Yu. Nesterova, Vitaly K. Dzitiev, Nikolay I. Sorokin, Andrey A. Strigunov, Anna G. Korobova, Ivan A. Zhestkov, Ilya D. Burlakov, Armais A. Kamalov

Lomonosov Moscow State University (Lomonosov University) [Moscow, Russia]

Abstract

Encrusting cystitis represents an exceptionally rare form of chronic bladder inflammation, characterized by bladder wall calcification. The predominant causative agent is *Corynebacterium urealyticum*, a gram-positive multidrug-resistant bacillus. The pathogenic potential of *C. urealyticum* is attributed to its elevated urease activity, which initiates

a cascade of urea decomposition into carbon dioxide and ammonia. This process results in hyperammoniuria and urine alkalization within the initial 24-hour period. The most significant predisposing factors for encrusting cystitis development include the presence of foreign bodies within the urinary system, such as urethral catheters, nephrostomy tubes, and internal ureteral stents, as well as a history of endoscopic urinary system interventions. Diagnostic suspicion of *C. urealyticum* presence in urine should be raised in cases of sterile urine according to standard microbiological examination results, elevated urine pH (typically up to 9.0 pH), crystalluria, and the detection of encrustations via imaging diagnostic modalities. Isolation of *C. urealyticum* necessitates cultivation for 48-72 hours at 37°C on a medium enriched with blood or carbon dioxide; however, pathogen detection has been documented only after 90h of cultivation in certain instances. Therapeutic management of encrusting cystitis should encompass three primary components: antibacterial therapy, urinary acidification, and removal of encrustations harboring pathogen biofilms. The systematic review conducted within this study involved the analysis of documented clinical cases of encrusting cystitis, as well as an evaluation of treatment modalities employed by various specialists.

Keywords: encrusted cystitis; alkaline cystitis; ureasa, *Corynebacterium urealyticum*.

Funding. The study was not sponsored. **Conflict of interests.** The authors declare no conflicts of interest.

Author's contribution: O.Yu. Nesterova — drafting the manuscript, literature review; V.K. Dzitiev — critical review; N.I. Sorokin, A.G. Korobova — critical review, scientific editing; A.A. Strigunov, I.A. Zhestkov, I.D. Burlakov — drafting the manuscript, literature review; Ivan A. Zhestkov, A.A. Kamalov — scientific editing, critical review.

✉ **Corresponding author:** Olga Yu. Nesterova; oy.nesterova@gmail.com

Received: 23.10.2024. **Accepted:** 11.03.2025. **Published:** 26.04.2025.

For citation: Nesterova O.Y., Dzitiev V.K., Sorokin N.I., Strigunov A.A., Korobova A.G., Zhestkov I.A., Burlakov I.D., Kamalov A.A. Encrusting cystitis caused by *Corynebacterium urealyticum*: literature review. *Urology Herald*. 2025;13(2):103-118. (in Russ.) DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-2-103-118.

Введение

Инкрустирующий цистит представляет собой крайне редкую форму хронического воспаления мочевого пузыря, характеризующуюся кальцификацией стенки и ассоциированную с уреазопродуцирующими микроорганизмами [1]. Инкрустирующий цистит был впервые описан в 1914 году [2], в то время как предположение о возможной роли уреазопродуцирующих бактерий было высказано позднее, в 1925 году [3]. В последующем в литературе инкрустирующий цистит неоднократно описывался как «щелочной», однако длительное время микроорганизм, приводящий к развитию данного состояния, оставался неизвестным. Только спустя 70 лет после описания инкрустирующего цистита в 1985 году F. Soriano et al. удалось выделить как из мочи, так и из камней уреазопродуцирующий микроорганизм, названный *Corynebacterium* группы D2, а позднее — *Corynebacterium urealyticum* [4].

C. urealyticum представляет собой грамположительную мультирезистентную палочку, выявляемую на коже у 12% здоровых людей и у 30% госпитализированных пациентов, причём колонизация кожи более характерна для женщин [1], в то время как колонизация мочи — для мужчин. Патогенность *C. urealyticum* ассоциирована с её высокой уреазной активностью, запускающей каскад расщепления мочевины мочи

на углекислый газ и аммиак, приводя тем самым к гипераммониурии и алкализации мочи уже в первые 24 часа. В таких условиях происходит гиперсатурация, благоприятная для формирования кристаллов струвитов и апатитов, инкрустирующих стенку мочевого пузыря [4, 5].

Крупнейшая работа, посвящённая эпидемиологии *C. urealyticum*, была выпущена в 1994 году. Исследователи выполнили микробиологическое исследование 20 766 образцов мочи амбулаторных и стационарных пациентов, в 67 из которых (0,32%) определялась *C. urealyticum*. При этом только у 4 пациентов был выявлен инкрустирующий цистит, в то время как у 36 были обнаружены симптомы нижних мочевых путей [6].

Наиболее значимыми предрасполагающими условиями и факторами риска для развития инкрустирующего цистита являются инородные тела в органах мочевыводящей системы, такие как уретральный катетер, нефростома, внутренние мочеточниковые стенты. Помимо этого, особое внимание уделяется наличию в анамнезе эндоскопических операций на органах мочевой системы. Учитывая рост эндоскопических вмешательств преимущественно за последние 20 лет, отмечается синхронный рост количества отдельных клинических случаев и серий наблюдений пациентов с инкрустирующим циститом [1].

Целью настоящей работы стал систематический обзор имеющихся литературных данных, посвящённых этому вопросу.

Алгоритм литературного поиска

Поиск необходимой литературы был проведён в базе данных Medline, в российской научной библиотеке eLibrary.ru и в поисковой системе Google Scholar. Для литературного поиска были использованы следующие запросы: «Encrusted uropathy», «Incrusted cystitis», «Alkaline cystitis», «Corynebacterium urealyticum» для англоязычных статей, «инкрустирующий цистит», «щелочной цистит» для русскоязычных статей.

Этиология и патогенез инкрустирующего цистита

Инкрустирующий цистит ассоциирован с кальцификацией слизистой оболочки мочевого пузыря кристаллами струвитов и апатитов, формирующихся в ходе жизнедеятельности уреазопродуцирующих бактерий. Фермент уреазы расщепляет мочевины на аммиак и углекислый газ, которые повреждают гликозаминогликановый слой уротелия и при соединении с растворёнными в моче ионами образуют кальцифицированные бляшки, плотно спаянные с уротелием и подлежащим субуротелиальным слоем (рис. 1).

Известно более 40 микроорганизмов, продуцирующих уреазу: *Ureaplasma urealyticum*, некоторые виды *Streptococcus* (альфа- и бета-гемолитические) и *Staphylococcus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus*, *Escherichia coli*, *Corynebacterium glucuronolyticum* и *Arcanobacterium pyogenes* [1]. Согласно описанным клиническим наблюдениям, данные микроорганизмы могут вызывать кальцификации слизистой оболочки мочевого пузыря [7, 8]. Однако в большинстве случаев для инкрустирующего цистита патогномоничными являются *C. urealyticum*, обладающие выраженной уреазной активностью. В отличие от других представителей рода *Corynebacterium*, *C. urealyticum* является медленно растущей грамположительной неспорообразующей палочкой, относящейся к условно-патогенным микроаэрофильным микроорганизмам. *C. urealyticum* присутствует в качестве физиологического комменсала микробиоты кожи, мочевыделительной системы и конъюнктивы человека и определяется у 12% здоровых добровольцев [9]. Помимо этого, данный микроорганизм обнаруживается почти у 40% госпитализированных пациентов преимущественно пожилого возраста на коже паховой области [10]. Согласно данным F. Soriano et al., полученным в период с 1985 по 1986 год, уже через 24 часа после совместной инкубации *C. urealyticum* с мо-

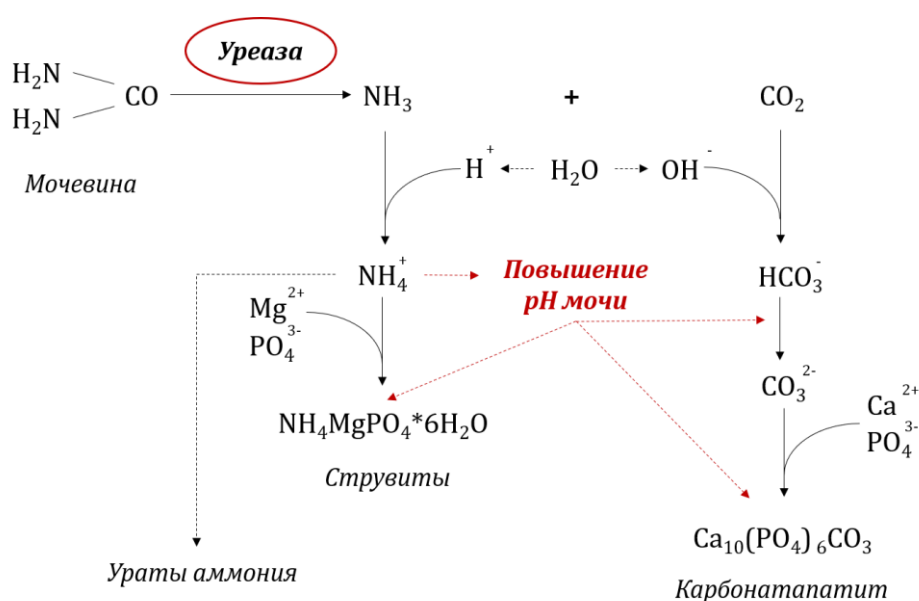


Рисунок 1. Этиопатогенез формирования инкрустации на фоне уреазопродуцирующих микроорганизмов

кой экспериментальных животных после ятрогенного повреждения мочевого пузыря происходит формирование кристаллов струвитов и апатитов, увеличение концентрации аммония и повышение pH мочи [4, 5].

