

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-1-31-36>

# Сравнительная оценка эффективности коррекции дилатации чашечно-лоханочной системы почек в условиях применения различных вариантов дренирования верхних мочевых путей

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

А.А. Федоров<sup>1</sup>, О.В. Золотухин<sup>2,3</sup>, Ю.Ю. Мадькин<sup>2,3</sup>, А.В. Петряев<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Тульская областная клиническая больница; д. 1-А, ул. Яблочкова, Тула, 300053, Россия

<sup>2</sup> УЗ ВО «Воронежская областная клиническая больница №1»; д. 151, Московский проспект, Воронеж, 394066, Россия

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко»; д. 10, ул. Студенческая, Воронеж, 394036, Россия

**Контакт:** Золотухин Олег Владимирович, [zolutuhin-o@yandex.ru](mailto:zolutuhin-o@yandex.ru)

## Аннотация:

**Введение.** Обструкция верхних мочевых путей (ВМП) остается социально значимой проблемой в силу частой встречаемости и инициации серьезных патогенетических последствий. Дилатация чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) остается одним из патогномичных проявлений данного состояния, подлежащих незамедлительной коррекции. Из применяемых для этого способов дренирования ВМП наиболее часто применяются чрескожная пункционная нефростомия, внутреннее стентирование и катетеризация мочеточника. Однако проблема выбора способа дренирования в конкретной клинической ситуации по критерию эффективности устранения дилатации ЧЛС до настоящего времени не разрешена.

**Цель.** Сопоставительный анализ эффективности дренирования ВМП в условиях применения трех альтернативных способов (чрескожной пункционной нефростомии, внутреннего стентирования и катетеризации мочеточника) с последующим обоснованием выбора в конкретной клинической ситуации по критерию эффективности коррекции дилатации ЧЛС.

**Материалы и методы.** Проанализированы результаты лечения 300 пациентов с обструкцией ВМП по причине мочекаменной болезни, онкоурологической и онкогинекологической патологии. Наличие и разрешение дилатации ЧЛС определены с помощью ультразвуковой диагностики и внутренней урографии.

**Результаты.** При лечении обструкции ВМП в аспекте устранения дилатации ЧЛС наиболее эффективна чрескожная пункционная нефростомия, менее эффективна катетеризация мочеточника, внутреннее стентирование мочеточника занимает «промежуточное положение».

**Заключение.** При планировании и реализации лечения обструкции ВМП в качестве одного из главных критериев следует учитывать эффективность коррекции дилатации ЧЛС. В конкретной клинической ситуации, при которой наибольшее значение будет иметь дилатация ЧЛС, оптимальным способом дренирования будет являться чрескожная пункционная нефростомия.

**Ключевые слова:** верхние мочевые пути; обструкция; чашечно-лоханочная система; дилатация; дренирование; чрескожная пункционная нефростомия; внутреннее стентирование мочеточника; катетеризация мочеточника; эффективность.

**Для цитирования:** Федоров А.А., Золотухин О.В., Мадькин Ю.Ю., Петряев А.В. Сравнительная оценка эффективности коррекции дилатации чашечно-лоханочной системы почек в условиях применения различных вариантов дренирования верхних мочевых путей. Экспериментальная и клиническая урология 2021;14(1):31-36, <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-1-31-36>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-1-31-36>

# Comparative evaluation of the effectiveness of dilatation correction of the pyelocaliceal system of the kidneys in the context of using various options for drainage of the upper urinary tract

CLINICAL STUDY

A.A. Fedorov<sup>1</sup>, O.V. Zolotukhin<sup>2,3</sup>, Yu.Yu. Madykin<sup>2,3</sup>, A.V. Petryaev<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tula Regional Clinical Hospital; 1-A, Yablochkova str., Tula, 300053, Russia

<sup>2</sup> Voronezh Regional Clinical Hospital № 1; 151, Moskovsky ave, Voronezh, 394066, Russia

<sup>3</sup> Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko; 10, Studencheskaya str., Voronezh, 394036, Russia

**Contacts:** Oleg V. Zolotukhin, [zolutuhin-o@yandex.ru](mailto:zolutuhin-o@yandex.ru)

## Summary:

**Introduction.** Upper urinary tract (UUT) obstruction remains a socially significant problem due to its high frequency and serious pathogenetic consequences. Dilation of calyx-pelvic system (CPS) remains one of the pathognomonic manifestations of this condition, which should be immediately corrected. Percutaneous puncture nephrostomy, internal stenting, and ureteral catheterization are the most commonly used methods for draining the upper urinary tract. However, the problem of choosing a drainage method in a specific clinical situation based on the criterion of the effectiveness of elimination of CPS dilatation has not yet been resolved.

