

Сравнительная оценка показателей азотемии после различных вариантов дренирования верхних мочевых путей

А.А. Федоров¹, О.В. Золотухин², Ю.Ю. Мадькин³, А.В. Петряев¹, С.Н. Титова³, В.О. Золотухин³

¹ Тульская областная клиническая больница, Тула, Россия

² Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко, Воронеж, Россия

³ Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко Министерства здравоохранения РФ, Воронеж, Россия

Ответственный за контакт с редакцией: Золотухин Олег Владимирович, zolotuhin-o@yandex.ru

Введение. Обструкция 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). Мочекаменная болезнь, онкоурологическая и онкогинекологическая патология составляют в совокупности существенный сектор в структуре общей соматической заболеваемости, при этом острая и хроническая обструкция является их наиболее типичным осложнением.

Цель. Провести сравнительную оценку влияния различных вариантов дренирования верхних мочевых путей (внутреннего стентирования мочеточника, постановки мочеточникового катетера, чрескожной пункционной нефростомии) при их обструкции на течение азотемии.

Материалы и методы. Обследовано 300 пациентов с урологическими заболеваниями, соответствовавшими модели пациента: «диагноз: мочекаменная болезнь/онкоурологическая патология/онкогинекологическая патология, сопровождающиеся обструкцией верхних мочевых путей, возраст 30-80 лет».

Результаты. После разрешения обструкции верхних мочевых путей динамика азотемии по показателям как мочевины, так и креатинина способна иметь статистически значимые различия в зависимости от применяемого способа дренирования. По срокам нормализации и количеству пациентов с полностью разрешившейся азотемией на первое место выходит способ чрескожной пункционной нефростомии, катетеризация мочеточника занимает последнюю позицию, внутреннее стентирование мочеточника – «промежуточное положение».

Выводы. Полученные результаты следует учитывать для углубления фундаментальных патогенетических представлений о развитии азотемии под воздействием обструкции верхних мочевых путей и ее разрешении под влиянием различных способов дренирования, а также при выборе этих способов в конкретной клинической ситуации в последующих комплексных исследованиях.

Ключевые слова: верхние мочевые пути, обструкция, дренирование, стентирование мочеточника, катетеризация мочеточника, чрескожная пункционная нефростомия, азотемия, мочевина, креатинин.

Для цитирования: Федоров А.А., Золотухин О.В., Мадькин Ю.Ю., Петряев А.В., Титова С.Н., Золотухин В.О. Сравнительная оценка показателей азотемии после различных вариантов дренирования верхних мочевых путей. Экспериментальная и клиническая урология 2019;(4):92-99

DOI: 10.29188/2222-8543-2019-11-4-92-99

Comparative evaluation of azotemia after various options for drainage of the upper urinary tract A.A. Fedorov¹, O.V. Zolotukhin², Yu. Yu. Madykin³, A.V. Petryaev¹, S.N. Titova³, V.O. Zolotukhin³

¹ Tula Regional Clinical Hospital, Tula, Russia

² N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

³ N.N. Burdenko Voronezh State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russian

Contacts: Zolotukhin Oleg Vladimirovich, zolotuhin-o@yandex.ru

Introduction. Obstruction of the upper urinary tract is a major problem in recent clinical urology because it has a significant level of morbidity in the population and serious medical and social consequences (azotemia, renal colic, infectious and inflammatory complications, pain, renal failure). Urolithiasis, oncological and oncogynecological pathologies together constitute a big part in the structure of the general somatic morbidity, while acute and chronic obstruction of urinary tract is their most typical complication.

Purpose. To make a comparative assessment of the effect of various options for drainage of the upper urinary tract (JJ-stenting of the ureter, ureteral catheter, percutaneous nephrostomy) during their obstruction on the history of azotemia.

Materials and methods. Three hundred patients with urological diseases corresponding to the patient's model were assessed: «Diagnosis: urolithiasis / oncological pathology / gynecological oncology, co-incident with obstruction of the upper urinary tract, age 30-80 years.»

Results and discussion. After resolving obstruction of the upper urinary tract, the dynamics of azotemia in terms of both urea and creatinine can have statistically significant differences depending on the method of drainage used. In terms of normalization and the number of patients with completely resolved azotemia, the method of percutaneous puncture nephrostomy comes first, ureter catheterization is in last position, internal ureter stenting is an «intermediate position».

Conclusions. The obtained results should be taken into account to deepen the fundamental pathogenetic ideas about the development of azotemia under the impact of obstruction of the upper urinary tract and its resolution under the influence of various drainage methods, as well as when choosing these methods in a specific clinical situation in subsequent comprehensive studies.

