

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-1-78-86>

Инструменты IT-медицины в модификации образа жизни пациентов с мочекаменной болезнью

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Д.А. Галицкая¹, О.В. Константинова¹, М.Ю. Просянников¹, И.А. Шадёркин², О.И. Аполихин¹

¹ НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; д. 51, ул. 3-я Парковая, Москва, 105425, Россия

² Институт цифровой медицины Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); д. 1, стр. 2, Абрикосовский пер., Москва, 119435, Россия

Контакт: Галицкая Дарья Александровна, dgalitsk@gmail.com

Аннотация:

Введение. Лечение и особенно профилактика рецидивного камнеобразования представляют собой актуальную тему для научных исследований. Одним из принципов метафилактики является модификация образа жизни: оценка и коррекция стереотипа питания, двигательной активности, режим сна и отдыха, отказ от вредных привычек.

Материалы и методы. Нами был проанализирован функционал доступных на сегодняшний день для пациентов в РФ электронных инструментов, таких как портативные гаджеты и медицинские приборы.

Результаты. В обзоре представлены современные технологии, позволяющие проводить мониторинг, в том числе дистанционный, пациентов с мочекаменной болезнью (МКБ). Приведены примеры в виде трекеров активности, портативных устройств – мочевых анализаторов различных производителей, портативных УЗИ аппаратов, анализаторов уровня мочевой кислоты, нитратов, жесткости воды, «умные» весы. Проанализирован спектр состояний при МКБ для корректного применения этих приборов.

Выводы. Представленные в настоящем обзоре технологические новинки открывают новые возможности повышения комплаентности у пациентов с МКБ. Данные новации могут стать основой для реализации принципов «медицины 4П» на примере МКБ. Для реализации перспективных возможностей представленных приборов необходимо проведение дальнейших исследований.

Ключевые слова: МКБ; мочекаменная болезнь; метафилактика; телемедицина; цифровая медицина; информационно-коммуникационные технологии (ИКТ).

Для цитирования: Галицкая Д.А., Константинова О.В., Просянников М.Ю., Шадёркин И.А., Аполихин О.И. Инструменты IT-медицины в модификации образа жизни пациентов с мочекаменной болезнью. Экспериментальная и клиническая урология 2021;14(1):78-86, <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-1-78-86>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-1-78-86>

IT-medical instruments for modification of lifestyle in patients with urolithiasis

LITERATURE REVIEW

D.A. Galitskaya¹, O.V. Konstantinova¹, M.Yu. Prosyannikov¹, I.A. Shaderkin², O.I. Apolikhin¹

¹ N.A. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Centre of Radiology of Ministry of health of Russian Federation; 51, 3rd Parkovaya st., Moscow, 105425, Russia

² Institute of digital medicine, First Moscow state medical university named after I.M. Sechenov (Sechenov University); 1, bld. 2, Abrikosovskiy per., Moscow, 119435, Russia

Contacts: Darya A. Galitskaya, dgalitsk@gmail.com

Summary:

Introduction. Treatment and especially prevention of recurrent stone formation is a relevant topic for scientific research. One of the principles of metaphylaxis is lifestyle modification for example assessment and correction of food stereotypes, physical activity, sleep and rest mode, and rejection of bad habits.

Materials and Methods. We analyzed the functionality of electronic tools available today for patients in the Russian Federation, such as: portable gadgets and medical devices.

Results. The review presents modern technologies that allow monitoring, including remote monitoring, for patients with urolithiasis. Examples are given in the form of activity trackers, portable devices – urinary analyzers of various manufacturers, portable ultrasound devices, analyzers of the level of uric acid, nitrates, water hardness, «smart» scales. The spectrum of states in urolithiasis has been analyzed for the correct use of these devices.

Conclusion. The technological innovations presented in this review open up new opportunities for increasing compliance in patients with urolithiasis. These innovations can become the basis for the implementation of the principles of «medicine 4P» on the example of urolithiasis for the implementation of promising opportunities.

Key words: urolithiasis; kidney stone disease; metaphylaxis; Telehealth; digital medicine; e-health; m-health; metaphylaxis of urolithiasis; information and communication technology (ICT).

For citation: Galitskaya D.A., Konstantinova O.V., Prosyannikov M.Yu., Shaderkin I.A., Apolikhin O.I. IT-medicine in solving the problem of lifestyle modification in patients with urolithiasis. Experimental and Clinical Urology 2021;14(1):78-86, <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-1-78-86>

ВВЕДЕНИЕ

В научных публикациях последних лет нарушения метаболизма при мочекаменной болезни (МКБ) соотносят с эпидемией ожирения и сахарного диабета 2 типа и другими хроническими неинфекционными заболеваниями [1–4]. МКБ также ассоциируется с ишемической болезнью сердца, артериальной гипертензией, атеросклерозом, хронической болезнью почек и остеопорозом [4–6]. Основным трендом развития здравоохранения в последние годы является внедрение принципов медицины «4П» (персонализированная, партисипативная, предсказательная, профилактическая), которые могут применяться как на популяционном, так и на индивидуальном уровне [7–10].

Лечение и, особенно, метафилактика рецидивирующего камнеобразования представляют собой важную тему для научных исследований [11]. Одним из основных этапов метафилактики рецидивирующего камнеобразования считается модификация образа жизни, оценка и коррекция стереотипа питания, потребления жидкости, двигательной активности, режима сна и отдыха, а также отказ от вредных привычек [12–16].

Повышение приверженности пациентов к лечению путем их активного вовлечения в контроль за течением своего заболевания с применением принципов мобильного здравоохранения может помочь успешной метафилактике МКБ [17–19].

Целью настоящей работы является изучение возможностей вовлечения больных мочекаменной болезнью с помощью инструментов ИТ-медицины в процесс лечения.