**Purpose of the study.** Comparative analysis of the efficiency of drainage of the upper urinary tract under the conditions of the use of three alternative methods –

percutaneous puncture nephrostomy, internal stenting and ureteral catheterization – followed by substantiation of the choice in a specific clinical situation according to the criterion of the effectiveness of correction of the dilatation of the CPS.

**Materials and methods.** We included in this study 300 patients with obstruction of the upper urinary tract due to urolithiasis, oncurological and oncogynecological pathology. The presence and resolution of dilatation of the CPS was determined using ultrasound diagnostics and intravenous urography.

**Results.** Percutaneous puncture nephrostomy is the most effective in treating upper urinary tract obstruction in terms of eliminating CPS dilatation, ureteral catheterization is less effective, and internal ureteral stenting occupies an «intermediate position».

**Conclusion.** When planning and implementing the treatment of upper urinary tract obstruction, one of the main criteria should be taken into account the effectiveness of correction of the dilatation of the CPS. In a specific clinical situation in which dilatation of the PCS will be of the greatest importance, percutaneous puncture nephrostomy will be the optimal method of drainage.

**Key words:** upper urinary tract; obstruction; calyx-pelvic system; dilatation, drainage; percutaneous puncture nephrostomy; internal ureteral stenting; ureteral catheterization; efficiency.

**For citation:** Fedorov A.A., Zolotukhin O.V., Madykin Yu.Yu., Petryaev A.V. Comparative evaluation of the effectiveness of dilatation correction of the pyelocaliceal system of the kidneys in the context of using various options for drainage of the upper urinary tract. *Experimental and Clinical Urology* 2021;14(1):31-36, <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-1-31-36>

## ВВЕДЕНИЕ

Обструкция верхних мочевых путей (ВМП) остается социально значимой проблемой современной урологии в силу своей частой встречаемости и инициации серьезных патогенетических последствий, таких как почечная недостаточность и инфекционные осложнения [1-4].

Основными причинами, приводящими к развитию этого патологического состояния, являются мочекаменная болезнь, онкоурологическая и онкогинекологическая патология, которые имеют значительный удельный вес в структуре современной соматической заболеваемости. Более того, острая и хроническая обструкция верхних мочевых путей является их наиболее частым осложнением [5-13]. В названной категории случаев дренирование верхних мочевых путей является обязательным и безальтернативным компонентом комплексного лечения указанного патологического состояния [14].

В настоящее время с целью дренирования используются чрескожная пункционная нефротомия, внутреннее стентирование и катетеризация мочеточника [15-16]. Данные способы в значительной степени разрешают описываемую проблему, но выбор практикующим урологом оптимального для конкретной клинической ситуации метода дренирования часто бывает затруднен, т.к. не один из них не является «эталонным» в силу наличия у каждого из них как преимуществ, так и недостатков [14-22]. Существует гипотеза о том, что альтернативные способы дренирования верхних мочевых путей неодинаково влияют на разрешение их обструкции, что проявляется в различной эффективности коррекции дилатации чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) почек [15-16].

Таким образом, в силу патогенетических особенностей обструкции ВМП эффективность коррекции дилатации ЧЛС следует считать одним из основополагающих критериев выбора оптимального способа их дренирования. Однако различия указанных способов дренирования ВМП в отношении коррекции дилатации ЧЛС изучены недостаточно, что порождает серьезное затруд-

нение в выборе оптимального из них. Более того, следует отметить, что до настоящего времени систематизированных статистически подтвержденных исследований в данном направлении недостаточно, что доказывает высокий уровень актуальности рассматриваемой проблемы. Соответственно, настоящее исследование способно явиться важным этапом на пути к ее решению.

*Цель исследования.* Сравнить эффективность дренирования верхних мочевых путей с целью коррекции дилатации чашечно-лоханочной системы в условиях применения трех альтернативных способов – чрескожной пункционной нефротомии, внутреннего стентирования и катетеризации мочеточника.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследовано 300 человек, соответствовавших модели пациента: «диагноз: мочекаменная болезнь, онкоурологическая, онкогинекологическая патология, сопровождающаяся обструкцией верхних мочевых путей, возраст 30-80 лет».

Критерии включения в исследование:

- 1) соответствие пациента указанной модели;
- 2) обструкция верхних мочевых путей, подтвержденная ультразвуковым исследованием (УЗИ) и рентгенографически;
- 3) информированное согласие пациента на лечение.