Как было сказано выше, распространённость *C. urealyticum* в моче в общей популяции пациентов составила 0,32% [6]. Похожие данные были получены и M. Ryan и P. R. Murray (1994). Из 602 образцов мочи были отобраны 194 с pH мочи 7 и более, после чего было выполнено микробиологическое исследование отобранных образцов. Из них только в 2 (0,01%) была обнаружена *C. urealyticum* [11]. В действительности далеко не у всех пациентов с наличием данного микроорганизма в моче формируется инкрустирующий цистит или пиелит, так как здоровый уротелий является нечувствительным к данному возбудителю [12, 13]. Так, согласно F.M. Sánchez-Martín et al. (2016), инкрустирующий цистит развивается только у 15,6% пациентов с *C. urealyticum* в моче [14], в то время как, по данным C. Pagnoux et al. (2010), распространённость симптоматической инфекции гораздо выше и составляет 60% [15]. Инкрустирующий цистит может развиваться на фоне иммуносупрессивной терапии после трансплантации почки [16]. M. García Bravo et al. (1995) показали, что у 39% пациентов после трансплантации почки развиваются острые и инкрустирующие циститы и пиелиты на фоне *C. urealyticum* [17]. Согласно крупному исследованию D. De Briel et al. (1991), где изучались 5685 образцов мочи госпитализированных пациентов, у 56 была выявлена *C. urealyticum*, вызывающая бессимптомное формирование кристаллов струвитов и апатитов у 71%, клинические симптомы цистита — у 52% и инкрустирующий цистит — у 3,6% [18].

В рамках проспективного когортного исследования F. López-Medrano et al. (2008) были изучены факторы риска развития симптоматической инфекции мочевых путей, вызванной *C. urealyticum* у пациентов после трансплантации почки. Из 163 обследованных пациентов у 16 (9,8%) данный микроорганизм определялся в моче, в то время как у 22 (13,5%) отмечалась колонизация кожи. Из 16 пациентов с наличием *C. urealyticum* в моче у 9 определялся острый инкрустирующий цистит и у 1 па-

циента — инкрустирующий пиелит. Факторами риска инфицирования мочи при многофакторном регрессионном анализе оказались наличие нефростомии в анамнезе (ОШ = 51,59; 95% ДИ = 3,62 – 736,06; $p = 0,004$), приём антибактериальной терапии в предыдущие несколько месяцев (ОШ = 8,04; 95% ДИ = 1,57 – 41,06; $p = 0,012$), а также колонизация кожи *C. urealyticum* (ОШ = 208,3; 95% ДИ = 21,54 – 2015,2; $p < 0,001$) [19]. Считается, что чаще всего *C. urealyticum* поражает иммунокомпрометированных пациентов, пациентов с хроническими заболеваниями или пациентов с большим количеством оперативных вмешательств в анамнезе. Возникающие при этом ишемия или некроз уротелия ассоциированы со снижением общего иммунитета слизистой оболочки мочевого пузыря, которая становится высокочувствительной к *C. urealyticum*, а формирующийся в последующем рубец может восприниматься организмом как «инородное тело» [12]. Полный список предрасполагающих факторов и факторов риска инкрустирующего цистита представлен в таблице 1 [1].

Клиническая картина и диагностика инкрустирующего цистита

Согласно ранним работам, симптомы инкрустирующего цистита появлялись через 5 – 36 месяцев после вмешательств на органах мочеполовой системы [4]. Клиническая симптоматика в большинстве случаев является неспецифической. Чаще всего у пациентов отмечается учащённое мочеиспускание, urgenность, макрогематурия, боль над лоном, выделение песчинок и слизи с мочой [20]. У половины пациентов может отмечаться повышение температуры. Патогномоничным для инкрустирующего цистита является резкий аммиачный запах мочи и выраженное повышение pH вплоть до 9, в результате чего данное заболевание называют также щелочным циститом [21, 22].

Обязательным и полезным элементом обследования пациентов с подозрением на инкрустирующий цистит является выполнение ультразвукового исследования мочевого пузыря или компьютерной томографии органов малого таза [23]. Данные методики позволяют отличить кальцификацию и инкрустацию уротелия от свободно лежащих камней мочевого пузыря [22, 24].

Таблица 1. Факторы риска и предрасполагающие факторы инкрустирующего цистита (адаптировано из [1])

Наличие инородных тел в органах мочевыводящей системы	
• Уретральный катетер • Мочеточниковый катетер • Нефростома	
Наличие в анамнезе операций на органах мочевыводящей системы	
• Цистоскопия, цистография • Уретеронефроскопия • Трансуретральная резекция гиперплазии простаты	• Простатэктомия • Нефрэктомия
Сопутствующие заболевания органов мочевыводящей системы	
• Врождённая уропатия • Нейрогенная дисфункция мочевого пузыря • Уролитиаз • Обструкция, стриктуры мочеточников	• Воспаление мочевого пузыря на фоне лучевой терапии, химиотерапии • Лейкоплакия/малакоплакия • Новообразования органов мочевыделительной системы
Инфекции органов мочевыделительной системы (в течение последних двух месяцев)	
Хронические заболевания	
• Сахарный диабет • Цирроз печени • Хронический бронхит	• Кардиомиопатия • Хроническая почечная недостаточность • Неврологические заболевания
Иммуносупрессивный статус	
• Трансплантация почки • Приём иммуносупрессивной терапии по поводу аутоиммунных заболеваний	• Гематологические заболевания • Онкология • ВИЧ
Длительная госпитализация (более семи дней в течение последних трёх месяцев)	
Антибактериальная терапия в течение последних трёх месяцев	

Наиболее точно визуализировать изменения мочевого пузыря позволяет цистоскопия, обнаруживающая плотно спаянные со слизистой кальцификации, которые в случае расположения в области устьев могут приводить к двустороннему уретерогидронефрозу и прогрессивному снижению почечной функции. Помимо этого, некрозы и кальцификации ассоциированы со снижением ёмкости мочевого пузыря, дальнейшим рубцеванием стенки и уменьшением контрактильности вплоть до полной потери нормальной эвакуаторно-накопительной способности [25].

Точный диагноз и, соответственно, этиотропное и патогенетическое лечение инкрустирующего цистита начинается чаще всего гораздо позже появления первых симптомов, что связано с трудностью выделения данного микроорганизма [26]. При рутинном микробиологическом исследовании мочи, ориентированном на выделение быстрорастущих неприхотливых уропатогенов, *C. urealyticum* обнаруживается крайне редко. Для увеличения частоты выявления данного возбудителя при наличии факторов риска и клинических проявлений инкрустирующего цистита у пациента нужно проводить прицельный поиск, который

предполагает использование обогащенных питательных сред, создание микроаэрофильных условий инкубации и удлинение периода инкубации до 72 часов. Однако следует учитывать тот факт, что использование обогащенных питательных сред и увеличение длительности культивирования может привести к увеличению выделения из мочи микроорганизмов, которые относятся к нормобиоте уретры и половых органов и являются сомнительными возбудителями инфекций мочевыводящих путей или не имеют диагностического значения. Таким образом, при решении вопроса о назначении антибактериальной терапии результаты микробиологического исследования мочи должны сопоставляться с клинической картиной, а также необходимо учитывать наличие природной резистентности у выявленного возбудителя и особенности распространения приобретённой резистентности среди данных возбудителей.

Главным отличием *C. urealyticum* от других представителей рода *Corynebacterium* является выраженная уреазная активность и отсутствие способности защелачивать среды, содержащие глюкозу. В связи с этим выделение данного микроорганизма требует культивирования в течение 48 – 72 часов

при 37°C на среде, обогащённой кровью или углекислым газом [26], однако описаны случаи обнаружения данного возбудителя только спустя 90 часов культивирования [27].

Предположение относительно наличия данного возбудителя в моче должно возникать в случае наличия стерильной мочи по результатам микробиологического исследования с использованием стандартных сред, высоком pH мочи (как правило, до 9), кристаллурии, обнаружении инкрустаций по результатам визуализирующих методов диагностики [28].

Дифференциальная диагностика инкрустирующего цистита проводится с шистосомозом, туберкулёзом, некротической уротелиальной карциномой, малакоплакией, лейкоплакией мочевого пузыря [23, 29]. Считается, что данные состояния могут возникать после внутривезикулярных инстилляций митомицина или циклофосфида [12].

Лечение инкрустирующего цистита

Лечение инкрустирующего цистита должно состоять из трёх основных элементов: антибактериальной терапии, закаливания мочи и удаления инкрустаций, содержащих биоплёнку возбудителя [20, 23]. Выбор антибактериального препарата является одним из наиболее ответственных элементов лечения, что связывают с природной мультирезистентностью *C. urealyticum*. Согласно проспективному когортному исследованию F. López-Medrano et al. (2008), 5,3% микроорганизмов оказались резистентно к рифампицину, 39,5% — к тетрациклину, 44,7% — к кларитромицину [19]. Более 50% выделенных *C. urealyticum* было нечувствительно к пенициллину (76,3%), цефотаксиму (71,1%), норфлоксацину (84,2%), ципрофлоксацину (79%), азитромицину (65,8%), клиндамицину (86,4%), хлорамфениколу (76,3%), гентамицину (57,9%). При этом ни один из 38 выделенных штаммов *C. urealyticum* не был устойчив к ванкомицину и тейкопланину [19].