К основным инструментам ИТ-медицины для облегчения модификации образа жизни пациентов с МКБ можно отнести: трекеры активности, портативные медицинские аппараты, другие портативные гаджеты.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами был проанализирован функционал доступных для пациентов в РФ электронных инструментов, таких как портативные гаджеты, медицинские приборы и аппараты для телемедицинской поддержки хирургов. Подбор материала для статьи осуществлялся через поисковые базы данных Pubmed и e-library по поисковым запросам «уролитиаз, телемедицина» «уролитиаз, цифровая медицина», «гаджеты, используемые при уролитолизе». Была обнаружена только одна полноценная зарубежная статья, посвященная возможному применению инструментов ИТ-технологий при уролитолизе. Малое число публикаций: литературных обзоров, оригинальных статей, статей описывающих клинические апробации и клинические испытания инструментов ИТ-технологий привело коллектив авторов к созданию данного литературного обзора, посвященного доступным в РФ гаджетам. Учитывая незначительное отображение инструментальной части телемедицины в научных пуб-

ликациях при уролитолизе, коллектив авторов считает уместным использование, как источник информации СМИ, поскольку само информирование урологов о технических возможностях может стать стимулом для изучения, применения данных устройств в клинической практике, и, как следствие, появления научных публикаций по данной теме.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Трекеры активности/«умные» часы

Множество компаний производят трекеры активности в виде браслетов с разнообразным функционалом. В статье мы рассмотрели несколько представителей «умных» помощников.

1. По утверждению компании разработчиков, трекер способен автоматически отслеживать потребленные калории и уровень гидратации пользователя (рис. 1А).



Рис. 1. Различные трекеры активности/«умные» часы. А – трекер, способный автоматически отслеживать потребление калорий и уровень гидратации пользователя, Б – Носимый трекер-«долгожитель», В – Мини-трекер активности способен определять как дышит пациент и как меняется его состояние, Г – трекер для спорта, распознает три вида плавания.

Fig. 1. Various activity trackers/smartwatches. А – a tracker that can automatically track calorie consumption and the level of hydration of the user, Б – Wearable tracker – «long-lived», С – Mini activity tracker is able to determine how you breathe and how your condition changes, D – tracker for sports, recognizes three types of swimming

Это устройство имеет импедансный датчик, который способен измерять количество воды в клетках тела при помощи браслета. По мере повышения уровня глюкозы в клетках, уровень воды снижается, что может быть обнаружено. Количество жира и белка в рационе питания влияет на «кривую глюкозы». Используя ранее полученные данные прибор может дать довольно точные оценки различных параметров. Недавно компания объявила, что 14-дневное тестирование второй версии устройства с участием 27 взрослых добровольцев, проведенное в Калифорнийском университете в Дэвисе, показало, что представленный трекер измеряет потребление калорий с 90%-точностью [20].

2. Носимый трекер-«долгожитель» (рис.1Б) может быть закреплен на каком-либо элементе одежды, например, на бюстгальтере или шортах, и использоваться в течение 2 лет, не требуя подзарядки. Определяет сон, частоту сердцебиения и вариабельность сердечного ритма [21].

3. Мини-трекер активности способен определять, как дышит человек и как меняется его состояние (рис.1В). Уведомления, подробные отчеты и дыхательные упражнения доступны в приложении на устройствах с поддержкой iOS. Также встроены функции подсчета шагов и калорий [22].

4. Трекер для спорта считает шаги, определяет скорость, пройденную дистанцию, количество сожженных калорий, время тренировки, контролирует сон. Распознает 3 стиля плавания. Является вибробудиль-

ником, напоминает о низкой активности. Время работы на одной зарядке – 7 дней [23].

Портативные медицинские аппараты

1. Портативные анализаторы мочи

«ЭТТА АМП-01» позволяет провести в домашних условиях за 1 минуту исследование по 11 параметрам мочи: глюкоза (GLU), билирубин (BIL), относительная плотность (SG), pH (PH), кетоновые тела (KET), скрытая кровь (BLD), белок (PRO), уробилиноген (URO), нитриты (NIT), лейкоциты (LEU), аскорбиновая кислота (VC). При работе используются тест-полоски, которые автоматически загружаются в устройство. При анализе используются фотоэлектрическая обработка и специальные программные алгоритмы, позволяющие получить точные результаты. Память устройства обеспечивает хранение до 500 результатов исследований, их сортировку по номеру и дате анализа. После получения данных есть два варианта дальнейших действий – с помощью Bluetooth-соединения перенести информацию на смартфон, или сохранить ее на персональном компьютере с помощью того же беспроводного соединения [24, 25]. Было проведено сравнительное исследование персонального анализатора со стандартным лабораторным оборудованием и оценены преимущества дистанционного мониторинга при литолизе [26, 27] (табл. 1).

Таблица 1. Сравнительные характеристики портативных мочевых анализаторов
Table 1. Comparative characteristics of portable urinary analyzers

Название Name	Laura Smart (Чехия) (Czech Republic)	DocUReader (Венгрия) (Hungary)	HandUReader (Венгрия) (Hungary)	ЭТТА АМП-01 (Россия) (Russia)
Изображение Picture				
Количество измеряемых параметров Number of measured parameters	11			
Технология Technology	фотометрия photometry			
Производительность (тестов в час) Performance (tests per hour)	60	40	50	60
Память (число сохраненных результатов) Memory (number of stored results)	360	1000	200	500
Управление Management	Сенсорный экран Touch screen			Кнопочное Push-button
Мобильное приложение Mobile app	нет not			да Yes
Подключение к ПК PC connection	да Yes			
Встроенный принтер Built-in printer	да Yes			нет not
Вес, г Weight, g	Ориентировочно 850 Approximately 850			180
Цена, руб. price, rub.	49 925	36 135	50 800	32 500

2. Портативный аппарат для ультразвукового исследования

Все системы портативных аппаратов для ультразвукового (УЗ) исследования отличаются друг от друга программным обеспечением, скоростью работы, количеством режимов и частотой сканирования. Немаловажным фактором являются размер прибора и его вес. Линейной зависимости качества УЗ-сканера от его цены нет, особенно, если говорить о китайских устройствах. Портативные УЗ-сканеры, разработанные в Китае, по своему качеству уступают своим аналогам не только из Европы и США, но и устройствам из Кореи и Тайваня (табл. 2) [28].

Один из последних портативных УЗ-аппаратов стоимостью в 2000\$ умеет проводить исследование опорно-двигательного аппарата, брюшной полости, аорты, мочевого пузыря и сердца (рис. 2Б). Все данные можно сохранить, в том числе в «облаке» или отправить врачу для интерпретации [29]. Устройство состоит из датчика, который подключается непосредственно к iPhone или iPad через порт Lightning и использует соответствующее приложение для отображения изображений в реальном времени, изменения настроек и просмотра результатов сканирования, полученных ранее. Все компоненты ультразвуковой системы объединены в едином, миниатюрном электронном чипе. В этом чипе возможности трех типичных УЗ-датчиков интегрированы в единый двухмерный матричный массив, состоящий из тысяч микроэлектромеханических систем, т.е. один датчик используется для диагностики как близлежащих органов человека, так и находящихся глубоко в его теле [30].