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

В зависимости от примененного метода дренирования верхних мочевыводящих путей пациенты были разделены на 3 группы:

- группа 1 ( $n_1 = 100$  чел.) – с применением стентирования мочеточника;
- группа 2 ( $n_2 = 100$  чел.) – с применением катетеризации мочеточника;
- группа 3 ( $n_3 = 100$  чел.) – с применением чрескожной пункционной нефротомии.

Стандартизация групп была достигнута за счет обеспечения идентичного внутригруппового распреде-

ления участников исследования по возрастной, гендерной и нозологической принадлежности, характеру течения обструкции, проведенному лечению (помимо дренирования верхних мочевых путей).

Для выявления первичных данных о наличии дилатации ЧЛС и степени ее выраженности использовались: 1) аппарат-УЗ-сканер «Philips «Affiniti-70»» (Koninklijke Philips N.V., Нидерланды) с УЗИ-датчиком с частотой 3,5-5,0 МГц в режиме «Renes» с индивидуальной коррекцией частоты кадров (использовалась частота в зависимости от комплекции пациента – по принципу «чем более астенического телосложения пациент, тем большая используется частота»); гель для УЗИ «Медиагель» («Гельтек™», Москва, Россия) средней вязкости на гидрофильной основе; 2) аппарат цифровой рентгенографии – Комплекс урологический «Уромедикс-Амико» («Амико», Москва, Россия) и официальные препараты 76%-го раствора натрия амидотриозата («Урографин», «Верографин», «Тразограф», «Новатриозат»).

На основании полученных данных о дилатации ЧЛС оценивались следующие основные показатели:

- 1) число пациентов с дилатацией ЧЛС,
- 2) число пациентов с полным устранением дилатации ЧЛС,
- 3) число пациентов с неполным устранением дилатации ЧЛС,
- 4) сроки (скорость) нормализации размеров ЧЛС,
- 5) необходимая длительность госпитализации.

Контрольными точками (этапами) наблюдения явились:

- «начало периода наблюдения» = «непосредственно перед дренированием» = «исходные данные»;
- «основной промежуточный контроль» – соответствует 3-м суткам периода наблюдения после дренирования; на этом этапе у части пациентов происходит нормализация нарушенных показателей; данный этап позволяет в «срезовом режиме» сравнить эффективность нормализации показателей при использовании различных вариантов дренирования до наступления времени, когда подобное сравнение может быть уже невозможно;
- «окончание стандартизированного периода наблюдения» – соответствует времени выписки пациента (составляет 14 суток после дренирования).


Также производилась оценка сроков нормализации исследуемых показателей.

Для статистического анализа результатов исследования были применены следующие методы: определение относительных величин, расчет вариационных статистик абсолютных величин оцениваемых показателей, оценка характера распределения случайной величины (оцениваемых показателей) с помощью *W*-критерия Шапиро-Уилка, оценка статистической значимости межгрупповых различий с помощью *t*-критерия Стьюдента для несвязанных выборок и его адаптации для одновременного сравнения трех групп – параметрического однофакторного дисперсионного анализа ANOVA (при этом гипотеза о равенстве дисперсий проверялась с помощью теста Левена, апостериорное сравнение групп – с помощью критерия Шеффе), минимальный принятый уровень статистической значимости межгрупповых различий  $p < 0,05$  [23].

Комплексное исследование частных показателей «количество пациентов с устраненной дилатацией ЧЛС» и «скорость нормализации размеров ЧЛС» позволило построить «интегральный показатель эффективности дренирования ВМП в аспекте коррекции дилатации ЧЛС», который был использован для рейтингового сопоставления изучаемых способов между собой. С этой целью был использован метод суммы мест по М.И. Баканову и А.Д. Шеремету [24]. В этой методике как по частным, так и по интегральному показателю наилучшему значению среди сравниваемых групп (способов) присваивается «место 1», наихудшему значению – «место 3».

Статистическая обработка полученных данных производилась в автоматизированном режиме посредством персонального компьютера Asus на основе процессора Intel (R) Core (TM) 2 Quad CPU Q 9550 @ 2,83 ГГц 2,00 ГБ ОЗУ с операционной системой Microsoft Windows® XP Professional Service Pack 3 версия 5.1. и стандартных пакетов прикладных программ MS Excel XP и StatSoft Statistica 6.0.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Во всех сравниваемых группах исходное наличие дилатации имели по 100% пациентов, поскольку это являлось критерием включения в исследование. 

