А.А. Федоров, О.В. Золотухин, Ю.Ю. Мадыкин, А.В. Петряев, В.О. Золотухин, П.А. Попов

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРВИЧНОГО ВЫБОРА СПОСОБА ДРЕНИРОВАНИЯ ВЕРХНИХ МОЧЕВЫХ ПУТЕЙ

ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России, каф. урологии и андрологии ИДПО

Резюме. Представлены данные оригинального исследования по улучшению урологического лечения обструкции верхних мочевых путей у пациентов с мочекаменной болезнью, онкоурологической и онкогинекологической патологией. С этой целью произведен сравнительный анализ трех альтернативных друг другу способов дренирования верхних мочевых путей: внутреннего стентирования мочеточника, катетеризации мочеточника, чрескожной пункционной нефростомии. Статистически оценены наиболее информативные признаки, отвечающие за преимущество каждого из указанных способов в конкретной клинической ситуации. На основе подтвержденных логических и статистических связей информативных признаков и вариантов клинических случаев обструкции разработана система информационно-аналитического обеспечения, облегчающая процедуру первичного выбора способа дренирования в конкретной клинической ситуации и эргономизирующая сам процесс выбора. Полученные результаты имеют высокий уровень статистической значимости, что позволяет рекомендовать их к рассмотрению к дальнейшему использованию в практике урологии и организации здравоохранения.

Ключевые слова: верхние мочевые пути, обструкция, дренирование, внутреннее стентирование мочеточника, катетеризация мочеточника, чрескожная пункционная нефростомия, эффективность, выбор, информационно-аналитическое обеспечение.

Актуальность. Состояние обструкции верхних мочевых путей представляет важнейшую проблему современной клинической урологии, т.к. имеет значительный уровень встречаемости в популяции и серьезные медико-социальные последствия (азотемия, блок почки, присоединение инфекционно-воспалительных осложнений, болевой синдром, исход в почечную недостаточность) [3, 4]. Мочекаменная болезнь, онкоурологические и онкогинекологические заболевания составляют в совокупности существенный сектор в структуре общей соматической заболеваемости, при этом острая и хроническая обструкция является их наиболее типичным осложнением [1, 2, 3, 4]. Современные способы дренирования верхних мочевых путей (ВМП) (внутреннее стентирование мочеточника, постановка мочеточникового катетера, чрескожная пункционная нефростомия) в значительной степени компенсируют эту проблему, но она все еще имеет важнейшие неразрешенные аспекты. По прежнему остается актуальным вопрос выбора варианта дренирования верхних мочевых путей, т.к. каждый из них имеет свои преимущества и недостатки [1-4], а «идеального» метода до настоящего времени не существует [1, 6]. Оптимальным подходом в этом случае является использование интегральных оценок эффективности, построенных на комплексном учете наиболее актуальных частных показателей эффективности лечения [5]. Однако, в силу значительного объема данных, вовлеченных в этот процесс, и технической сложности интегральных оценок в «ручном» режиме, возникает проблема необходимости автоматизации.

До настоящего времени при изучении и реализации различных способов дренирования ВМП исследований по разработке автоматизированных систем их выбора и информационно-аналитического обеспечения этого процесса практически не произведено. Соответственно, представляемое исследование может явиться значительным шагом на пути решения обозначенной проблемы.

Цель исследования – разработать систему информационно-аналитического обеспечения процесса первичного выбора способа дренирования верхних мочевых путей в пределах базы сравнения (внутреннее стентирование мочеточника, катетеризация мочеточника, чрескожная пункционная нефростомия) для повышения эффективности лечения урологической обструкции.

Материал и методы исследования. Обследовано 200 пациентов, соответствовавших модели пациента: «Диагноз: мочекаменная болезнь / онкоурологические заболевания / онкогинекологические заболевания, сопровождающиеся обструкцией верхних мочевых путей, возраст 30-80 лет».

Критерии включения в исследование: соответствие модели пациента, обструкция верхних мочевых путей, подтвержденная УЗИ и рентгенографически; информированное согласие пациента на лечение.

Критерии исключения из исследования: несовпадение по любому из критериев включения.

По подходу к первичному выбору способа дренирования верхних мочевых путей участники исследования были разделены на 2 группы. Первой группе, включающей сто пациентов (N1 = 100), дренирование выполняли с применением традиционного подхода, базирующегося на профессиональном опыте специалистов, без привлечения ресурсов информационных и классификационных систем. Второй группе, по количеству исследуемых аналогичной первой (N2 = 100) вмешательство выполняли с применением разработанной системы информационно-аналитического обеспечения.