Также к этому аппарату будет разработан Tele-Guidance – инструмент на базе дополненной реальности, предназначенный для осуществления поддержки консультаций с помощью телемедицины. Удаленный эксперт может видеть на своем компьютере как изображение места, куда пользователь помещает датчик, так и УЗ-картину. С помощью компьютерной мышки, которой эксперт управляет трехмерной стрелкой на экране, он может помочь пользователю найти оптимальный угол для исследования [31].

К другим портативным устройствам можно отнести аппараты стоимостью \$6000, \$10000, \$12000, УЗ аппарат с конвексным датчиком [32-37].

Компания, которая относится к категории трикордеров (рис. 2В), т.е. производящих многофункциональные миниатюрные устройства для контроля здоровья человека, разработала устройство, позволяющее измерять 6-канальную ЭКГ, артериальное давление, частоту сердцебиения и дыхания, температуру тела, пульс, насыщение крови кислородом (SpO_2) и другие параметры здоровья. Кроме того, в состав комплекта входит модуль ультразвуковой диагностики с тремя зондами разного типа для проведения различных видов УЗ-сканирования (в стандартный комплект входит только один зонд).

Следует отметить, что в нашей стране портативные УЗ-сканеры пока не используются в связи с тем, что подобные устройства должны быть сертифицированы, и только после этого могут официально использоваться (по данным на 19 февраля 2019 года) [28]. ■

Таблица 2. Виды и характеристики портативных аппаратов для ультразвукового исследования [32]
Table 2. Types and characteristics of portable ultrasound machines [32]

Ценовой диапазон Price range	Состав системы System composition	Класс category	Характеристика Characteristic
\$800 – \$1000	один датчик one sensor	начальный initial	не очень высокое качество изображения: позволяют увидеть структуры, имеющие размеры от 1 см, отсутствие или ограниченность возможности проведения доплеровского сканирования not very high image quality: allows you to see structures with sizes of 1 cm, lack or limited possibility of Doppler scanning
\$1000 - \$8000		Средний middle	более детальное изображение: на экран выводятся сведения о структурах, имеющих размер 2-3 мм. more detailed image: they display information on structures having a size of 2-3 mm.
\$8 000 – \$13 000	несколько датчиков: линейный, конвексный и (микроконвексный/трансвагинальный) multiple sensors: linear, convex and (microconvex / transvaginal)	высокий high	позволяют получить изображение еще более высокого качества allow you to get an even higher quality image



Рис. 2. Портативные медицинские аппараты. А – портативный мочевой анализатор, Б – портативный аппарат ультразвуковой диагностики, В – портативный медицинский трикордер.
 Fig. 2. Portable medical devices. A – portable urinary analyzer, B – portable ultrasound diagnostic apparatus, C – portable medical tricorder

3. Другие портативные гаджеты

Нитратомер и измеритель жесткости воды (рис. 3А) определяет концентрацию нитратов или солей азотной кислоты, т. к. именно повышенная их концентрация, которая сейчас часто встречается в продуктах питания, может привести к тошноте, одышке, слабости и даже к изменениям в нервной и сосудистой системах. Жесткая вода способствует развитию мочекаменной болезни из-за повышенного содержания солей [39-41].

«Умные» весы измеряют вес, индекс массы тела (ИМТ), соотношение жира, костей, мышц и воды в организме, совместим с iOS 7.0 и выше, Android 4.4 и выше, Kindle, Android Wear и Apple Watch с поддержкой Bluetooth 4.0 [42, 43]. Один из представителей «умных» весов определяет 8 важных биометрических показателей, таких как жировая масса, костная масса, ИМТ, мышечная масса, белок, висцеральный жир, масса воды в организме, а также базовый метаболизм (рис. 3Б). Для вычисления показателей прибор использует метод биоэлектрического сопротивления [44]. Другие «умные весы» могут быть использованы несколькими (до 10) пользователями и подключаться к трекеру активности и к приложению через беспроводную технологию Bluetooth Smart [45]. Нормализацию массы тела у пациентов с мочекаменными камнями следует считать одним из главных методов профилактики мочекаменного уролитиаза и его рецидивов [46].

Персональный трекер для измерения витаминов и минералов в организме. Этот инструмент является беспроводной версией первого в мире персонального трекера для измерения содержания витаминов и минералов в организме (рис. 3В). Благодаря технологии Bluetooth LE прибор совместим со многими смартфонами и планшетами. Это устройство удобно в эксплуатации, эффективно, а также обеспечивает еще большую точность. Трекер изготовлен из титана, более прочного и более легкого материала, и измеряет до 26 параметров в зависимости от выбранного профиля. В процессе измерения пользователю будет предложено последовательно прикладывать трекер-измеритель к точкам на теле (руки, ноги, торс). Каждое измерение сопровождается наглядной инструкцией в приложении [47, 48].

«Умный» стакан автоматически определяет объем налитой в него жидкости (рис. 3Г). Погрешность составляет не более 2 мл, а времени работы от одного цикла зарядки хватит на 90 дней активного использования. Совместим с iPhone 4S и выше, Android 4.3 и выше и с Bluetooth 4.0. Возможна синхронизация данных с различными приложениями [49].

Термометр инфракрасный. Время измерения от 1 секунды, имеется возможность измерения температуры как на лбу, так и в ушной раковине (рис. 3Д). Прибор безопасен, (без ртути и стекла), имеет автоматическое отключение, возможность измерения температуры воздуха, предметов, жидкости (без погружения при-

бора в жидкость) и сохраняет в памяти результаты последнего измерения. Диапазон измерений от плюс 10°C до плюс 50°C [50].

Монитор качества воздуха помогает поддерживать на достаточном уровне общую работоспособность: в нужный момент позволяет узнать о необходимости принятия мер по улучшению качества воздуха, регулярно отслеживает концентрацию CO₂, температурные изменения и влажность воздуха (рис. 3Е) [51].