**Таблица 1. Показатели дилатации чашечно-лоханочной системы в условиях применения сравниваемых способов дренирования верхних мочевых путей**

**Table 1. Features of calyx-pelvis system dilatation in compared methods of drainage of the upper urinary tract**

| Показатели дилатации ЧЛС<br>Calyx-pelvis system dilatation features                     | Внутреннее стентирование мочеточника Ureteral stent | Катетеризация мочеточника Uretral catheter | Чрескожная пункционная нефростомия Percutaneous puncture nephrostomy |
|---|---|--|--|
| Было исходно, %<br>Before treatment, %  | 100   | 100  | 100  |
| Нормализация параметров ЧЛС, %<br>No dilatation after treatment, %                      | 82  | 67   | 92   |
| Дилатация ЧЛС на момент выписки, %<br>Dilatation at the exhibit moment, %               | 18  | 33   | 8  |
| Сроки нормализации размеров ЧЛС:<br>Time to resolution of calyx-pelvis dilatation, days | 1-2<br>• min-max, сут., days<br>• M ± s, сут., days | 1-2<br>1,5 ± 0,01                          | 0-1<br>0,04 ± 0,003  |

В каждой из рассматриваемых групп усугубления имеющейся дилатации ЧЛС или развития новой после разрешения исходной не имело место ни у одного из пациентов (табл. 1, рис. 1).

Тренды относительного количества пациентов с дилатацией ЧЛС в сравниваемых группах приведены на рисунке 1.

В течение периода лечения нормализация показателя наблюдались у следующего количества пациентов:

- в условиях применения стентирования мочеочника: 82%;
- в условиях применения катетеризации мочеочника: 67%;

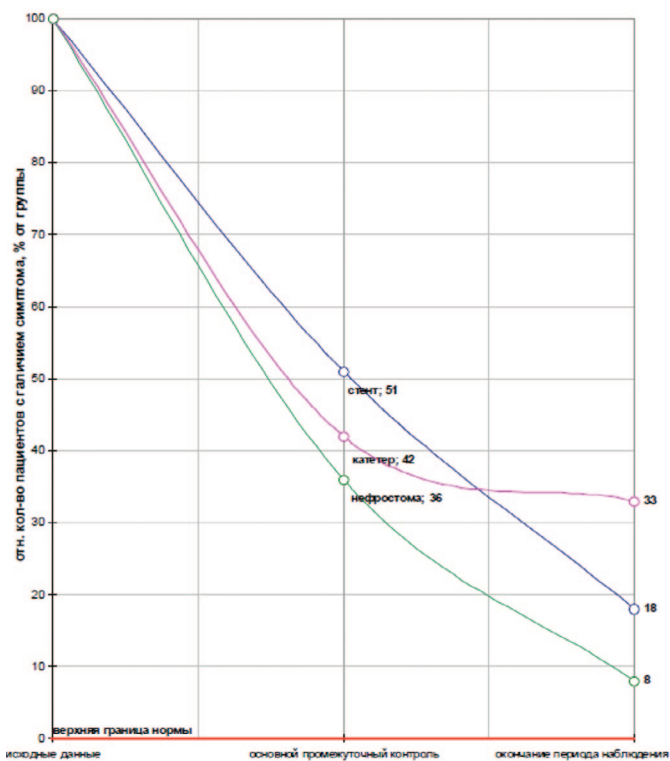


Рис. 1. Тренды относительного количества пациентов с дилатацией ЧЛС в сравниваемых группах  
Fig. 1. Trends in the relative number of patients with dilatation of the PCS in the compared groups

- в условиях применения чрескожной пункционной нефростомии: 92% (табл. 1., рис. 1.).

При этом сроки нормализации показателя составили (табл. 1.):

- в условиях применения стентирования мочеочника:  $1,5 \pm 0,02$  (от 1 до 2) сут.;
- в условиях применения катетеризации мочеочника:  $1,5 \pm 0,01$  (от 1 до 2) сут.;
- в условиях применения чрескожной пункционной нефростомии:  $0,04 \pm 0,003$  сут. (от моментального восстановления нормальных размеров ЧЛС до 1 сут., у большинства пациентов восстановление наблюдалось непосредственно на операционном столе).

Соответственно, на момент выписки относительное количество пациентов с неполностью разрешившимися симптомами составило (табл. 1., рис. 1.):

- в условиях применения стентирования мочеочника: 18%;
- в условиях применения катетеризации мочеочника: 33%;
- в условиях применения чрескожной пункционной нефростомии: 8%.

Приведенные выше эмпирические данные позволили осуществить комплексную рейтинговую сравнительную оценку частных и интегральных показателей состояния ЧЛС в условиях применения сравниваемых способов дренирования ВМП, результаты которой приведены в таблице 2.