Стандартизация групп была достигнута за счет обеспечения идентичного внутригруппового распределения участников исследования по возрастной, гендерной и нозологической принадлежности, характеру течения обструкции.

Для разработки алгоритма, лежащего в основе функционирования системы информационно-аналитического обеспечения, учитывались наличие, отсутствие и любые возможные сочетания 12 факторов, значимость которых при дренировании была определена эмпирически в предварительных исследованиях. В число этих факторов вошли: потребность в лабораторном исследовании пораженной почки; необходимость дифференциально-диагностических исследований пораженной почки,) рентген-негативный уретеронефролитиаз, наличие стриктур лоханочно-мочеточникового сегмента и мочеточника; пребывание пациента в отделении реанимации и интенсивной терапии, наличие коагулопатии; наличие лучевого поражения в области устьев мочеточника или опухолевого поражения в области устьев мочеточника; неэффективность катетеризации в силу стриктуры в области устьев мочеточника; или

конкрементов мочеточника; острые воспалительные явления нижних мочевых путей у мужчин.

Для хранения, документирования, обработки и использования первичных урологических показателей была разработана база данных «Upper urological obstruction data base - 1.0» [7].

Для создания собственно системы информационно-аналитического обеспечения была разработана программа, представляющая собой кросс-платформенное приложение, которое адаптировано IBM PC-совместимых компьютеров. Были применены: язык программирования C++ и инструментальное средство быстрой разработки корпоративных информационных систем Qt 5.12. В результате была разработана система информационно-аналитического обеспечения в формате программы для ЭВМ «Upper urological obstruction – expert 1.0» [8].

Для оценки эффективности использования разработанной системы верификации в сравниваемых группах были оценены показатели наличия осложнений и технических затруднений, возникающих в конкретной клинической ситуации при дренировании ВМП. Эти показатели мониторировали в течение всего периода наблюдения пациента в период стационарного лечения. Для статистического анализа результатов исследования была применена оценка значимости межгрупповых различий с помощью t-критерия Стьюдента, уровень статистической значимости межгрупповых различий принят при $p<0,05$.

Полученные результаты и их обсуждение. В условиях применения традиционного подхода, в первой группе исследования, к выбору способа дренирования верхних мочевых путей в клинической ситуации выявлены следующие количественные показатели эффективности (таб. 1). Травматизация почки – 16% случаев; активное кровотечение – 16% случаев; инфекционно-воспалительные осложнения – 19% случаев; технические затруднения при дренировании –21% случаев; общее количество случаев «пациент, имеющий не менее 1 из указанных проблем» – 43%; полное восстановление функционального состояния почек – 9,6±1,96 суток.

Таблица 1.

Результаты верификации разработанной системы информационно-аналитического обеспечения первичного выбора способов дренирования верхних мочевых путей

показатели дренирования верхних мочевых путей	традиционный подход	разработанная схема	снижение показателя
травматизация, % случаев	16	3	в 5,33 раз
активное кровотечение, % случаев	16	3	в 5,33 раз
инфекционно-воспалительные осложнения, % случаев	19	6	в 3,27 раз
технические затруднения при дренировании, % случаев	21	0	устранение
общее количество случаев «пациент, имеющий не менее 1 из указанных выше проблем», %	43	12	в 3,58 раз
продолжительность полного восстановления функционального состояния почек, сутки	9,6±1,96	7,7±1,94	2,0±0,02

В условиях применения разработанной системы информационно-аналитического обеспечения (n2 = 100) для выбора способа дренирования верхних мочевых путей с

учетом факторов конкретной клинической ситуации определены следующие количественные показатели эффективности (таб. 1). Травматизация почки – 3% случаев; активное кровотечение – 3% случаев; инфекционно-воспалительные осложнения – 6% случаев; технические затруднения при дренировании – 0% случаев; общее количество случаев «пациент, имеющий не менее 1 из указанных проблем» – 12%; полное восстановление функционального состояния почек – 7,6±1,94 суток.

Установлено, что за счет замены традиционного подхода на подход с использованием разработанной системы информационно-аналитического обеспечения констатировано достижение следующих результатов по ключевым показателям эффективности в виде снижения количества случаев травматизации в 5,33 раза; активного кровотечения в 5,33 раза; инфекционно-воспалительных осложнений в 3,27 раз; общего количества случаев «пациент, имеющий как минимум одну из указанных проблем» в 3,58 раз. Технические затруднения при дренировании полностью устранены, скорость восстановления функционального состояния почек повышена на двое суток.