Клипса контроля уровня стресса и энергии. Для оценки самочувствия клипса использует персонали-

рованные алгоритмы анализа variability сердечного ритма (рис. 3Ж). Алгоритмы разработаны на базе 2 млн замеров и данных об образе жизни пользователей приложения. При анализе учитываются индивидуальные особенности нервной системы, конституция тела и многое другое [52].

pH-метр имеет диапазон измерений pH от 0 до 14, температура от 1 до 80 °C (33– 150°F). Цена деления pH: 0,1 pH, температуры 0,1°C/F [53, 54]. Указанный pH-метр один из самых маленьких и тонких pH-анализаторов в мире (рис. 33). Несмотря на



Рис. 3. Портативные гаджеты для пациентов с МКБ. А – нитратометр и измеритель жёсткости воды; Б – «умные весы» для измерения жировой, костной, мышечной массы, ИМТ, белка, висцерального жира, массы воды в организме, а также базовый метаболизм; В – персональный трекер для измерения витаминов и минералов в организме; Г – «умный» стакан; Д – термометр инфракрасный; Е – монитор качества воздуха; Ж – клипса контроля уровня стресса и энергии; З – pH – метр; И – портативный измеритель TDS-метр, солемер; К – бионический электронный глаз.

Fig. 3. Portable gadgets for patients with urolithiasis. A – nitrate meter and water hardness meter; B – "smart scales" for measuring fat, bone, muscle mass, BMI, protein, visceral fat, body water mass, as well as basic metabolism; B – personal tracker for measuring vitamins and minerals in the body; G – "smart" glass; D – infrared thermometer; E – air quality monitor; F – clip for stress and energy control; З – pH – meter; I – portable TDS meter, salt meter; K – bionic Electronic Eye

свою компактность отличается высокой точностью [55].

Портативный измеритель TDS-метр, солемер предназначен для измерения общего количества частиц (минерализации воды), растворенных в воде соединений (TDS – total dissolved solids) на один миллион частиц воды — ppm (parts per million), а также температуры воды (рис. 3И). TDS-метр модели предназначены для бытовых и профессиональных целей измерения соледержания и температуры воды в системах водоподготовки и очистки воды [56, 57]. Солемер измеряет содержание NaCl [58].

Автоматический анализ химического состава мочевого камня с помощью спектроскопии комбинационного рассеяния. Проведено пилотное исследование по разработке компактной портативной системы для немедленного послеоперационного применения *ex vivo*. Указанный метод при последовательном анализе 50 камней, удаленных у людей, продемонстрировал 100% чувствительность и специфичность (для компонентов, составляющих более чем 25% от общего состава), что выше, чем при использовании метода инфракрасной спектроскопии [59].

Бионический электронный глаз (E-eye). Наночист MnO₂ как биомиметическая оксидаза для быстрого и чувствительного обнаружения оксалатов используется в сочетании с бионическим электронным глазом. Был разработан быстрый и чувствительный колориметрический метод, основанный на наночистах 3,3', 5,5'-тетраметилбензидин-диоксид марганца (ТМВ-MnO₂) для обнаружения оксалатов. Бледно-желтый ТМВ может быть окислен до голубого оксида ТМВ, оксалат может избирательно ингибировать эту реакцию, реагируя с наночистами MnO₂, таким образом, возможно количественное определение оксалата. Домашняя система E-eye была разработана в качестве портативной платформы для обнаружения «на месте» и эффективного измерения концентрации оксалатов в течение 10 секунд путем прямого фотографирования [60].

ОБСУЖДЕНИЕ

Нами были проанализирован функционал доступных на сегодняшний день для пациентов в РФ электронных инструментов. Среди них: 4 трекера активности, 1 портативный анализатор мочи, 3 портативных аппарата для УЗИ, 11 различных гаджетов.

Описанные инженерные решения приведены в авторской классификации (для группировки по их задачам на разных этапах введения пациентов с уролитиазом), т.к. большинство описанных инструментов ИТ-технологий не зарегистрированы как медицинские изделия и относятся к принятой номенклатуре. Отображение в научных публикациях результатов использования телемедицинских гаджетов (кроме телеконсультативного сегмента) в урологии только развивается и требует проведение исследований. Вместе с тем, необходимо отметить, что в кардиологии подобные инструменты имеют более широкое распространение и соответствующую методическую и научную базу.

С учетом бурно развивающихся медицинских технологий и изменения отношения к медицинским услугам у пациентов, активное использование в практической медицине новых инструментов может открыть новые перспективы в лечении пациентов с МКБ.

Отслеживание физической активности с помощью трек-устройств помогает медицинским работникам обеспечивать постоянный мониторинг и помощь пациентам [61]. По результатам исследования телемедицинского коучинга при ИМТ ≥ 25 кг/м² авторы отметили снижение ИМТ, систолического и диастолического артериального давления и улучшение пищевого поведения [46, 62]. Использование «умных» весов может помочь в изменении стереотипа питания. Исследование портативными приборами содержания минералов и витаминов в организме, pH и солей в питьевой воде может помочь в предотвращении рецидива МКБ.

Пилотное исследование по оценке возможности применения сверхлегких диагностических ультразвуковых систем и современных спутниковых телекоммуникационных сетей на морских судах показало, что можно научить офицеров кораблей делать ультразвуковые снимки на борту морских судов, пригодные для диагностики и расшифровки врачами [63].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, представленные в настоящем обзоре технологические новинки открывают новые возможности повышения комплаентности у пациентов с МКБ. Данные новации могут стать основой для реализации принципов «медицины 4П» на примере МКБ. Для реализации перспективных возможностей представленных приборов необходимо проведение дальнейших исследований. ■

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Scales CD, Tasian GE, Schwaderer AL, Goldfarb DS, Star RA, Kirkali Z. Urinary stone disease: advancing knowledge, patient care, and population health. *Clin J Am Soc Nephrol* 2016;11(7):1305–12. <https://doi.org/10.2215/CJN.13251215>.
2. Просянников М.Ю., Яненко Э.К., Яровой С.К., Голованов С.А., Константинова О.В., Анохин Н.В. и др. Патогенетические особенности мочекаменной болезни на фоне сахарного диабета 2 типа. *Урология* 2019;(1):28–34. [Prosiannikov M.Yu., Yanenko E.K., Yarovoy S.K., Golovanov S.A., Konstantinova O.V., Anokhin N.V., et al. The features of pathogenesis of urolithiasis in patients with diabetes