В свою очередь, значения показателя необходимой длительности госпитализации составили:

- в условиях применения стентирования мочеочника:  $8,6 \pm 1,96$  (от 7 до 10) суток;
- в условиях применения катетеризации мочеочника:  $10,6 \pm 1,97$  (от 9 до 12) суток;
- в условиях применения чрескожной пункционной нефростомии:  $9,6 \pm 1,95$  (от 6 до 11) суток ( $p < 0,05$  во всех случаях межгрупповых сравнений).

**Таблица 2. Рейтинговая оценка сравнительной эффективности изучаемых способов дренирования верхних мочевых путей в аспекте коррекции дилатации чашечно-лоханочной системы**  
Table 2. Rating evaluation of the comparative effectiveness of the studied methods of upper urinary tract drainage in the aspect of correction of dilatation of the calyx-pelvis system

| Сравниваемые показатели эффективности<br>Comparable performance indicators  | Способ дренирования верхних мочевых путей, рейтинговые места<br>Method of drainage of the upper urinary tract, ranking place |   |  |
|---|--|---|--|
|   | Внутреннее стентирование мочеочника<br>Ureteral stent  | Катетеризация мочеочника<br>Urethral catheter | Чрескожная пункционная нефростомия Percutaneous puncture nephrostomy |
| Место по количеству пациентов с устраненной дилатацией ЧЛС<br>Place by number of patients with eliminated dilatation of the calyx-pelvis system | 2  | 3   | 1  |
| Место по скорости нормализации размеров ЧЛС<br>Place by speed of size normalization of the calyx-pelvis system                                  | 2  | 2   | 1  |
| Σ мест Sum of places  | 4  | 5   | 2  |
| Количество частных показателей<br>Number of private indicators  | 2  |   |  |
| Итоговый рейтинг<br>Final rating  | 2,00   | 2,50  | 1,00   |
| Место<br>Place  | <b>2</b>   | <b>3</b>                                      | <b>1</b>   |



## ОБСУЖДЕНИЕ

Через 3 суток после начала дренирования количество пациентов с разрешившейся дилатацией ЧЛС в случае использования внутреннего стентирования мочеточника, катетеризации мочеточника и чрескожной пункционной нефростомии составило 58%, 49%, и 64% соответственно. При этом рейтинг способов дренирования по этому частному показателю «выстраивается» как: «нефростомия (1-е место) > стентирование (2-е место) > катетеризация (3-е место)». Помимо этого, на момент выписки между сравниваемыми способами эти различия в еще большей степени усиливаются. Это убедительно доказывается тем, что относительное количество пациентов с неразрешившейся дилатацией ЧЛС на финальном этапе наблюдения составило: при использовании катетеризации мочеточника – 33%, внутреннего стентирования мочеточника – 18%, чрескожной пункционной нефростомии – только 8%.

На основании того, что по итогам исследования сроки нормализации состояния чашечно-лоханочной системы составляют при использовании нефростомии –  $0,004 \pm 0,003$  суток, стентирования мочеточника –  $1,5 \pm 0,02$  суток, катетеризации мочеточника –  $1,5 \pm 0,01$  суток, следует констатировать, что по этому частному показателю нефростомия имеет выраженные статистические отличия в лучшую сторону по сравнению со стентированием и катетеризацией мочеточника ( $p < 0,05$  в обоих случаях межгрупповых сравнений), между стентированием и катетеризацией мочеточника, напротив, статистически значимых различий не существует ( $p > 0,05$ ).

Соответственно, рейтинг способов по этому частному показателю «выстраивается» в виде: «нефростомия (1-е место) > стентирование (2-е место) = катетеризация (2-е место)». Также необходимо отметить, что нефростомия показывает наилучший результат еще и потому, что в случае ее применения нормализация ЧЛС часто происходит уже непосредственно в операционной.

При интегрированной оценке обоих основных частных показателей («количество пациентов с устраненной дилатацией ЧЛС» и «скорость нормализации размеров чашечно-лоханочной системы») у сравниваемых способов дренирования ВМП их «суммарный рейтинг» выглядит как: «нефростомия (1-е место) > стентирование (2-е место) > катетеризация (3-е место)».