Ещё в 1991 году F. Soriano et al. на животной модели показали, что выбор антибактериального препарата при лечении инкрустирующего цистита ассоциирован с выживаемостью. После культивирования *C. urealyticum* с мочой крыс у 71,7% особей развивался инкрустирующий цистит, который лечили различными вариантами

антибактериальной терапии. Так, среди особой контрольной группы, не получавшей терапию, смертность составила 50%, в то время как при приёме фторхинолонов в различных дозировках варьировалась от 14,3% до 17,9%. При приёме тейкопланина не наблюдалось ни одного летального исхода, а профилактическое назначение данного препарата предотвращало развитие инкрустирующего цистита практически у 100% экспериментальных животных [30]. Учитывая такие особенности, у пациентов с инкрустирующим циститом эмпирическая терапия не оправдана и для назначения антибактериального препарата необходимо получить результаты микробиологического исследования мочи с определением чувствительности к антибиотикам. В большинстве описанных исследований препаратами выбора для лечения *C. urealyticum* являются гликопептиды, преимущественно ванкомицин и тейкопланин, эффективность которых не зависит от pH мочи.

Тем не менее, гликопептиды обладают определённой нефротоксичностью, что является критически важным для пациентов с уже компрометированными почками. Наиболее крупное исследование по изучению эффективности и безопасности гликопептидов у данной категории пациентов было опубликовано H. Sakhi et al. в 2021 году. Среди 17 пациентов с *C. urealyticum* в моче и инкрустирующими заболеваниями мочевыделительной системы, у 2 отмечался изолированный инкрустирующий цистит, а у 3 — инкрустирующий цистит с инкрустирующим пиелитом [31]. В качестве препарата для лечения пациентов были выбраны гликопептиды. Только один пациент с изолированным инкрустирующим циститом после двухнедельного лечения ванкомицином имел нормальную функцию почек. У второго пациента с изолированным инкрустирующим циститом после 4 недель лечения ванкомицином было отмечено прогрессирование хронической болезни почек, которая оставалась на стабильном уровне после лечения. У оставшихся трёх пациентов с инкрустирующим циститом и пиелитом было зафиксировано развитие острого повреждения почек, однако после завершения курса антибактериальной терапии исследователи указали на улучшение функции почек [31]. В связи с этим наиболее безопасным препаратом

с доказанной безопасностью является линезолид, успешно используемый в составе комплексной терапии инкрустирующего цистита в отдельных клинических наблюдениях [28, 32].

Защеление мочи проводится как внутривузырно, так и перорально [33]. Для перорального защеления мочи может использоваться ацетогидроксаминовая кислота в дозе 15 мг/кг/сутки, ингибирующая активность уреазы и уменьшающая тем самым расщепление мочевины [20]. Одним из недостатков данного препарата являются его побочные эффекты, возникающие более чем у 20% пациентов. К ним относятся тремор, головная боль и анемия, что часто требует снижения дозы ацетогидроксаминовой кислоты, что ассоциировано с параллельным снижением её эффективности [25]. Помимо этого, пероральное защеление мочи проводится с использованием L-метионина в дозе 500 мг 2 раза в сутки, что, как показывает работа L. Sabote et al. (2020), оказывается эффективным и для профилактики инкрустации стентов, установленных при сопутствующем инкрустирующем пиелите [28]. Описаны случаи успешного длительного применения витамина С в качестве защелющей терапии при инкрустирующем цистите, ассоциированном с *C. urealyticum* [34].

В качестве препаратов для внутривузырного защеления мочи чаще всего используются инстилляции защелющими растворами, такими как растворы Thomas (глюконат натрия — 27 г, лимонная кислота — 27 г, яблочная кислота — 27 г, дистиллированная вода — 1000 мл), Suby G (лимонная кислота — 32,3 г, карбонат натрия — 4,4 г, магния оксид — 3,8 г, дистиллированная вода — 1000 мл), SOLITA T4 (хлорид натрия — 0,585 г, лактат натрия — 0,56 г, вода — 500 мл) [28, 35]. Эффективность использования данных растворов определяется их низкой кислотностью, составляющей около 4 pH, что обеспечивает высокую растворимость кристаллов струвитов и апатитов, разрушающихся при pH < 5,5 [1]. Помимо этого, описаны случаи успешного применения раствора Solita T1, состоящего из натрия, хлора, L-лактата и глюкозы с pH 3,5 – 6,5 [36], а также чистого раствора гидрокарбоната натрия [37].

В работе T.A. Ozkan et al. (2018) в качестве внутривузырной терапии использовался

диметилсульфоксид (димексид), однако защеление мочи при назначении данного препарата не рассматривалось в качестве основной цели (pH препарата 6,7) [38]. Димексид играет важную роль в восстановлении повреждённого слоя гликозаминогликанов, обладая противовоспалительным и анальгетическим действием [39]. Учитывая успешное применение препарата у пациента с инкрустирующим циститом, исследователи выдвинули гипотезу о необходимости дополнительной противовоспалительной нагрузки на мочевой пузырь [38]. Наличие в инкрустациях остеокальцина и остеоонектина, показанное D. Del Prete et al. (2008), ещё более укрепило данную гипотезу [40].

Одним из наиболее важных этапов лечения является эндоскопическое удаление инкрустаций, содержащих биопленки *C. urealyticum* [1]. Однако в случае отсутствия необходимого периоперационного ведения пациентам часто требуются повторные трансуретральные резекции (ТУР) в связи с быстрым формированием кристаллов, образующихся в первые 24 часа инкубации *C. urealyticum* с мочой. В случае своевременной диагностики и патогенетически обоснованного лечения длительность комплексной терапии продолжается до полного исчезновения инкрустаций, нормализации кислотности мочи и отсутствия выделения *C. urealyticum* при микробиологическом исследовании на плотных питательных средах с добавлением бараньей крови [20].

С учётом роста распространённости *C. urealyticum* появляются генетические исследования различных штаммов данного микроорганизма [41, 42], на основании чего предлагаются варианты вакцинации как возможные терапевтические стратегии будущего [43], однако это направление все ещё находится на стадии изучения.

Симптоматическая инфекция, вызванная *C. urealyticum*, развивается не только у человека, она характерна также и для животных. Описаны случаи инкрустирующего цистита на фоне *C. urealyticum* у собак [44 – 48], кошек [45, 48, 49] и лошадей [50], успешно вылеченные после выполнения ТУР и проведения курса антибактериальной терапии. Так, чаще всего использовались внутривенные инфузии ванкомицина самостоятельно или с дополнительным внутривузырным введением гентамицина [44, 47]. Помимо этого, для лечения ассо-

цированного с *C. urealyticum* инкрустирующего цистита у собак возможно успешное применение линезолида [51].

Учитывая редкость инкрустирующего цистита, мы провели систематический анализ литературных данных, описывающих отдельные клинические наблюдения инкрустирующего цистита, клиническую картину и варианты лечения, собрав их в одну таблицу 2.

Прогноз инкрустирующего цистита

Прогноз инкрустирующего цистита при адекватно подобранном лечении и вовремя установленном диагнозе чаще всего благоприятный [62]. Факторами неблагоприятного прогноза является наличие сопутствующего инкрустирующего пиелита или уретерогидронефроза на фоне множественных инкрустаций мочевого пузыря [73]. При несвоевременном лечении

Таблица 2. Сводная таблица по описанным случаям инкрустирующего цистита, выполненная на фоне систематического обзора литературных данных

Автор, год	n	Средний возраст	Пол	Что предшествовало	Инкрустирующий пиелит	Клиника	Возбудитель	Лечение
Нестерова О.Ю. и соавт., 2025 [52]	1	69	М	ТУР простаты	-	Учащённое болезненное мочеиспускание Примесь крови в моче	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Закисление мочи путём внутрипузырных инстилляций Линезолид 2 месяца
T. Jindal, S. Mukherjee, 2022 [53]	1	55	М	-	-	Постмикционный дриблинг Затруднённое мочеиспускание вялой струей	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Ванкомицин
I.O. Mohd Khairul et al. 2022 [54]	1	19	М	Энцефалит, находился в реанимации	-	Макрогематурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Ванкомицин 2 недели
A.B. Новицкий и соавт., 2021 [55]	1	51	Ж	COVID-19, гормональная терапия	-	Учащённое болезненное мочеиспускание Примесь крови в моче	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря Внутрипузырные инстиллякции (лидокаин, актовегин, дексаметазон) Внутрипузырные инстиллякции 2% р-ром борной кислоты Фосфомицин
G. Famularo, M. Galluzzo, 2021 [56]	1	60	М	Системная красная волчанка, на терапии преднизолоном	-	Не описано	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Тейкопланин 6 недель
H. Sakhi et al., 2021 [31]	5	67,5 (56-68)		Уретро-скротальная фистула Нейрогенный мочевой пузырь Трансплантация почки Рак простаты Стентирование мочеочника	+ (у 3-х пациентов)	Дизурия Снижение веса Боль над лоном	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Гликопептиды от 2 до 15 недель
L. Sabiote et al., 2020 [28]	1	60	М	Перкутанная нефролитотрипсия	+	Лихорадка	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Линезолид 2 недели + ацетогидроксаминовая кислота 250 мг 1 раз в день 1 месяц + L-метионин 500 мг 2 раза в день 2 месяца
A. Loghmari et al., 2020 [26]	1	62	М	Спонтанный разрыв почки	-	Лихорадка Боль над лоном Дизурия и острая задержка мочи	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Ванкомицин 3 недели
J.-G. Fu, K.-J. Xie, 2020 [20]	1	27	М	Эндоскопическая уретеролитотрипсия	-	Дизурия Макрогематурия Отхождение конкрементов Боль над лоном	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря 4 раза + внутрипузырно гиалуроновая кислота + внутрипузырно ботулотоксин типа А 200 Ед однократно
K. Ito et al., 2020 [36]	1	73	М	Абсцесс лёгких	+	Макрогематурия Боль при мочеиспускании	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря Ванкомицин Внутрипузырное закисление мочи