- mellitus type 2. *Urologiya = Urologia* 2019;(1):28–34. (In Russian)].
3. Аполихин О.И., Сивков А.В., Комарова В.А., Просянников М.Ю., Голованов С.А., Казаченко А.В. и др. Заболеваемость мочекаменной болезнью в Российской Федерации (2005–2016 годы). *Экспериментальная и клиническая урология* 2018;(4):4–14. [Apolikhin O.I., Sivkov A.V., Komarova V.A., Prosiannikov M. Yu., Golovanov S.A., Kazachenko A.V., et al. Incidence of urolithiasis in the Russian Federation (2005–2016). *Ekspierimentalnaya i Klinicheskaya Urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2018;(4):4–14. (In Russian)]

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

4. Просянников М.Ю., Анохин Н.В., Голованов С.А., Кирпатовский В.И., Сивков А.В., Константинова О.В., и др. Мочекаменная болезнь и сердечно-сосудистые заболевания: только статистическая связь или общность патогенетических механизмов? *Экспериментальная и клиническая урология* 2018;(3):34-41. [Prosyannikov M.Y., Anokhin N.V., Golovanov S.A., Kirpatovskiy V.I., Sivkov A.V., Konstantinova O.V., et al. Urolithiasis and cardiovascular diseases: only a statistical link or a common pathogenetic mechanism? *Eksperimentalnaya i Klinicheskaya Urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2018;(3):34-41. (In Russian)].
5. Denburg MR, Leonard MB, Haynes K, Tuchman S, Tasian G, Shults J, Copelovitch L. Risk of fracture in urolithiasis: a population-based cohort study using the health improvement network. *Clin J Am Soc Nephrol* 2014;9(12):2133-40. <https://doi.org/10.2215/CJN.04340514>.
6. Менделян Ш.С., Просянников М.Ю., Петров И.М. Современные аспекты патогенеза мочекаменной болезни. *Медицинская наука и образование Урала* 2016;17(4):129-33. [Mendelyan S.S., Prosyannikov M. Yu., Petrov I.M. Modern aspects of pathogenesis of urolithiasis. *Meditsinskaya nauka i obrazovaniye Urala = Medical Science and Education in the Ural* 2016;17(4):129-33. (In Russian)].
7. Шишкин С.В., Аполихин О.И., Сажина С.В., Шадеркин И.А., Золотухин О.В., Просянников М.Ю. Повышение эффективности специализированной медицинской помощи: опыт структурных преобразований. *Вопросы Государственного Муниципального Управления* 2015;(2):79-99 [Shishkin S.V., Apolikhin O.I., Sazhina S.V., Shaderkin I.A., Zolotukhin O.V., Prosyannikov M. Yu. Improving effectiveness of the specialized medical care: the case of restructuring. *Voprosy Gosudarstvennogo i Munitsipal'nogo Upravleniya = Public Administration Issues* 2015;(2):79-99. (In Russian)].
8. Аполихин О.И., Сивков А.В., Кативов М.И., Шукин А.В., Золотухин О.В., Шадеркин И.А. и др. Программа "Урология" - комплексный подход к модернизации здравоохранения на примере Воронежской области. *Экспериментальная и клиническая урология* 2013; (2):4-9. [Apolikhin O.I., Sivkov A.V., Katibov M.I., Shchukin A.V., Zolotuhin O.V., Shaderkin I.A., et al. Program "urology" - a complex approach to the modernization of the health care using the example of voronezh region. *Eksperimentalnaya i Klinicheskaya Urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2013; (2):4-9. (In Russian)].
9. Аполихин О.И., Кативов М.И., Шадеркин И.А., Просянников М.Ю. Принципы "Медицины 4П" в организации медицинской помощи на примере урологических заболеваний. *Экспериментальная и клиническая урология* 2017;(1):4-9. [Apolikhin O.I., Katibov M.I., Shaderkin I.A., Prosyannikov M.Yu. Principles of "4p medicine" in the organization of health care in the context of urological diseases. *Eksperimentalnaya i Klinicheskaya Urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2017;(1):4-9. (In Russian)].
10. Просянников М.Ю., Константинова О.В., Войтко Д.А., Анохин Н.В., Кураева В.М., Аполихин О.И., и др. "Медицина 4П" на примере ведения пациентов с мочекаменной болезнью. *Экспериментальная и клиническая урология* 2019;(4):19-24. <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2019-11-4-19-24>. [Prosyannikov M.Yu., Konstantinova O.V., Voitko D.A., Anokhin N.V., Kuraeva V.M., Apolikhin O.I. et al. "Medicine 4P" on the example of managing patients with urolithiasis. *Eksperimentalnaya i Klinicheskaya Urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2019;(4):19-24. <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2019-11-4-19-24>. (In Russian)].
11. Просянников М.Ю., Голованов С.А., Константинова О.В., Анохин Н.В., Сивков А.В., Аполихин О.И. Изучение проблемы мочекаменной болезни в НИИ урологии: история, настоящее и перспективы (Актовая речь заведующего отделом мочекаменной болезни 21.12.2018). *Экспериментальная и клиническая урология* 2019;(1):70-6. [Prosyannikov M. Yu., Golovanov S.A., Konstantinova O.V., Anokhin N.V., Sivkov A.V., Apolikhin O.I. Study of the urolithiasis problem in the scientific research institute of urology: history, present and prospects (Actual speech of the head of the urolithiasis department 21.12.2018) *Eksperimentalnaya i Klinicheskaya Urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2019;(1):70-6. (In Russian)].
12. Просянников М.Ю., Шадеркин И.А., Константинова О.В., Голованов С.А., Анохин Н.В., Зеленский М.М., и др. Анализ стереотипа питания при мочекаменной болезни. *Экспериментальная и клиническая урология* 2017;(1):46-51. [Prosyannikov M.Yu., Shaderkin I.A., Konstantinova O.V., Golovanov S.A., Anokhin N.V., Zelenskiy M.M. Analysis of dietary stereotype in patients with urolithiasis. *Eksperimentalnaya i Klinicheskaya Urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2017;(1):46-51. (In Russian)].
13. Аполихин О.И., Сивков А.В., Просянников М.Ю., Шадеркин И.А., Константинова О.В., Голованов С.А., и др. Оценка нутриума в лечении мочекаменной болезни. *Урологические Вестники* 2017;(1):5-9. [Apolikhin Oleg I., Sivkov Andrey V., Prosyannikov Mikhail Yu., Shadyorkin Igor A., Konstantinova Olga V., Golovanov Sergey A. Assessment of nutriom in treatment of urolithiasis disease. *Urologicheskie Vedomosti = Urology Reports* 2017;(1):5-9. (In Russian)].
14. Просянников М.Ю., Шадеркин И.А., Константинова О.В., Голованов С.А., Анохин Н.В., Зеленский М.М., и др. Онлайн-оценка стереотипа питания при мочекаменной болезни. *Журнал Телемедицины и Электронного Здравоохранения* 2017;(3):18-21. [Prosyannikov M.Yu., Shadorkin I.A., Konstantinova O.V., Golovanov S.A., Anokhin N.V., Zelenskiy M.M., et al. On-line assessment of a nutrition stereotype at urolithiasis. *Zhurnal Telemeditsiny i Elektromnogo Zdravookhraneniya = JMT* 2017;(1 (3)):18-21. (In Russian)].
15. Просянников М.Ю., Константинова О.В., Голованов С.А., Анохин Н.В., Войтко Д.А. Результаты оценки влияния растительного препарата с антиоксидантными свойствами на биохимические показатели крови и мочи при мочекаменной болезни. *Эффективная Фармакотерапия* 2019;15(16):6-11. [Prosiannikov Mikhail Yu., Konstantinova O.V., Golovanov S.A., Anokhin N.V., Voitko D.A. Results of evaluation of the effect of plant preparation with antioxidant properties on biochemical parameters of blood and urine in urolithiasis. *Effektivnaya farmakoterapiya = Effective pharmacotherapy* 2019;15(16):6-11. (In Russian)].
16. Константинова О.В., Яненко Э.К., Просянников М.Ю., Кативов М.И. Опыт применения фитотерапии при мочевых камнях инфекционного генеза. *Медицинский Совет* 2018;(13):170-3. [Konstantinova O.V., Yanenko E.K., Prosyannikov M. Yu., Katibov M.I. experience in using phytotherapy for the treatment of infection-induced urinary. *Meditsinskiy Sovet = Medical Council* 2018;(13):170-3. (In Russian)].