Аналогичные различия между сравниваемыми способами по показателю необходимой длительности госпитализации – «нефростомия (1-е место) > стентирование (2-е место) > катетеризация (3-е место)», по-видимому, обусловлены тем, что при их использовании имеет место неодинаковый уровень воздействия на параметры восстановления и экспрессии функционального состояния почек и ВМП.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обструкция верхних мочевых путей сохраняет высокий уровень медико-социальной значимости. Их дренирование продолжает представлять обязательный и безальтернативный компонент комплексного лечения данного жизнеопасного патологического состояния. Наиболее часто с этой целью используются чрескожная пункционная нефростомия, внутреннее стентирование и катетеризация мочеточника. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки. За счет этого выбор оптимального способа (в конкретных клинических ситуациях) и даже критериев этого выбора часто бывает затруднен. Учитывая патогенетическую и патоморфологическую специфику состояния обструкции верхних мочевых путей, в качестве одного из главных критериев выбора способа дренирования целесообразно учитывать эффективность коррекции дилатации чашечно-лоханочной системы. Однако на этапе предварительного анализа проблемы было установлено, что систематизированных статистически подтвержденных исследований, в которых производится сопоставительный анализ эффективности дренирования верхних мочевых путей по показателям коррекции дилатации чашечно-лоханочной системы между тремя способами, а именно – чрескожной пункционной нефростомией, внутренним стентированием и катетеризацией мочеточника, недостаточно.

С целью разрешения выявленной проблемы выполнено настоящее исследование. Оно основано на комплексном учете основных параметров коррекции дилатации чашечно-лоханочной системы – количества пациентов с полностью устраненной дилатацией в группе и скорости нормализации этого показателя у конкретного пациента. Результаты исследования убедительно показали, что наиболее оптимальные результаты показывает чрескожная пункционная нефростомия, а наименее оптимальные – катетеризация мочеточника. Внутреннее стентирование мочеточника в данном аспекте занимает «промежуточное положение». Следовательно, ориентируясь на показатели эффективности коррекции дилатации чашечно-лоханочной системы, во многих клинических случаях в качестве способа дренирования верхних мочевых путей следует рекомендовать чрескожную пункционную нефростомию.

К таким рекомендуемым случаям следует отнести клинические ситуации, соответствующие следующим двум критериям: 1) в условиях конкретной создавшейся обструкции быстрота устранения дилатации чашечно-лоханочной системы имеет более важное значение, чем иные возможные преимущества урологических вмешательств (малоинвазивность, эргономичность и т.д.); 2) при этом отсутствуют противопоказания к чрескожной пункционной нефростомии.

Таким образом, полученные в исследовании результаты следует использовать при обосновании выбора способа дренирования верхних мочевых путей в надлежащих ситуациях и рекомендовать к внедрению в практику здравоохранения. ■