Данные, приведенные в таб. 1, доказывают принципиальные и статистические преимущества первичного выбора способа дренирования ВМП с использованием разработанной системы информационно-аналитического обеспечения по сравнению с «традиционным подходом». По сравнению с последним эффективность дренирования после предлагаемой системы выбора повышается более, чем в 3-5 раз. Преимущество предлагаемой системы по продолжительности полного восстановления функционального состояния почек имеет уровень статистической значимости $p < 0,05$.

Подводя итоги второй стадии исследования, следует заключить, что использование разработанной системы информационно-аналитического обеспечения выбора способа дренирования верхних мочевых путей с учетом определенных в настоящей работе дополнительных условий клинической ситуации взамен традиционного подхода позволяет, с высоким уровнем статистической значимости, повысить скорость восстановления функциональной способности почек, за счет лучшего разрешения обструкции, и снизить количество осложнений и технических затруднений, часто имеющих место при этом виде лечения. Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности дальнейшей разработки системы информационно-аналитического сопровождения дренирования верхних мочевых путей.

Выводы. Использование разработанной системы информационно-аналитического обеспечения выбора способа дренирования верхних мочевых путей с учетом определенных в настоящей работе дополнительных условий (факторов) конкретной клинической ситуации взамен «традиционного подхода» позволяет с высоким уровнем статистической значимости как повысить скорость восстановления функциональной способности почек за счет лучшего разрешения обструкции, так и снизить количество осложнений и технических затруднений, часто имеющих место при этом виде лечения.

Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности научного изучения проблемы дренирования верхних мочевых путей в обозначенном медико-

информационном аспекте, а также внедрения разработанной системы в практику урологического здравоохранения.

Литература.

1. Дорончук Д.Н. Выбор метода дренирования верхних мочевых путей при мочекаменной болезни / Д.Н. Дорончук, М.Ф. Трапезникова, В.В. Дутов // Урология. – 2010. – № 3. – С. 7-10.

2. Дьяконов И.В. Выбор метода дренирования верхних мочевых путей после чрескожной нефролитотрипсии: дис. … канд. мен. наук / И.В. Дьяконов. – Москва, 2019. – 144 с.

3. Выбор оптимального метода дренирования верхних мочевых путей при остром обструктивном пиелонефрите // Иванов В.Ю., Малхасян В.А., Семенякин И.В., Гаджиев Н.К., Тедеев А.В., Пушкарь Д.Ю. // Экспериментальная и клиническая урология. 2017. № 1. С. 58-67.

4. Каприн А.Д. Катетер-ассоциированные инфекции мочевых путей / Каприн А.Д., Костин А.А., Попов С.В. // Справочник врача общей практики. 2016. № 3. С. 34-38.

5. Лапароскопические операции в лечении мочекаменной болезни // Франк М.А., Шамуратов Р.Ш., Санжаров А.Е., Мурзин М.О., Прохоренко К.А. // Уральский медицинский журнал. 2016. № 4 (137). С. 116-118.

6. Ким В.И. Анатомическое обоснование необходимости дренирования мочевых путей после контактной уретролитотрипсии / Ким В.И., Иглов Ю.А. // Морфология. 2014. Т. 145. № 3. С. 92.

7. Ультразвуковая семиотика почек и верхних мочевых путей при внутреннем дренировании и после удаления стента в эксперименте // Шкодкин С.В., Коган М.И., Иванов С.В., Идашкин Ю.Б., Степченко О.И. // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. 2014. № 1. С. 51-59.

8. Выбор вида дренирования мочевых путей при лапароскопической уретеролитотомии // Кисляков Д.А., Сирота Е.С., Шпоть Е.В., Еникеев М.Э. // Урология. 2014. № 6. С. 88-91.

Abstract.