Автор, год	n	Средний возраст	Пол	Что предшествовало	Инкрустирующий пиелит	Клиника	Возбудитель	Лечение
T.A. Ozkan et al., 2018 [38]	1	40	Ж	ТУР мочевого пузыря по поводу опухоли, рецидивирующие инфекции нижних мочевыводящих путей	–	Макрогематурия Выделение камней с мочой	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря + тейкоплин 400 мг/день + ежедневно внутрипузырные инстилляции диметилсульфоксида 1 раз в неделю 6 недель
P. Lansalot-Matras et al., 2017 [37]	4	83	М	Простатэктомия, лучевой уретрит, цистостомия	–	Боль в пояснице (уретерогидронефроз с двух сторон)	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Цистэктомия Антибактериальная терапия тейкоплином 6 недель
		86	М	ТУР простаты, цистостомия	–	Острая задержка мочи	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Тейкоплин 4 недели
		77	Ж	Инсульт (устанавливали уретральный катетер на 3 недели)	–	Макрогематурия Субфебрильная температура	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Тейкоплин 6 недель
		74	М	Рак мочевого пузыря (ТУР мочевого пузыря)	–	Боль в пояснице (уретерогидронефроз с двух сторон)	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Тейкоплин 2 недели Внутрипузырное закисление мочи содой
E. Perrucci et al., 2016 [32]	1	52	Ж	Лучевая терапия по поводу рака шейки матки, катетеризация мочевого пузыря	–	Дизурия, поллакиурия Макрогематурия Лихорадка Боль над лоном	<i>Corynebacterium simulans</i>	Линезолид 600 мг × 2 раза в день 1 месяц Витамин С
Л.А. Сняжкова и соавт., 2016 [57]	12	58,3 (40-72)	М	ТУР простаты — 7 пациентов ТУР стенки мочевого пузыря с опухолью — 2 пациента Радикальная позадилоновая простатэктомия — 2 пациента	–	Боль над лоном, Выделение мелких конкрементов с мочой Примесь крови в моче Дизурические симптомы	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря Орошение мочевого пузыря раствором 3% борной кислоты совместно с антибактериальной терапией фторхинолонами II поколения
J.L. González Guerrero et al., 2016 [34]	1	88	М	Черепно-мозговая травма, длительная иммобилизация с установкой уретрального катетера	–	Макрогематурия Боль в животе Примесь слизи и камней в моче Повышение температуры	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Тейкоплин 14 дней + витамин С 1 г ежедневно 6 месяцев
C.R. Curry et al., 2015 [23]	1	57	М	–	–	Дизурия, urgency	<i>Corynebacterium glucuronolyticum</i>	Ванкомицин
L. Cappuccino et al., 2014 [25]	1	75	М	Мочекаменная болезнь, 2 года назад — уросепсис, эндоскопическая литотрипсия	+	Макрогематурия Учащенное мочеиспускание Urgency	<i>Corynebacterium glucuronolyticum</i>	Тейкоплин 6 мг/кг/48 часов 2 недели Нефростомия справа Внутрипузырное закисление мочи Ацетогидроксиминовая кислота (250 мг 2 раза в день) 2 недели, (250 мг 1 раз в день) 6 месяцев
T. Tanaka et al., 2013 [35]	1	81	М	Пневмония	–	Макрогематурия Боль в пояснице (двусторонний уретерогидронефроз)	<i>Corynebacterium sp.</i> , <i>Proteus mirabilis</i> Метициллино-резистентные <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	Цефтриаксон 1г/день 2 недели Внутрипузырное закисление мочи введение раствора SOLITA T4 (хлорид натрия 0,585г + лактат натрия 0,56 г в 500 мг)
N. Anagnostou et al., 2012 [58]	1	84	М	Длительная терапия преднизолоном, установка уретрального катетера 2 месяца назад	+	Макрогематурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Ванкомицин Закисление мочи перорально
M.H. Johnson, S.A. Strobe, 2012 [59]	1	81	М	ТУР простаты	–	Макрогематурия Дизурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Ванкомицин
F.R. Khan et al., 2012 [21]	1	63	М	ТУР простаты	–	Макрогематурия Боль в животе Примесь слизи и камней в моче	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Гентамицин внутривенно Внутрипузырное закисление мочи (Suby G)
И.А. Корнеев, А.А. Люблинская, 2011 [60]	1	77	Ж	Протезирование тазобедренного сустава	–	Макрогематурия Учащенное болезненное мочеиспускание	<i>Streptococcus spp.</i>	ТУР мочевого пузыря

Автор, год	n	Средний возраст	Пол	Что предшествовало	Инкрусти- рующий пиелит	Клиника	Возбудитель	Лечение
C. Pagnoux et al., 2011 [15]	1	39	Ж	Острый респираторный дистресс-синдром 3 месяца назад, АНЦА-васкулит	–	Боль над лоном Субфебрильная температура	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Тейкопланин 14 дней
S. Lieten et al., 2011 [27]	1	60	М	Несколько катетеризаций мочевого пузыря в анамнезе	+	Макрогематурия Выделение микролитов с мочой	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Нефростомия с двух сторон Закисление мочи через две нефростомы (Suby G) Гликопептиды
J. Zheng et al., 2010 [22]	1	28	Ж	Эндоскопическая литотрипсия 2 месяца назад	–	Макрогематурия Дизурия Учащённое мочеиспускание	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря
	1	45	М	Эндоскопическая литотрипсия 2 месяца назад	–	Макрогематурия Дизурия Учащённое мочеиспускание	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря Ванкомицин 2 недели
I. Fontana et al., 2010 [61]	1	19	М	Трансплантация почки	+	Макрогематурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Нефозэктомия
G. Favre et al., 2010 [62]	1	61	Ж	Экстирпация матки с придатками Гемиколэктомия слева	–	Макрогематурия	<i>Proteus mirabilis</i>	ТУР мочевого пузыря Антибактериальная терапия по посеву
D. Del Prete et al., 2008 [40]	1	67	Ж	Катетеризация мочевого пузыря	–	Не описано	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Ванкомицин внутривенно 23 дня Внутрипузырное закишение мочи (Suby G)
F. López-Medrano et al., 2008 [19]	10	–	–	Трансплантация почки	+(1 из 10)	Не описано	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Тейкопланин 100 – 400 мг в/м 14 дней (8 пациентов) Ванкомицин 20 – 40 мг/кг в день 14 дней (2 пациента)
H. El Sayegh et al., 2008 [63]	1	М	61	Аденомэктомия, осложнение — кожно-мочепузырный свищ	–	Макрогематурия Поллакиурия Боль в пояснице (двусторонний уретерогидронефроз)	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Хинолоны Пероральное закишение мочи
A. Pierciaccante et al., 2007 [64]	1	М	57	Системная красная волчанка (длительная терапия преднизолоном)	–	Дизурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Тейкопланин 400 мг в день 2 недели
O. O'Sullivan et al., 2006 [65]	1	М	51	Не описано	–	Макрогематурия Учащённое мочеиспускание Боль в половом члене	Возбудитель не выявлен	Резекция мочевого пузыря
A. Khallouk et al., 2006 [66]	1	М	75	Открытая простатэктомия, осложнённая кожно-мочепузырным свищом	–	Не описано	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Антибактериальная терапия Пероральное закишение мочи
E. Serrano-Brambila et al., 2006 [67]	1	М	68	ТУР простаты	–	Дизурия Поллакиурия Ноктурия Макрогематурия	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря
M. Penta et al., 2006 [68]	1	М	60	Системная красная волчанка	–	–	<i>Corynebacterium urealyticum</i> <i>E. coli</i>	ТУР мочевого пузыря Антибактериальная терапия
P. Meria et al., 2004 [69]	3	М	9	Экстрофия мочевого пузыря	–	Недержание мочи Поллакиурия Выделение камней с мочой	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Тейкопланин 60 дней
		Ж	12	Синдром Хинмана	–	Недержание мочи Поллакиурия Выделение камней с мочой	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Тейкопланин 30 дней, затем рифампицин 90 дней
		М	13	Трансплантация почки	+	Выделение камней с мочой Лихорадка	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Тейкопланин 6 месяцев Закисление мочи через нефростому
V. Vázquez et al., 2004 [70]	3	М	–	Трансплантация почки	+	–	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Ванкомицин