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Шатылко Т.В., Трошчановский К.В. Микробиологическая флора в урологических отделениях. *Бюллетень медицинских интернет-конференций* 2014; 4(4): 419. [Shatylo T.V., Troshchanovskii K.V. Microbiological flora in urological departments. *Bulleten meditsinskikh internet-konferentsii = Bulletin of medical Internet conferences*. (In Russian)].
2. Batura D., Haylock-Vize P., Naji Y., Tennant R., Fawcett K. Management of iatrogenic urinorhax following ultrasound guided percutaneous nephrostomy. *J Radiol Case Rep* 2014;8(1):34-40. <https://doi.org/10.3941/jrcr.v8i1.1424>.
3. Zhang Z., Wang X., Chen D., Peng N., Chen J., Wang Q. et al. Minimally invasive management of acute ureteral obstruction and severe infection caused by upper urinary tract calculi. *J X-ray Sci Technol* 2020;28(1):125-135. <https://doi.org/10.3233/XST-190576>.
4. Tibana T.K., Grubert R.M., Santos R.F.T., Fornazari V.A.V., Domingos A.A., Reis W.T., et al. Percutaneous nephrostomy versus antegrade double-J stent placement in the treatment of malignant obstructive uropathy: a cost-effectiveness analysis from the perspective of the Brazilian public health care system. *Radiol Bras* 2019; 52(5):305-311. <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2018.0127>.
5. Shoshany O., Erlich T., Golan S., Kleinmann N., Baniel J., Rosenzweig B., et al. Ureteric stent versus percutaneous nephrostomy for acute ureteral obstruction – clinical outcome and quality of life: a bi-center prospective study. *Endourol* 2019; 19(1):79 <https://doi.org/10.1186/s12894-019-0510-4>.
6. de Sousa Morais N., Pereira J.P., Mota P., Carvalho-Dias E., Torres J.N., Lima E. Percutaneous nephrostomy vs ureteral stent for hydronephrosis secondary to ureteric calculi: impact on spontaneous stone passage and health-related quality of life—a prospective study. *Urolithiasis* 2019; 47(6): 567-573. <https://doi.org/10.1007/s00240-018-1078-2>.
7. New F., Deverill S., Somani B.K. Role of percutaneous nephrostomy in end of life prostate cancer patients: a systematic review of the literature. *Cent European J Urol* 2018; 71(4):404-409. <https://doi.org/10.5173/cej.2018.1780>.
8. Chan S., Robinson A.C., Johnson R.J. Percutaneous nephrostomy: its value in obstructive uropathy complicating carcinoma of cervix uterus. *Clin Oncol (R Coll Radiol)* 1990; 2(3):156-158. [https://doi.org/10.1016/s0936-6555\(05\)80150-5](https://doi.org/10.1016/s0936-6555(05)80150-5).
9. Dagrosa L., Moses R., Pais V.M. Jr. Incidence and implications of silent hydronephrosis following percutaneous nephrolithotomy. *Clin Nephrol* 2017; (1):29-32. <https://doi.org/10.5414/CN108926>.
10. Pavlovic K., Lange D., Chew B.H. Stents for malignant ureteral obstruction. *Asian J Urol* – 2016; 3(3):142-149. <https://doi.org/10.1016/j.ajur.2016.04.002>.
11. Perri T., Meller E., Ben-Baruch G., Inbar Y., Apter S., Heyman L. et al. Palliative urinary diversion in patients with malignant ureteric obstruction due to gynaecological cancer. *B.M.J. Support Palliat Care* [serial online] 2019 [cited: 2020 Oct 4] 24. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/332647703>.
12. Piper C., Porres D., Pfister D., Heidenreich A. The role of palliative surgery in castration-resistant prostate cancer. *Curr Opin Support Palliat Care* 2014;8(3):250-257. <https://doi.org/10.1097/SPC.000000000000078>.
13. Tae B.S., Ku J.H. Which is better in patients with hydronephrosis before radical cystectomy-percutaneous nephrostomy versus internal ureteral stents. *Transl Androl Urol* 2017;6(6):1195-1197. <https://doi.org/10.21037/tau.2017.10.08>.
14. Misra S., Coker C., Richenberg J. Percutaneous nephrostomy for ureteric obstruction due to advanced pelvic malignancy: have we got the balance right? *Int Urol Nephrol* 2013; 45(3):627-632. <https://doi.org/10.1007/s11255-013-0458-3>.
15. Белый Л.Е. Неотложная урология: руководство для врачей. Москва: ООО «Медицинское информационное агентство», 2011; 472 с. [Belyi L.E. Emergency urology: a guide for doctors. Moscow: Medical Information Agency, LLC, 2011. 472 p. (In Russian)].
16. Дзеранов Н.К., Лопаткин Н.А. Мочекаменная болезнь: клинические рекомендации. Москва: «Оверлей», 2007; 296 с. [Dzeranov N.K., Lopatkin N.A. Urolithiasis: clinical recommendations. Moscow: Publishing house «Overlay», 2007. 296 p. (In Russian)].
17. Дорончук Д.Н., Ширишов В.Н. Мочекаменная болезнь: принципы дренирования. Москва: «Веди», 2013; 152 с. [Doronchuk D.N., Shirshov V.N. Urolithiasis: principles of drainage. Moscow: Publishing house «Vedi», 2013; 152 p. (In Russian)].
18. Имамвердиев С.Б., Талыбов Т.А., Мамедов Р.Н. Особенности дренирования верхних мочевых путей при хирургическом лечении больных коралловидным и множественным нефролитиазом. *Клиническая медицина* 2014;(1):45-49. [Imamverdiev S.B., Talybov T.A., Mamedov R.N. Features of upper urinary tract drainage in the surgical treatment of patients with coralloid and multiple nephrolithiasis. *Klinicheskaya medicina = Clinical Medicine* 2014;(1): 45-49. (In Russian)].
19. Hsu L., Li H., Pucheril D., Hansen M., Littleton R., Peabody J., Sammon J. Use of percutaneous nephrostomy and ureteral stenting in management of ureteral obstruction. *World J Nephrol* 2016;5(2):172-181. <https://doi.org/10.5527/wjn.v5.i2.172>.
20. Chen Y., Feng J., Yue Y., Zhao Z., Deng T., Wu W., Zeng G. Externalized ureteral catheter versus double-j stent in tubeless percutaneous nephrolithotomy for upper urinary stones: a systematic review and meta-analysis. *J Endourol* 2018; 32(7):581-588. <https://doi.org/10.1089/end.2018.0066>.
21. Sountoulides P., Mykoniatis I., Dimasis N. Palliative management of malignant upper urinary tract obstruction. *Hippokratia* 2014; 18(4):292-297.
22. Zhao P.T., Hoenig D.M., Smith A.D., Okeke Z. A randomized controlled comparison of nephrostomy drainage vs ureteral stent following percutaneous nephrolithotomy using the Wisconsin stone QOL. *J Endourol* 2016;30(12):1275-1284. <https://doi.org/10.1089/end.2016.0235>.
23. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных: применение пакета прикладных программ STATISTICA. Москва: «МедиаСфера», 2000. 312 с. [Rebrova O.Yu. Statistical analysis of medical data: application of the STATISTICA software package. Moscow: Publishing house «MediaSfera», 2000; 312 p. (In Russian)].
24. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. Москва «Финансы и статистика», 2001; 416 с. [Bakanov M.I., Sheremet A.D. Theory of economic analysis. Moscow: Publishing house «Finansy i statistika», 2001; 416 p. (In Russian)].