17. Аполихин О.И., Сивков А.В., Шадеркин И.А., Казаченко А.В., Скворцова Д.А., Просянников М.Ю., и др. "Школа здоровья и активного социального долголетия" как инструмент вовлечения пациентов в заботу о своем здоровье. *Экспериментальная и клиническая урология* 2016;(3):14-9. [Apolikhin O.I., Sivkov A.V., Shaderkin I.A., Kazachenko A.V., Skvortsova D.A., Prosyannikov M.Yu., et al. "School for health and active social longevity" as a tool of engaging patients in the care of their health. *Eksperimentalnaya i Klinicheskaya Urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2016;(3):14-9. (In Russian)].
18. Шадеркин И.А., Цой А.А., Сивков А.В., Шадеркина В.А., Просянников М.Ю., Войтко Д.А., и др. MHealth - инновации в процессе взаимодействия врача и пациента. *Здравоохранение* 2015 [cited 2020 Sep 2; 10]. Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24131849>. [Shaderkin I.A., Tsoi A.A., Sivkov A.V., Shaderkina V.A., Prosyannikov M.Yu., Voytko D.A., et al. MHealth - innovations in the process of interaction between a doctor and a patient. *Healthcare* 2015 [cited 2020 Sep 2]. (In Russian)]. Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24131849> (In Russian)].
19. Аполихин О.И., Сивков А.В., Владимирский А.В., Шадеркин И.А., Цой А.А., Шадеркина В.А., и др. Применение телемедицинской веб-платформы NetHealth.ru как инструмента поддержки клинических решений в урологии. *Экспериментальная и клиническая урология* 2015;(3):4-11. [Apolikhin O.I., Sivkov A.V., Vladzimirskiy A.V., Shaderkin I.A., Tsoi A.A., Shaderkina V.A., et al. Use of telemedicine web platform nethealth.ru as an instrument of a clinical support in urology. *Eksperimentalnaya i Klinicheskaya Urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2015;(3):4-11. (In Russian)].
20. Браслет Healbe GoBe2 измеряет количество потребленных калорий [Internet]. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/gobe2>. [Healbe GoBe2 bracelet measures calories consumed [Internet]. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/gobe2>. (In Russian)].
21. Носимый трекер здоровья, не требующий зарядки [Internet]. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/spire-health-tag>. [Wearable health tracker that does not require charging [Internet]. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/spire-health-tag> (In Russian)].
22. Spire Mindfulness and Activity Tracker [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/treker-aktivnosti-spire.html>
23. iHealth Wave AM4 [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/ihealth-wave-am4.html>.
24. Искусство анализа. Обзор портативного анализатора мочи «ЭТТА АМП-01» на тест-полосках [Internet]. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/iskusstvo-analiza-obzor-portativnogo-analizatora-mochi-etta-amp-01-na-test-poloskakh> [The art of analysis. Review of portable urine analyzer "ETTA AMP-01" on test strips [Internet]. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/iskusstvo-analiza-obzor-portativnogo-analizatora-mochi-etta-amp-01-na-test-poloskakh> (In Russian)].
25. Шадеркин И.А., Владимирский А.В., Цой А.А., Войтко Д.А., Просянников М.Ю., Зеленский М.М. Диагностическая ценность портативного анализатора мочи ЭТТА АМП-01 как инструмента самостоятельного мониторинга в mHealth и при скрининге в первичном звене медицинской помощи. *Урологические Вестники* 2016;(6(S)):105-6. [Shaderkin I.A., Vladzimirskiy A.V., Tsoi A.A., Voitko D.A., Prosyannikov M.Yu., Zelenskiy M.M. Diagnostic value of portable urine analyzer ETTA AMP-01 as a tool for self-monitoring in mHealth and for screening in primary care. *Urologicheskie vedomosti = Urology reports* 2016; 6 (S): 105-6. (In Russian)].
26. Шадеркин И.А., Владимирский А.В., Цой А.А., Войтко Д.А., Просянников М.Ю., Зеленский М.М. Диагностическая ценность портативного анализатора мочи «ЭТТА АМП-01», как инструмента самостоятельного мониторинга в mHealth и при скрининге в первичном звене медицинской помощи. *Экспериментальная и клиническая урология* 2015;(4):22-26. [Shaderkin I.A., Vladzimirskiy A.V., Tsoy A.A., Voytko D.A., Prosyannikov M.Y., Zelenskiy M.M. Diagnostic value of the portable urine analyzer "ETTA AMP-01" as a tool for self-monitoring in mHealth and screening in primary care. *Eksperimentalnaya i Klinicheskaya Urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2015;(4):22-26. (In Russian)].
27. Просянников М.Ю., Шадеркин И.А., Константинова О.В., Анохин Н.В., Войтко Д.А., Никушина А.А. Дистанционный мониторинг показателей общего анализа мочи при лечении цитратными смесями пациентов с мочеиспускательными камнями. *Урология* 2019;(3):60-65. <https://doi.org/10.18565/urology.2019.3.60-65>. [Prosiannikov M. Yu., Shaderkin I.A., Konstantinova O.V., Anokhin N.V., Voitko D.A., Nikushina A.A. Remote monitoring of urinalysis parameters during treatment of patients with uric acid stones by citrate-containing compounds. *Urologiya = Urologia* 2019;(3):60-65. (In Russian)].
28. Обзор портативных УЗИ-аппаратов [Internet]. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/healthcare-expo-taiwan-obzor-portativnykh-uzi-appa> [Review of portable ultrasound machines [Internet]. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/healthcare-expo-taiwan-obzor-portativnykh-uzi-appa> (In Russian)].
29. Butterfly iQ — компактный аппарат для УЗИ стоимостью \$2000 [Internet]. Хайтек+. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://hightech.plus/2018/09/29/5g-sdelaet-smartfoni-za-1000-nenuzhnimi> [The Butterfly iQ is a \$ 2000 compact ultrasound machine [Internet]. Hi-tech +. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://hightech.plus/2018/09/29/5g-sdelaet-smartfoni-za-1000-nenuzhnimi> (In Russian)].
30. Многоцелевой портативный УЗИ Butterfly iQ можно приобрести в Европе [Internet]. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/mnogotselovoi-portativnyi-uzi-butterfly-iq-mozhno> [The Butterfly iQ, a multipurpose handheld ultrasound, is available in Europe [Internet]. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/mnogotselovoi-portativnyi-uzi-butterfly-iq-mozhno> (In Russian)].
31. Baum S. Butterfly Network has developed a telemedicine consult tool for its ultrasound-on-a-chip [Internet]. MedCity News. 2018 Mar [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medcitynews.com/2018/03/telemedicine-consult-tool-for-ultrasound/>.
32. Видеообзор компактного УЗИ-устройства Philips Lumify. eHealth Week 2016 [Internet]. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/ehealth-week-lumify> [Video review of the compact Philips Lumify ultrasound device. eHealth Week 2016 [Internet]. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/ehealth-week-lumify> (In Russian)].
33. Philips добавила новый датчик в свою компактную УЗИ-систему Lumify [Internet]. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/lumify-new-transducer> [Philips has added a new transducer to its compact Lumify [Internet] ultrasound system. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/lumify-new-transducer> (In Russian)].
34. Беспроводной портативный УЗИ-сканер Clarius [Internet]. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/clarius-medica> [Clarius wireless portable ultrasound scanner [Inter-