Автор, год	n	Средний возраст	Пол	Что предшествовало	Инкрустирующий пиелит	Клиника	Возбудитель	Лечение
R. Lee et al., 2004 [71]	1	M	8	Синдром сливового живота, уретероцистопластика с аппендикоэвезикостомией, трансплантация почки	+	Макрогематурия Учащённое мочеиспускание Боль в животе	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Ванкомицин Внутрилоханочное закисление мочи (раствор Томаса) 2 месяца
S.Y. Chung et al., 2003 [73]	1	M	72	Болезнь Паркинсона	+	Макрогематурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Ванкомицин Внутрипузырное закисление мочи (p-p Suby G)
M. Ito et al., 2002 [74]	1	M	88	Интерстициальная пневмония (получал преднизолон)	–	Макрогематурия	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря Ванкомицин 0,5г x 2 раза в день Внутрипузырное закисление мочи (Solita T1)
S. Giannakopoulos et al., 2001 [75]	4	M	19	Травма, катетеризация мочевого пузыря	–	Учащённое мочеиспускание Макрогематурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Тейкоплин 20 дней
		Ж	38	Травма, катетеризация мочевого пузыря	–	Учащённое мочеиспускание Ургентность Макрогематурия Боль над лоном	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Тейкоплин 10 дней
		M	42	Травма, катетеризация мочевого пузыря	–	Учащённое мочеиспускание Макрогематурия Выделение камней с мочой	<i>Ureaplasma urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Эритромицин 500 мг 20 дней
		M	50	Опухоль мочевого пузыря, ТУР пузыря	–	Учащённое мочеиспускание Ургентность Макрогематурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Норфлоксацин 10 дней
A. Hertig et al., 2000 [76]	1	Ж	66	Острый эндокардит, пиелонефрит, абсцессы головного мозга	+	Макрогематурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Ванкомицин внутривенно Нефростомия, внутрилоханочное закисление мочи (p-p Томаса) Пероральное закисление мочи (ацетогидроксаминовая кислота) 9 месяцев
L.A. Fariña Pérez et al., 1999 [77]	1	M	69	Сердечная недостаточность, дыхательная недостаточность, 30 лет назад – нефрэктомия (туберкулёз почки)	–	Макрогематурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Тейкоплин 400 мг в сутки 10 дней Пероральное закисление мочи (ацетогидроксаминовая кислота)
D.M. Berney et al., 1996 [78]	3	Ж	72	–	–	Макрогематурия	Возбудитель не выявлен	Цистэктомия
		M	57	–	–	Макрогематурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Цистэктомия, нефростомия
		Ж	13	Острый лимфобластный лейкоз	–	Учащённое мочеиспускание, дизурия Макрогематурия	Возбудитель не выявлен	Антибиотики
M. García Bravo et al., 1995 [17]	1	–	–	Трансплантация почки	–	–	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	–
T. Nebreda-Mayoral et al., 1994 [6]	4	3М/1Ж	71(12)	Урологические манипуляции в анамнезе	–	Макрогематурия Боль над лоном	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	–
A. Karayannis et al., 1993 [29]	4	Ж	49	Операция на шейке бедра с двух сторон (стоял уретральный катетер)	–	Макрогематурия Боль над лоном Учащённое мочеиспускание Ноктурия	Возбудитель не выявлен	Цистэктомия с формированием илеокондита
		Ж	26	–	+	Дизурия Боль над лоном	<i>Proteus</i>	Нефрэктомия Преднизолон 3 месяца
		M	19	Перелом таза, катетеризация мочевого пузыря	–	Макрогематурия	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Тейкоплин 2 месяца

Автор, год	n	Средний возраст	Пол	Что предшествовало	Инкрусти- рующий пиелит	Клиника	Возбудитель	Лечение
		Ж	69	Операция на шейке бедра, катетеризация мочевого пузыря	–	Учащённое болезненное мочеиспускание Макрогематурия	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря
J.M. Aguado et al., 1993 [79]	2	М	38	Уретральный катетер более 1 месяца	–	Лихорадка Боль над лоном Дизурия Макрогематурия	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря
		Ж	54	Трансплантация почки	–	Учащённое мочеиспус- кание Дизурия Боль над лоном Макрогематурия Выделение камней с мочой	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Ванкомицин 0,5 г в сутки 2 недели Пероральное закисление мочи (ацетогидроксамино- вая кислота)
F. Soriano, C. Ponte, 1992 [80]	1	М	9	Рецидивирующие восходящие пиело- нефриты, длительная антибактериальная терапия	–	Не описано	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Амоксициллин, ацетогидро- ксаминовая кислота 4 не- дели
J.M. Aguado et al., 1987 [81]	5	3М/2Ж	-	Рецидивирующие инфекции мочевого- водящих путей Иммуносупрессия Приём антибиотиков	–	Дизурия Макрогематурия Боль над лоном Выделение камней с мочой	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Ванкомицин
L. Verguts et al., 1987 [82]	1	М	72	ТУР простаты	–	Макрогематурия Поллакиурия Никтурия	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря Внутрипузырное закисление мочи Антибактериальная терапия
F. Soriano et al., 1985 [4]	4	М	77	ТУР простаты	–	Макрогематурия Ургентность Учащённое мочеиспус- кание Боль над лоном	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Тетрациклин, хлорид аммо- ния, лимонная кислота
		Ж	74	Цистостомия, лучевая терапия по повод- у рака мочевого пузыря	–	Макрогематурия Ургентность Учащённое мочеиспус- кание Боль над лоном	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Тетрациклин, хлорид аммо- ния, лимонная кислота
		М	9	Ретроградная пиело- графия	–	Макрогематурия Ургентность Учащённое мочеиспус- кание Боль над лоном	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	ТУР мочевого пузыря Эритромицин, рифампицин
		М	77	Цистостомия, лучевая терапия по повод- у рака мочевого пузыря	–	Макрогематурия Ургентность Учащённое мочеиспус- кание Боль над лоном	<i>Corynebacterium urealyticum</i>	Тетрациклин
M.J. Cherian et al., 1981 [83]	1	М	70	Туберкулёз лёгких	–	Макрогематурия Учащённое мочеиспус- кание	Возбудитель не выявлен	ТУР мочевого пузыря Ирригация мочевого пузыря Противотуберкулёзная терапия
H.M. Pollack et al., 1981 [12]	2	–	–	Сахарный диабет, рецидивирующие инфекции нижних мочевыводящих путей	–	Не описано	<i>Proteus spp.</i>	Не описано
R.B. Harrison et al., 1978 [84]	1	Ж	69	Рак шейки матки, манчестерская опера- ция, лучевая терапия Уретеронеоцисто- стомия	–	Макрогематурия Боль над лоном Дизурия	Возбудитель не выявлен	Антибиотики Внутрипузырное введение ренацидина Хирургическое лечение (не описано какое)
R.M. Jameson et al., 1966 [85]	10	–	–	Рак мочевого пузыря, стенозирующий уретрит, рецидиви- рующий цистит	–	Учащённое мочеиспус- кание Макрогематурия Дизурия Выделение камней с мочой	<i>P. mirabilis</i> (ранее <i>Bacillus proteus</i>), <i>E. coli</i> , <i>P. aeruginosa</i> (ра- нее <i>Pseudomonas pyocyaneus</i>)	Эндоскопическое удаление инкрустаций Антибактериальная терапия Внутрипузырное закисление мочи Налидиксовая кислота

у пациентов развиваются острая почечная недостаточность и сепсис, в некоторых случаях приводящие к летальному исходу [27, 72]. Однако соблюдение трёх принципов мультимодального лечения ассоциированного с *C. urealyticum* щелочного цистита, как правило, заканчивается полной эрадикацией возбудителя, восстановлением слизистой оболочки мочевого пузыря и нормализацией уродинамики, существенно улучшая тем самым качество жизни пациентов.

Заключение

Таким образом, ведение пациентов с инкрустирующим циститом базируется на трёх основных принципах: удаление инкрустаций, антибактериальная терапия и закисление мочи. Удаление инкрустаций необходимо для элиминации возбудителей, скрытых в структуре сформированных рыхлых камней и слизи, недоступных для действия антибактериальных препаратов.

В связи с этим при такой ситуации наиболее целесообразно выполнение ТУР мочевого пузыря. Антибактериальная терапия направлена на элиминацию *C. urealyticum* в моче, препятствуя тем самым формированию новых инкрустаций на фоне её ферментативной активности. При этом следует учитывать, что *C. urealyticum* является мультирезистентным микроорганизмом, который не высевается на стандартных питательных средах. Для выявления данного возбудителя и подбора специфической антибактериальной терапии требуется посев мочи или инкрустаций на обогащённые питательные среды (кровяной агар). Закисление мочи способствует временному поддержанию кислотности на нормальном уровне, препятствуя образованию инкрустаций на время этиотропного лечения данного состояния, поскольку сама *C. urealyticum* за счёт своей высокой уреазной активности приводит к резкому защелачиванию мочи.