## Сведения об авторах:

Федоров А.А. – врач-уролог ГУЗ ТО Тульская областная клиническая больница; Тула, Россия; [fdrvart@rambler.ru](mailto:fdrvart@rambler.ru), РИНЦ AuthorID 9609-1316

Золотухин О.В. – д.м.н., главный внештатный уролог Департамента здравоохранения Воронежской области, заместитель главного врача по медицинской части БУЗ ВО Воронежская областная клиническая больница № 1, заведующий кафедрой урологии и андрологии ИДПО, доцент кафедры онкологии и специализированных хирургических дисциплин ИДПО ФГБОУ ВО Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко Министерства здравоохранения РФ; Воронеж, Россия; [zolotuhin-o@yandex.ru](mailto:zolotuhin-o@yandex.ru), РИНЦ AuthorID 327877

Мадыкин Ю.Ю. – к.м.н., доцент кафедры онкологии и специализированных хирургических дисциплин ИДПО ФГБОУ ВО Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко Министерства здравоохранения РФ; Воронеж, Россия; [madykin@mail.ru](mailto:madykin@mail.ru), РИНЦ AuthorID 730862

Петряев А.В. – Главный внештатный уролог, трансплантолог Минздрава Тульской области, заведующий урологическим отделением ГУЗ ТО Тульская областная клиническая больница; Тула, Россия; [petryaev@bk.ru](mailto:petryaev@bk.ru), РИНЦ AuthorID 2259-7779

## Вклад авторов:

Федоров А.А. – генерация идеи и разработка дизайна исследования, анализ литературных источников, сбор эмпирических данных, статистический анализ результатов, написание текста, 40%  
 Золотухин О.В. – общее научное руководство, поиск и анализ литературных источников, написание текста, 30%  
 Мадыкин Ю.Ю. – поиск литературных источников, сбор эмпирических данных, написание текста, 20%  
 Петряев А.В. – составление методологической платформы исследования, написание текста, 10%

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование:** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**Статья поступила:** 09.11.20

**Принята к публикации:** 01.02.21

## Information about authors:

Fedorov A.A. – urologist of the Tula Regional Clinical Hospital; Tula, Russia; [fdrvart@rambler.ru](mailto:fdrvart@rambler.ru), <https://orcid.org/0000-0002-6298-029X>

Zolotukhin O.V. – Dr. Sc., Lead Clinician for Urology of the Department of Health of the Voronezh Region, Deputy Chief Physician for Medical Unit of the Voronezh Regional Clinical Hospital № 1, Head of the Department of Urology and Andrology of the Institute of Additional Professional Education, associate professor of the Department of Oncology and Specialized Surgical Disciplines of the Institute of Additional Professional Education of the Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko of the Ministry of Health of the Russian Federation; Voronezh, Russia; [zolotuhin-o@yandex.ru](mailto:zolotuhin-o@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-6742-3142>

Madykin Yu.Yu. – PhD, Associate Professor of the Department of Oncology and Specialized Surgical Disciplines of the Institute of Additional Professional Education of the Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko of the Ministry of Health of the Russian Federation; Voronezh, Russia; [madykin@mail.ru](mailto:madykin@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1178-2610>

Petryaev A.V. – Lead Clinician for Urology, Transplantation of the Ministry of Health of the Tula Region, Head of the Urological Department of the Tula Regional Clinical Hospital; Tula, Russia; [petryaev@bk.ru](mailto:petryaev@bk.ru), <https://orcid.org/0000-0002-3108-1312>

## Authors' contributions:

Fedorov A.A. – idea generation and research design development, analysis of literary sources, collection of empirical data, statistical analysis of results, text writing, 40%  
 Zolotukhin O.V. – general scientific leadership, search and analysis of literary sources, writing a text, 30%  
 Madykin Yu.Yu. – search for literary sources, collection of empirical data, text writing, 20%  
 Petryaev A.V. – preparation of a methodological research platform, writing a text, 10%

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

**Financing.** The study was performed without external funding.

**Received:** 09.11.20

**Accepted for publication:** 01.02.21