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- net]. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/clarius-medica> (In Russian)].
35. Новый портативный УЗИ-сканер от GE [Internet]. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/vscan-extend> [New portable ultrasound scanner from GE [Internet]. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/vscan-extend> (In Russian)].
36. Распакровка и краткий обзор компактного ультразвукового сканера Sonostar Wireless ultrasound [Internet]. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/raspakovka-i-kratki-obzor-kompaktnogo-ultrazvukov> [Sonostar Wireless ultrasound compact ultrasound scanner unboxing and overview [Internet]. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/raspakovka-i-kratki-obzor-kompaktnogo-ultrazvukov> (In Russian)].
37. Новый портативный УЗИ-аппарат от SonoSite [Internet]. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/sonosite-edge-ii> [New portable ultrasound machine from SonoSite [Internet]. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/sonosite-edge-ii> (In Russian)].
38. Warp 3: Трикордер с УЗИ-сканером от китайских разработчиков [Internet]. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/warp-3> [Warp 3: Tricorder with ultrasound scanner from Chinese developers [Internet]. Evercare.ru. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://evercare.ru/warp-3> (In Russian)].
39. GreenTest 3 — Нитратометр и измеритель жёсткости воды GREENTEST 3 [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/greentest3.html> [GreenTest 3 — Nitratometer and water hardness meter GREENTEST 3 [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/greentest3.html> (In Russian)].
40. GreenTest ECO 5 — Нитратометр, измеритель жесткости воды и дозиметр GREENTEST ECO 5 [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/greentest5.html> [GreenTest ECO 5 - Nitratometer, water hardness meter and dosimeter GREENTEST ECO 5 [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/greentest5.html> (In Russian)].
41. GreenTest 1 — Нитратометр Greentest 1 [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/nitratomer-greentest-1.html#92=954> [GreenTest 1 - Nitratometer Greentest 1 [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/nitratomer-greentest-1.html#92=954> (In Russian)].
42. Qardio QardioBase — Умные весы QardioBase [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/qardiobase.html> [Qardio QardioBase - Smart scales QardioBase [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/qardiobase.html> (In Russian)].
43. Medisana BS 430 Connect White — Диагностические весы Medisana BS 430 Connect [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/bs-430-connect.html> [Medisana BS 430 Connect White - Diagnostic scales Medisana BS 430 Connect [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/bs-430-connect.html> (In Russian)].
44. Yunmai Color M1302 — Умные весы YUNMAI Color M1302 [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/yunmai-color-m1302.html#92=21> [Yunmai Color M1302 - Smart scales YUNMAI Color M1302 [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/yunmai-color-m1302.html#92=21> (In Russian)].
45. Polar Balance — Смарт-весы Polar Balance [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/polar-balance.html#92=24> [Polar Balance - Polar Balance Smart Scale [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/polar-balance.html#92=24> (In Russian)].
46. Голованов С.А., Сивков А.В., Анохин Н.В., Дрожжева В.В. Индекс массы тела и химический состав мочевых камней. *Экспериментальная и клиническая урология* 2015;(4):94-9. [Golovanov S.A., Sivkov A.V., Anokhin N.V., Drozhzheva V.V. Body-mass index and chemical composition of urinary stones. *Eksp*
- imentalnaya i klinicheskaya Urologiya= Experimental and Clinical Urology* 2015;(4):94-9. (In Russian)].
47. Инструкция к «Vitastiq 2 – устройство для измерения витаминов и минералов в организме (беспроводная версия)» [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/vitastiq-2.html> [Instructions for "Vitastiq 2 - a device for measuring vitamins and minerals in the body (wireless version)" [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/vitastiq-2.html> (In Russian)].
48. Инструкция к «Vitastiq 2 – устройство для измерения витаминов и минералов в организме (беспроводная версия)» [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/vitastiq-2-opened.html> [Instructions for Vitastiq 2 - a device for measuring vitamins and minerals in the body (wireless version) [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/vitastiq-2-opened.html> (In Russian)].
49. Moikit Cuptime2 [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/moikit-cuptime2.html>.
50. B.Well WF-1000 — Термометр инфракрасный B.Well WF-1000 [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/b-well-wf-1000.html>.
51. Даджет МТ8060 — КИТ МТ8060 Монитор качества воздуха [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/mt8060.html> [Dadjet MT8060 - KIT MT8060 Air quality monitor [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/mt8060.html> (In Russian)].
52. Welltory Clips — Клипса Welltory контроль уровня стресса и энергии [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/klipsa-welltory.html> [Welltory Clips - Welltory clip for stress and energy control [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/klipsa-welltory.html> (In Russian)].
53. HM Digital PH-80 [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/hm-digital-ph-80.html>.
54. HM Digital PH-200 [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/hm-digital-ph-200.html>.
55. SanXin SX620 [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/sanxin-sx620.html>.
56. HM Digital TDS-4TM [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/hm-digital-tds-4tm.html>.
57. HM Digital COM-80 [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/hm-digital-com-80.html>.
58. HM Digital ZT-2 [Internet]. [cited 2019 Apr 13]. Available from: <https://medgadgets.ru/shop/hm-digital-zt-2.html>.
59. Miernik A, Eilers Y, Bolwien C, Lambrecht A, Hauschke D, Rebentisch G, et al. Automated analysis of urinary stone composition using Raman spectroscopy: pilot study for the development of a compact portable system for immediate postoperative ex vivo application. *J Urol* 2013 Nov;190(5):1895-900.
60. Gan Y, Hu N, He C, Zhou S, Tu J, Liang T, et al. MnO₂ nanosheets as the biomimetic oxidase for rapid and sensitive oxalate detection combining with bionic E-eyes. *Biosens Bioelectron* 2019 Apr;130:254-61.
61. Brickwood K-J, Watson G, O'Brien J, Williams AD. Consumer-Based Wearable Activity Trackers Increase Physical Activity Participation: Systematic Review and Meta-Analysis. *JMIR MHealth UHealth* 2019 Apr;7(4):e11819.
62. Kempf K, Röhling M, Martin S, Schneider M. Telemedical coaching for weight loss in overweight employees: a three-armed randomised controlled trial. *BMJ Open* 2019 Apr;9(4):e022242.
63. Nikolić N, Mozetić V, Modrcin B, Jaksčić S. Might teleosonography be a new useful diagnostic tool aboard merchant ships? A pilot study. *Int Marit Health* 2006;57(1-4):198-207; discussion 208-212.