Список литературы | References

1. Van de Perre E, Reichman G, De Geyter D, Geers C, Wissing KM, Letavernier E. Encrusted Uropathy: A Comprehensive Overview-To the Bottom of the Crust. *Front Med (Lausanne)*. 2021;7:609024. DOI: 10.3389/fmed.2020.609024
2. François J. La cystite incrustée. *J Urol Méd Chir*. 1914;(5):35-52.
3. Hager BH, Magath TB. The etiology of incrusted cystitis with alkaline urine. *JAMA*. 1925;85(18):1352-1355. DOI:10.1001/jama.1925.02670180008002
4. Soriano F, Ponte C, Santamaria M, Aguado JM, Wilhelmi I, Vela R, Delatte LC. *Corynebacterium* group D2 as a cause of alkaline-encrusted cystitis: report of four cases and characterization of the organisms. *J Clin Microbiol*. 1985;21(5):788-792. DOI: 10.1128/jcm.21.5.788-792.1985
5. Soriano F, Ponte C, Santamaria M, Castilla C, Fernández Roblas R. In vitro and in vivo study of stone formation by *Corynebacterium* group D2 (*Corynebacterium urealyticum*). *J Clin Microbiol*. 1986;23(4):691-694. DOI: 10.1128/jcm.23.4.691-694.1986
6. Nebreda-Mayoral T, Muñoz-Bellido JL, García-Rodríguez JA. Incidence and characteristics of urinary tract infections caused by *Corynebacterium urealyticum* (*Corynebacterium* group D2). *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 1994;13(7):600-604. DOI: 10.1007/BF01971313
7. Stickler DJ, Feneley RC. The encrustation and blockage of long-term indwelling bladder catheters: a way forward in prevention and control. *Spinal Cord*. 2010;48(11):784-790. DOI: 10.1038/sc.2010.32
8. Pechey A, Elwood CN, Wignall GR, Dalsin JL, Lee BP, Vanjcek M, Welch I, Ko R, Razvi H, Cadieux PA. Anti-adhesive coating and clearance of device associated uropathogenic *Escherichia coli* cystitis. *J Urol*. 2009;182(4):1628-1636. DOI: 10.1016/j.juro.2009.06.008
9. Nicolosi D, Genovese C, Cutuli MA, D'Angeli F, Pietrangeli L, Davinelli S, Petronio G, Di Marco R. Preliminary In Vitro Studies on *Corynebacterium urealyticum* Pathogenetic Mechanisms, a Possible Candidate for Chronic Idiopathic Prostatitis? *Microorganisms*. 2020;8(4):463. DOI: 10.3390/microorganisms8040463
10. Soriano F, Tauch A. Microbiological and clinical features of *Corynebacterium urealyticum*: urinary tract stones and genomics as the Rosetta Stone. *Clin Microbiol Infect*. 2008;14(7):632-643. DOI: 10.1111/j.1469-0691.2008.02023.x
11. Ryan M, Murray PR. Prevalence of *Corynebacterium urealyticum* in urine specimens collected at a university-affiliated medical center. *J Clin Microbiol*. 1994;32(5):1395-1396. DOI: 10.1128/jcm.32.5.1395-1396.1994
12. Pollack HM, Banner MP, Martinez LO, Hodson CJ. Diagnostic considerations in urinary bladder wall calcification. *AJR Am J Roentgenol*. 1981;136(4):791-797. DOI: 10.2214/ajr.136.4.791
13. Мамаев И.Э., Ахмедов К.К., Сушкова Ю.В., Котов С.В. Инкрустирующий пиелит. Экспериментальная и клиническая урология. 2022;15(2):66-73. Mamaev I.E., Akhmedov K.K., Sushkova Y.V., Kotov S.V. Encrusted pyelitis. *Experimental and Clinical Urology*. 2022;15(2):66-73. (In Russian). DOI: 10.29188/2222-8543-2022-15-2-66-73
14. Sánchez-Martín FM, López-Martínez JM, Kanashiro-Azabache A, Moncada E, Angerri-Feu O, Millán-Rodríguez F, Villavicencio-Mavrich H. *Corynebacterium urealyticum*: increased incidence of infection and encrusted uropathy. *Actas Urol Esp*. 2016;40(2):102-107. (In English, Spanish). DOI: 10.1016/j.acuro.2015.09.007
15. Pagnoux C, Bérezné A, Damade R, Paillot J, Aouizerate J, Le Guern V, Salmon D, Guillevin L. Encrusting cystitis due to *Corynebacterium urealyticum* in a patient with ANCA-associated vasculitis: case report and review of the literature. *Semin Arthritis Rheum*. 2011;41(2):297-300. DOI: 10.1016/j.semarthrit.2010.11.004
16. Попов С.В., Гусейнов Р.Г., Миросердов И.А., Кисиль Ю.В., Сайдулаев Д.А., Садовников С.В., Помешкин Е.В., Сивак К.В., Перепели-

- ца В.В., Улитина А.С. Инкрустирующие цистит и пиелит как тяжелые осложнения после трансплантации почки. Медицинский вестник Башкортостана. 2023;18(1):96-103.
Popov S.V., Guseinov R.G., Miloserdov I.A., Kisil Yu.V., Sajdulaev D.A., Sadovnikov S.V., Pomeskin E.V., Sivak K.V., Perepelitsa V.V., Ulitina A.S. Incrusting cystitis and pyelitis as severe complications after kidney transplantation. Bashkortostan Medical Journal. 2023;18(1):96-103. (In Russian).
eLIBRARY ID: 50364655; EDN: BWGRRR
17. García Bravo M, Aguado JM, Morales JM, Hayek M, Díaz González R, Gimeno Fernández C, Rodríguez Noriega A. Corynebacterium urealyticum en pacientes con trasplante renal [Corynebacterium urealyticum in kidney transplant patients]. Med Clin (Barc). 1995;104(15):561-564. (In Spanish). PMID: 7769863
 18. De Briel D, Langa JC, Rougeron G, Chabot P, Le Faou A. Multiresistant corynebacteria in bacteriuria: a comparative study of the role of Corynebacterium group D2 and Corynebacterium jeikeium. J Hosp Infect. 1991;17(1):35-43. DOI: 10.1016/0195-6701(91)90075-j
 19. López-Medrano F, García-Bravo M, Morales JM, Andrés A, San Juan R, Lizasoain M, Aguado JM. Urinary tract infection due to Corynebacterium urealyticum in kidney transplant recipients: an underdiagnosed etiology for obstructive uropathy and graft dysfunction-results of a prospective cohort study. Clin Infect Dis. 2008;46(6):825-830. DOI: 10.1086/528713
 20. Fu JG, Xie KJ. Successful treatment of encrusted cystitis: A case report and review of literature. World J Clin Cases. 2020;8(18):4234-4244. DOI: 10.12998/wjcc.v8.i18.4234
 21. Khan FR, Katmawi-Sabbagh S, England R, Al-Sudani M, Khan SZ. Alkaline cystitis - a delayed presentation post transurethral resection of prostate. A case discussion and literature review. Cent European J Urol. 2012;65(1):43-44. DOI: 10.5173/cej.2012.01.art14
 22. Zheng J, Wang G, He W, Jiang N, Jiang H. Imaging characteristics of alkaline-encrusted cystitis. Urol Int. 2010;85(3):364-367. DOI: 10.1159/000316552
 23. Curry CR, Saluja K, Das S, Thakral B, Dangle P, Keeler TC, Watkin WG. Encrusted Cystitis Secondary to Corynebacterium glucuronolyticum in a 57-Year-Old Man Without Predisposing Factors. Lab Med. 2015;46(2):136-139. DOI: 10.1309/LMXQP557EINXBIF
 24. Thoumas D, Darmallaicq C, Pfister C, Savoye-Collet C, Sibert L, Grise P, Lemaitre L, Benozio M. Imaging characteristics of alkaline-encrusted cystitis and pyelitis. AJR Am J Roentgenol. 2002;178(2):389-392. DOI: 10.2214/ajr.178.2.1780389
 25. Cappuccino L, Bottino P, Torricella A, Pontremoli R. Nephrolithiasis by Corynebacterium urealyticum infection: literature review and case report. J Nephrol. 2014;27(2):117-125. DOI: 10.1007/s40620-014-0064-1
 26. Lohmari A, Bouassida K, Belkacem O, Othmane MB, Hmida W, Jaidane M. The importance of surgical treatment in encrusted cystitis and pyelitis: A case report. Int J Surg Case Rep. 2020;77:392-396. DOI: 10.1016/j.ijscr.2020.11.003
 27. Lieten S, Schelfaut D, Wissing KM, Geers C, Tielemans C. Alkaline-encrusted pyelitis and cystitis: an easily missed and life-threatening urinary infection. BMJ Case Rep. 2011;2011:bcr1220103613. DOI: 10.1136/bcr.12.2010.3613
 28. Sabiote L, Emiliani E, Kanashiro AK, Balaña J, Mosquera L, Sánchez-Martín FM, Millán F, Alonso C, Palou J, Angerri O. Oral Acidification with L-Methionine as a Noninvasive Treatment for Encrusted Uropathy. J Endourol Case Rep. 2020;6(3):143-146. DOI: 10.1089/cren.2019.0164
 29. Karayannis A, Picramenos D, Sofras F, Karanastasis D, Stenos I, Becopoulos T. Encrusted cystitis: aetiology, clinical aspects and management. Br J Urol. 1993;72(5 Pt 1):571-574. DOI: 10.1111/j.1464-410x.1993.tb16211.x
 30. Soriano F, Rodríguez-Tudela JL, Castilla C, Avilés P. Treatment of encrusted cystitis caused by Corynebacterium group D2 with norfloxacin, ciprofloxacin, and teicoplanin in an experimental model in rats. Antimicrob Agents Chemother. 1991;35(12):2587-2590. DOI: 10.1128/AAC.35.12.2587
 31. Sakhi H, Join-Lambert O, Goujon A, Culty T, Loubet P, Dang J, Drouot S, de Bayser H, Michaud C, Ghislain L, Stehlé T, Legendre C, Joly D, Meria P, Zaidan M. Encrusted Urinary Tract Infections Due to Corynebacteria Species. Kidney Int Rep. 2020;6(1):179-186. DOI: 10.1016/j.ekir.2020.10.034
 32. Perrucci E, Lancellotta V, Benedetto MD, Palumbo I, Matrone F, Chiodi M, Lombi R, Marcantonini M, Mariucci C, Aristei C. Encrusted cystitis after definitive radiotherapy for cervical cancer: a case report. J Contemp Brachytherapy. 2016;8(6):541-543. DOI: 10.5114/jcb.2016.62958
 33. Гаджиев Н.К., Маликиев И.Е., Обидняк В.М., Горелов Д.С., Шкарупа Д.Д., Гаджиева З.К., Мартов А.Г., Петров С.Б. Проблема клинической диагностики и лечения инкрустирующего цистита. Урология. 2022;(5):142-146. Gadzhiev N.K., Malikiev I.E., Obidnyak V.M., Gorelov D.S., Shkarupa D.D., Gadzhieva Z.K., Martov A.G., Petrov S.B. Challenges in the clinical diagnosis and treatment of encrusted cystitis. Urologiia. 2022;(5):142-146. (In Russian). DOI: 10.18565/urology.2022.5.142-146
 34. González Guerrero JL, Mohedano Molano JM, García Martín L, Fernández Martín MA. Tratamiento conservador en un caso de cistitis incrustante [Conservative treatment in a case of encrusted cystitis]. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2016;51(5):296-297. (In Spanish). DOI: 10.1016/j.regg.2015.11.004
 35. Tanaka T, Yamashita S, Mitsuzuka K, Yamada S, Kaiho Y, Nakagawa H, Arai Y. Encrusted cystitis causing postrenal failure. J Infect Chemother. 2013;19(6):1193-1195. DOI: 10.1007/s10156-013-0603-z
 36. Ito K, Takahashi T, Kanno T, Okada T, Higashi Y, Yamada H. Renal failure due to encrusted cystitis and pyelitis. IJU Case Rep. 2020;3(3):112-115. DOI: 10.1002/iju.5.12158
 37. Lanslot-Matras P, Dubourdieu B, Bosc R, Crenn G, Berthod N, Lorette M, Marchou B. Cystite incrustante à Corynebacterium urealyticum [Encrusted cystitis by Corynebacterium urealyticum]. Med Mal Infect. 2017;47(2):167-170. (In French). DOI: 10.1016/j.medmal.2016.11.004
 38. Ozkan TA, Yalcin MS, Dillioglugil O, Cevik I. Encrusted cystitis caused by corynebacterium urealyticum: a case report with novel treatment strategy of intravesical dimethyl sulfoxide. Int Braz J Urol. 2018;44(6):1252-1255. DOI: 10.1590/S1677-5538.IBU.2017.0588
 39. Soler R, Bruschini H, Truzzi JC, Martins JR, Camara NO, Alves MT, Leite KR, Nader HB, Srougi M, Ortiz V. Urinary glycosaminoglycans excretion and the effect of dimethyl sulfoxide in an experimental model of non-bacterial cystitis. Int Braz J Urol. 2008;34(4):503-511; discussion 511. DOI: 10.1590/s1677-55382008000400013
 40. Del Prete D, Polverino B, Ceol M, Vianello D, Mezzabotta F, Tiralongo E, Iafrate M, De Canale E, Mengoli C, Valente M, Anglani F, D'Angelo A. Encrusted cystitis by Corynebacterium urealyticum: a case report with novel insights into bladder lesions. Nephrol Dial Transplant. 2008;23(8):2685-2687. DOI: 10.1093/ndt/gfn243
 41. Guimarães LC, Soares SC, Albersmeier A, Blom J, Jaenicke S, Azevedo V, Soriano F, Tauch A, Trost E. Complete Genome Sequence of Corynebacterium urealyticum Strain DSM 7111, Isolated from a 9-Year-Old Patient with Alkaline-Encrusted Cystitis. Genome Announc. 2013;1(3):e00264-13. DOI: 10.1128/genomeA.00264-13