A.A. Fedorov, O. V. Zolotukhin, Yu.Yu. Madykin, A.V. Petryaev, V.O. Zolotukhin, P.A. Popov

INFORMATION SYSTEM FOR ANALYTICAL SUPPORT OF THE PRIMARY CHOICE OF THE DRAINING METHOD OF THE UPPER URINARY TRACTS

Voronezh State Medical University, Dep. of Urology and Andrology of Institute of Additional Postgraduate Education, Educational work and information politics department

The article presents the data from an original study to improve urological treatment of upper urinary tract obstruction in patients with urolithiasis, urological and gynecological oncological diseases. For this purpose, a comparative analysis of three alternative methods for drainage of the upper urinary tract was performed: internal stenting of the ureter, catheterization of the ureter, percutaneous puncture nephrostomy. The most informative signs responsible for the advantage of each of these methods in a specific clinical situation were statistically evaluated. On the basis of the confirmed logical and statistical relationships of informative signs and variants of clinical cases of obstruction, a system of information and analytical support has been developed, which facilitates the procedure for the primary selection of the drainage method in a specific clinical situation and ergonomizes the selection process itself. The results obtained have a high level of statistical significance, which allows them to be recommended for consideration for further use in the practice of urology and healthcare organization.

Keywords: upper urinary tract, obstruction, drainage, internal ureteral stenting, ureteral catheterization, percutaneous puncture nephrostomy, efficiency, choice, information and analytical support.

References.

1. Doronchuk D. N. The choice of the method of drainage of the upper urinary tract in urolithiasis / D. N. Doronchuk, M. F. Trapeznikova, V. V. Dutov / / Urology. - 2010. - No. 3. - p. 7-10.

2. Diakonov I. V. The choice of the method of drainage of the upper urinary tract after percutaneous nephrolithotripsy: dis. ... Candidate of Medical Sciences / I. V. Diakonov. - Moscow, 2019. - 144 p.

3. Choosing the optimal method of upper urinary tract drainage in acute obstructive pyelonephritis / / Ivanov V. Yu., Malkhasyan V. A., Semenyakin I. V., Gadzhiev N. K., Tedeev A.V., Pushkar D. Yu. / / Experimental and clinical urology. 2017. No. 1. S. 58-67.

4. Kaprin A.D. Catheter-associated urinary tract infections / Kaprin A.D., Kostin A. A., Popov S. V. / / Handbook of a general practitioner. 2016. No. 3. pp. 34-38.

5. Laparoscopic operations in the treatment of urolithiasis / / Frank M. A., Shamuratov R. Sh.,

Sanzharov A. E., Murzin M. O., Prokhorenko K. A. / / Ural Medical Journal. 2016. No. 4 (137). pp. 116-118.

6. Kim V. I. Anatomical justification of the need for urinary tract drainage after contact urethrolithotripsy / Kim V. I., A Needle, Y. // Morphology. 2014. T. 145. No. 3. S. 92.

7. Ultrasound semiotics of the kidneys and upper urinary tract during internal drainage and after stent removal in the experiment / / Shkodkin S. V., Kogan M. I., Ivanov S. V., Idashkin Yu.B., Stepchenko O. I. // Bulletin of the Russian University of Peoples ' Friendship. Series: Medicine. 2014. No. 1. pp. 51-59.

8. Choosing the type of urinary tract drainage in laparoscopic ureterolithotomy / / Kislyakov D. A., Sirota E. S., Shpot E. V., Enikeev M. E. // Urology. 2014. No. 6. P. 88-91.

Сведения об авторах: Федоров Артур Артурович – врач-уролог ГУЗ ТО ТОКБ, г. Тула, fdrvart@rambler.ru; Золотухин Олег Владимирович – доктор медицинских наук, доцент, главный внештатный уролог Департамента здравоохранения Воронежской области, заместитель главного врача по медицинской части БУЗ ВО ВОКБ № 1, заведующий кафедрой урологии и андрологии ИДПО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, zolotuhin-o@yandex.ru; Мадыкин Юрий Юрьевич – кандидат медицинских наук, доцент кафедры онкологии и специализированных хирургических дисциплин ИДПО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, madykin@mail.ru; Петряев Александр Васильевич – главный внештатный уролог, главный трансплантолог Министерства здравоохранения Тульской области, заведующий урологическим отделением ГУЗ ТО ТОКБ, г. Тула, petryaev@bk.ru; Золотухин Владимир Олегович – студент ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, zolotuhin-o@yandex.ru; Попов Петр Александрович – к.м.н., peterpopoff@mail.ru.

Цитировать: Информационная система аналитического обеспечения первичного выбора способа дренирования верхних мочевых путей / А.А. Федоров, О.В. Золотухин, Ю.Ю. Мадыкин, А.В. Петряев, В.О. Золотухин, П.А. Попов // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. – 2020 – № 82 – С. 32 - 37.