Сведения об авторах:

Галицкая Д.А. – клинический ординатор 2-го года НИИ урологии и интервенционной радиологии им.Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; dgalitsk@gmail.com; РИНЦ AuthorID 1039321

Константинова О.В. – д.м.н., главный научный сотрудник отдела мочекаменной болезни НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; konstant-ov@yandex.ru; РИНЦ AuthorID 679965

Просьянников М.Ю. – к.м.н., зав. отделом мочекаменной болезни НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; prosyannikov@gmail.com; РИНЦ AuthorID 791050

Шадеркин И.А. – к.м.н., заведующий лабораторией электронного здравоохранения Института цифровой медицины Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова; Москва, Россия; info@uroweb.ru; РИНЦ AuthorID 695560

Аполикхин О.И. – д.м.н., профессор, чл.-корр. РАН, директор НИИ урологии интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; sekr.urology@gmail.com; РИНЦ AuthorID 683661

Вклад авторов:

Галицкая Д.А. – написание текста статьи, литературный обзор, 50%
Константинова О.В. – анализ полученных данных, 15%
Просьянников М.Ю. – разработка дизайна исследования, 15%
Шадеркин И.А. – обзор литературы, концепция исследования, 10%
Аполикхин О.И. – разработка дизайна исследования, 10%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 12.12.20

Принята к публикации: 15.02.21

Information about authors:

Galitskaya D.A. – 2nd year urology resident, N.A. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – Branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of Russian Federation; Moscow, Russia; dgalitsk@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-4143-5831>

Konstantinova O.V. – Dr. Sc., Chief Researcher for Urolithiasis of N.A. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – Branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of Russian Federation; Moscow, Russia; konstant-ov@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2214-7543>

Prosyannikov M.Yu. – PhD, Head of Department of urolithiasis of N.A. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of Russian Federation; Moscow, Russia; prosyannikov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-3635-5244>

Shaderkin I.A. – PhD, Head of the Laboratory of Electronic Health, Institute of Digital Medicine, Sechenov University; Moscow, Russia; info@uroweb.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8669-2674>

Apolikhin O.I. – Dr. Sc, professor, cor.-member of RAS, director of N.A. Lopatkin Research Institute of urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Centre of Radiology of Ministry of health of Russian Federation; Moscow, Russia; sekr.urology@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-0206-043X>

Authors' contributions:

Galitskaya D.A. – writing the text of the article, 50%
Konstantinova O.V. – analysis of the received data, 15%
Prosyannikov M.Yu. – research design development, 15%
Shaderkin I.A. – literature review, research concept, 10%
Apolikhin O.I. – research design development, 10%

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The study was performed without external funding.

Received: 12.12.20

Accepted for publication: 15.02.21