42. Tauch A, Trost E, Tilker A, Ludewig U, Schneiker S, Goesmann A, Arnold W, Bekel T, Brinkrolf K, Brune I, Götker S, Kalinowski J, Kamp PB, Lobo FP, Viehoveer P, Weisshaar B, Soriano F, Dröge M, Pühler A. The lifestyle of *Corynebacterium urealyticum* derived from its complete genome sequence established by pyrosequencing. *J Biotechnol*. 2008;136(1-2):11-21. DOI: 10.1016/j.jbiotec.2008.02.009
43. Guimarães L, Soares S, Trost E, Blom J, Ramos R, Silva A, Barh D, Azevedo V. Genome informatics and vaccine targets in *Corynebacterium urealyticum* using two whole genomes, comparative genomics, and reverse vaccinology. *BMC Genomics*. 2015;16 Suppl 5(Suppl 5):S7. DOI: 10.1186/1471-2164-16-S5-S7
44. Peiffer RF, Iulo C, LeCuyer T, Bolton T. Vasovagal reaction secondary to bladder overdistension in a dog undergoing a unique timeline of medical and surgical treatment for *Corynebacterium urealyticum* encrusting cystitis: a case report. *BMC Vet Res*. 2021;17(1):317. DOI: 10.1186/s12917-021-03028-z
45. Maurey C, Boulouis HJ, Canonne-Guibert M, Benckekroun G. Clinical description of *Corynebacterium urealyticum* urinary tract infections in 11 dogs and 10 cats. *J Small Anim Pract*. 2019;60(4):239-246. DOI: 10.1111/jsap.12973
46. Duffy M, Gallagher A. Encrusted Cystitis with Suspected Ureteral Obstruction Following Cystoscopic-Guided Laser Ablation of Ectopic Ureters in a Dog. *J Am Anim Hosp Assoc*. 2018;54(2):117-123. DOI: 10.5326/JAAHA-MS-6392
47. Raab O, Béraud R, Tefft KM, Muckle CA. Successful treatment of *Corynebacterium urealyticum* encrusting cystitis with systemic and intravesical antimicrobial therapy. *Can Vet J*. 2015;56(5):471-475. PMID: 25969578; PMCID: PMC4399731
48. Bailiff NL, Westropp JL, Jang SS, Ling GV. *Corynebacterium urealyticum* urinary tract infection in dogs and cats: 7 cases (1996-2003). *J Am Vet Med Assoc*. 2005;226(10):1676-1680. DOI: 10.2460/javma.2005.226.1676
49. Briscoe KA, Barrs VR, Lindsay S, Hoffmann KL, Cockwill KR, Muscatello G, Beatty JA. Encrusting cystitis in a cat secondary to *Corynebacterium urealyticum* infection. *J Feline Med Surg*. 2010;12(12):972-977. DOI: 10.1016/j.jfms.2010.07.007
50. Saulez MN, Cebra CK, Heidel JR, Walker RD, Singh R, Bird KE. Encrusted cystitis secondary to *Corynebacterium matruchotii* infection in a horse. *J Am Vet Med Assoc*. 2005;226(2):246-248, 220. DOI: 10.2460/javma.2005.226.246
51. Fleischhacker S, Horstmann C, Hartmann K, Schubert S, Dorsch R. Carbonate apatite nephrolithiasis associated with *Corynebacterium urealyticum* urinary tract infection in a dog. *Aust Vet J*. 2014;92(5):161-165. DOI: 10.1111/avj.12168
52. Нестерова О.Ю., Дзитиев В.К., Сорокин Н.И., Стригунов А.А., Жестков И.А., Коробова А.Г., Кадрев А.В., Горбунов Р.М., Филатова Д.А., Камалов А.А. Инкрустирующий цистит, вызванный *Corynebacterium urealyticum*. *Вестник урологии*. 2025;13(1):88-98. Nesterova O.Yu., Dzitiev V.K., Sorokin N.I., Strigunov A.A., Zhestkov I.A., Korobova A.G., Kadrev A.V., Gorbunov R.M., Filatova D.A., Kamalov A.A. Encrusting cystitis caused by *Corynebacterium urealyticum*. *Urology Herald*. 2025;13(1):88-98. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-88-98
53. Jindal T, Mukherjee S. Encrusted cystitis and ascites due to urethral calculus. *Asian J Urol*. 2022;9(2):197-198. DOI: 10.1016/j.ajur.2021.04.010
54. Mohd Khairul IO, Nurzam SCH, Hamat RA. Complicated urinary tract infection caused by *Corynebacterium urealyticum* - A pathogen that should not be forgotten. *Med J Malaysia*. 2022;77(1):110-112. PMID: 35087008
55. Новицкий А.В., Четвериков А.В., Ланков В.А., Невирович Е.С., Слесаревская М.Н., Кузьмин И.В. COVID-19 ассоциированный инкрустирующий цистит. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2021;14(4):108-112. Novitskiy A.V., Chetverikov A.V., Lankov V.A., Nevirovich E.S., Slesarevskaya M.N., Kuzmin I.V. COVID-19 associated encrusting cystitis. *Experimental and Clinical Urology*. 2021;14(4):108-112. (In Russian). DOI: 10.29188/2222-8543-2021-14-4-108-112
56. Famularo G, Galluzzo M. Encrusted cystitis. *Intern Emerg Med*. 2021;16(8):2297-2298. DOI: 10.1007/s11739-021-02721-z
57. Синякова Л.А., Серегин А.В., Морозов А.Д., Незовибатько Я.И. Инкрустирующий цистит у мужчин. *Consilium Medicum*. 2016;18(7):27-29. Siniakova L.A., Seregin A.V., Morozov A.D., Nezovibatko Y.I. Encrusted cystitis in men. *Consilium Medicum*. 2016;18(7):27-29. (In Russian). eLIBRARY ID: 27327194; EDN: XAAALF
58. Anagnostou N, Siddins M, Gordon DL. Encrusted cystitis and pyelitis. *Intern Med J*. 2012;42(5):596-7. DOI: 10.1111/j.1445-5994.2012.02773.x
59. Johnson MH, Strophe SA. Encrusted cystitis. *Urology*. 2012;79(3):e31-2. DOI: 10.1016/j.urology.2011.12.013
60. Корнеев И.А., Люблинская А.А. Инкрустирующий цистит (случай из практики и обзор литературы). *Урологические ведомости*. 2011;1(1):37-39. Korneyev I.A., Lyublinskaya A.A. Encrusted cystitis (case report and review of literature). *Urology reports (St. - Petersburg)*. 2011;1(1):37-39. (In Russian). DOI: 10.17816/uroved57657
61. Fontana I, Bertocchi M, Rossi AM, Gasloli G, Santori G, Ferro C, Patti V, Rossini A, Valente U. *Corynebacterium urealyticum* infection in a pediatric kidney transplant recipient: case report. *Transplant Proc*. 2010;42(4):1367-1368. DOI: 10.1016/j.transproceed.2010.03.054
62. Favre G, García-Marchiñena P, Bergero M, Dourado L, González MI, Tejerizo J, Damia O. Diagnóstico y tratamiento de la cistitis incrustante [Diagnosis and treatment of the encrusted cystitis]. *Actas Urol Esp*. 2010;34(5):477-478. (In Spanish). PMID: 20470722
63. El Sayegh H, Elouardani M, Iken A, Nouini Y, Lachkar A, Benslimane L, Belahnech Z, Faik M. Cystite incrustante à *Corynebacterium urealyticum* [Encrusted cystitis due to *Corynebacterium urealyticum*]. *Rev Med Interne*. 2008;29(4):328-330. (In French). DOI: 10.1016/j.revmed.2007.10.405
64. Pierciaccante A, Pompeo ME, Fabi F, Venditti M. Successful treatment of *Corynebacterium urealyticum* encrusted cystitis: a case report and literature review. *Infez Med*. 2007;15(1):56-58. PMID: 17515676
65. O'Sullivan O, Clyne O, Drumm J. Encrusted cystitis—an unusual cause of recurrent frank haematuria. *Ir J Med Sci*. 2006;175(4):74-75. DOI: 10.1007/BF03167973
66. Khallouk A, Wallerand H, Kleinclauss F, Bittard H, Bernardini S. Cystite incrustante a *corynebacterium urealyticum*: traitement conservateur [Conservative management of *Corynebacterium urealyticum* encrusted cystitis]. *Prog Urol*. 2006;16(4):496-498. (In French). PMID: 17069049
67. Serrano-Brambila E, López-Sámano V, Montoya-Martínez G, Holguín-Rodríguez F, Maldonado-Alcaraz E. Prostatitis incrustante: caso clínico y revisión de la bibliografía [Encrusted prostatitis: case report and literature review]. *Actas Urol Esp*. 2006;30(3):321-323. (In Spanish). DOI: 10.1016/s0210-4806(06)73447-7
68. Penta M, Fioriti D, Chinazzi A, Pietropaolo V, Conte MP, Schippa S, Tecca M, Gentile V, De Dominicis C, Chiarini F. Encrusted cystitis in an immunocompromised patient: possible coinfection by *Corynebacterium urealyticum* and *E. coli*. *Int J Immunopathol Pharmacol*. 2006;19(1):241-244. PMID: 16569364

69. Meria P, Margaryan M, Haddad E, Dore B, Lottmann HB. Encrusted cystitis and pyelitis in children: an unusual condition with potentially severe consequences. *Urology*. 2004;64(3):569-573. DOI: 10.1016/j.urology.2004.04.013
70. Vázquez V, Morales MD, Serrano C, Reus M, Llorente S, García J. Corynebacterium urealyticum en pacientes con trasplante renal. Imágenes características de la TC y ultrasonografía de la cistitis y pielitis incrustante [Corynebacterium urealyticum in renal transplantation. CT and sonography imaging characteristics of encrusted cystitis and pielitis]. *Nefrologia*. 2004;24(3):288-293. (In Spanish). PMID: 15283321
71. Lee R, Clement MR, Carr MC, Canning DA, Brayman KL. Successful treatment of encrusted cystitis and pyelitis with preservation of renal graft. *Transplantation*. 2004;78(2):302-303. DOI: 10.1097/01.tp.0000135140.12454.f4
72. Audard V, Garrouste-Orgeas M, Misset B, Ali AB, Gattoliat O, Meria P, Carlet J. Fatal septic shock caused by Corynebacterium D2. *Intensive Care Med*. 2003;29(8):1376-1379. DOI: 10.1007/s00134-003-1865-1
73. Chung SY, Davies BJ, O'Donnell WF. Mortality from grossly encrusted bilateral pyelitis, ureteritis, and cystitis by Corynebacterium group D2. *Urology*. 2003;61(2):463. DOI: 10.1016/s0090-4295(02)02283-5
74. Ito M, Kanno T, Kawase N, Taki Y. Encrusted cystitis with ammonium acid urate calculi: a case report. *Hinyokika Kiyo*. 2002;48(4):221-224. PMID: 12048934
75. Giannakopoulos S, Alivizatos G, Deliveliotis C, Skolarikos A, Kastriotis J, Sofras F. Encrusted cystitis and pyelitis. *Eur Urol*. 2001;39(4):446-448. DOI: 10.1159/000052483
76. Hertig A, Duvic C, Chretien Y, Jungers P, Grünfeld JP, Rieu P. Encrusted pyelitis of native kidneys. *J Am Soc Nephrol*. 2000;11(6):1138-1140. DOI: 10.1681/ASN.V1161138
77. Fariña Pérez LA, Menéndez P, Astudillo A, González del Rey C, Manjón JA, Medina AG. Cistitis alcalina incrustante y malacoplaquia [Encrusted alkaline cystitis and malacoplakia]. *Actas Urol Esp*. 1999;23(10):885-887. (In Spanish). DOI: 10.1016/s0210-4806(99)72390-9
78. Berney DM, Thompson I, Sheaff M, Baithun SI. Alkaline encrusted cystitis associated with malakoplakia. *Histopathology*. 1996;28(3):253-256. DOI: 10.1046/j.1365-2559.1996.d01-426.x
79. Aguado JM, Morales JM, Salto E, Lumbreras C, Lizasoain M, Diaz-Gonzalez R, Martinez MA, Andres A, Praga M, Noriega AR. Encrusted pyelitis and cystitis by Corynebacterium urealyticum (CDC group D2): a new and threatening complication following renal transplant. *Transplantation*. 1993;56(3):617-622. DOI: 10.1097/00007890-199309000-00023
80. Soriano F, Ponte C. A case of urinary tract infection caused by Corynebacterium urealyticum and coryneform group F1. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 1992;11(7):626-628. DOI: 10.1007/BF01961671
81. Aguado JM, Ponte C, Soriano F. Bacteriuria with a multiply resistant species of Corynebacterium (Corynebacterium group D2): an unnoticed cause of urinary tract infection. *J Infect Dis*. 1987;156(1):144-150. DOI: 10.1093/infdis/156.1.144
82. Verguts L, Deconinck K, Mortelmans LL. Alkaline encrusting cystitis. *Urol Radiol*. 1987;9(1):53-55. DOI: 10.1007/BF02932631
83. Cherian MJ, Mohan V, Gupta SK, Tripathy VN. Alkaline encrusted cystitis. *Australas Radiol*. 1981;25(2):157-158. DOI: 10.1111/j.1440-1673.1981.tb02239.x
84. Harrison RB, Stier FM, Cochrane JA. Alkaline encrusting cystitis. *AJR Am J Roentgenol*. 1978;130(3):575-577. DOI: 10.2214/ajr.130.3.575
85. Jameson RM. The treatment of phosphatic encrusted cystitis (alkaline cystitis) with nalidixic acid. *Br J Urol*. 1966;38(1):89-92. DOI: 10.1111/j.1464-410x.1966.tb09682.x

Сведения об авторах | Information about the authors

Ольга Юрьевна Нестерова — канд. мед. наук | **Olga Yu. Nesterova** — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0003-3355-4547>; oy.nesterova@gmail.com

Виталий Казиханович Дзитиев — канд. мед. наук | **Vitaly K. Dzitiev** — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0001-7558-589X>; vitdok@mail.ru

Николай Иванович Сорокин — д-р мед. наук | **Nikolay I. Sorokin** — Dr.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0001-9466-7567>; nisorokin@mail.ru

Андрей Алексеевич Стригунов — канд. мед. наук | **Andrey A. Strigunov** — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0003-4518-634X>; an-strigunov@yandex.ru

Анна Геннадьевна Коробова — канд. мед. наук | **Anna G. Korobova** — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0002-6268-5282>; akorobova@mc.msu.ru

Жестков Иван Алексеевич | **Ivan A. Zhestkov**
<https://orcid.org/0000-0002-3992-7319>; zhestkovanya@yandex.ru

Илья Дмитриевич Бурлаков | **Ilya D. Burlakov**
<https://orcid.org/0009-0000-9115-7799>; forffmmsu@gmail.com

Армаис Альбертович Камалов — д-р мед. наук, профессор, академик РАН | **Armais A. Kamalov** — Dr.Sc.(Med), Full Prof., Acad. of the RAS
<https://orcid.org/0000-0003-4251-7545>; armais.kamalov@rambler.ru