Key words: upper urinary tract, obstruction, drainage, ureteral stenting, ureter catheterization, percutaneous puncture nephrostomy, azotemia, urea, creatinine.

For citation: Fedorov A.A., Zolotukhin O.V., Madykin Yu. Yu., Petryaev A.V., Titova S.N., Zolotukhin V.O. Comparative evaluation of azotemia after various options for drainage of the upper urinary tract. Experimental and clinical urology 2019; (4):92-99

Обструкция 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) [1-4]. 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 [5-13]. Современные способы дренирования верхних мочевых путей (ВМП) (внутреннее стентирование мочеточника, постановка мочеточникового катетера, чрескожная пункционная нефростомия) в значительной степени компенсируют эту проблему [1-16], 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, а «идеального» метода до настоящего времени не существует [5-21]. В настоящее время практически не изучены преимущества и недостатки указанных вариантов дренирования по эффективности коррекции азотемии, что является одной из потенциальных причин отсутствия критериев четкого и обоснованного выбора. Настоящее исследование может явиться значительным шагом на пути решения обозначенной проблемы.

Цель работы. Провести сравнительную оценку влияния различных вариантов дренирования верхних мочевых путей (внутреннего стентирования мочеточника, постановки мочеточникового катетера, чрескожной пункционной нефростомии) при их обструкции на течение азотемии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследовано 300 пациентов с различными урологическими заболеваниями, 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 ультрозвуковым исследованием (УЗИ) и рентгенографически; информированное согласие пациента на лечение.

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

По методу дренирования ВМП больные были разделены на 3 группы:

($n_1 = 100$ чел.) – применение стентирования мочеточника;

($n_2 = 100$ чел.) – применение катетеризации мочеточника;

($n_3 = 100$ чел.) – применение чрескожной пункционной нефростомии.

Стандартизация групп была достигнута за счет обеспечения идентичного внутригруппового распределения участников исследования по возрастной, гендерной и нозологической принадлежности, характеру течения обструкции, составу лечения помимо дренирования верхних мочевых путей.

Были исследованы показатели плазменной концентрации мочевины и креатинина. Для их количественной оценки использовался метод отражательной спектрофотометрии (автоматизированная технология «сухая химия») – определение концентрации за счет величины отражения Кубелка-Мунка. Использовались биохимический анализатор «SPOTCHEM EZSP-4430» и реагентные тест-полоски «SPOTCHEM™ II Blood Urea Nitrogen (BUN)» «SPOTCHEM™ II Creatinine (Cre)».

Контрольные точки наблюдения:

- «начало периода наблюдения» = «непосредственно перед дренированием» = «исходные данные»;

- «основной промежуточный контроль» – соответствует фиксированным суткам периода наблюдения (трем суткам) после дренирования; на этом этапе у одной части пациентов происходит нормализация нарушенных показателей, у другой части этого не происходит; этап позволяет в «срезовом режиме» сравнить эффективность нормализации показателей при использовании различных вариантов дренирования до наступления времени, когда такое сравнение может быть уже невозможно;

- «окончание стандартизированного периода наблюдения» – соответствует времени выписки пациента (составляет 14 сут. после дренирования).

Помимо фиксированных контрольных точек наблюдения производилась *фиксация сроков нормализации* конкретных показателей.

Для *статистического анализа результатов* исследования были применены следующие методы: оценка характера распределения случайной величины 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 (гипотеза о равенстве дисперсий проверялась с помощью теста Левена, апостериорное сравнение групп – с помощью критерия Шеффе), минимальный уровень статистической значимости межгрупповых различий $p < 0,05$. 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

При исследовании абсолютных значений показателя *концентрации мочевины плазмы* по этапам исследования в сравниваемых группах получены следующие результаты.

На этапе 1 «Начало периода наблюдения (непосредственно перед дренированием, исходные данные)» результаты исследования мочевины во всех сравниваемых группах составили 5,5 – 22,0 ммоль/л (у абсолют-

ного статистического большинства – от 11 до 22 ммоль/л (таб. 1, рис. 1).

Статистический анализ выявил отсутствие исходных статистически значимых различий показателя «мочевина» в сравниваемых группах (параметрический t-критерий Стьюдента для несвязанных выборок, параметрический однофакторный дисперсионный анализ ANOVA, критерий Шефе, $p = 0,111111$ во всех случаях межгрупповых сравнений (табл. 1). На этом основании группы следует признать исходно неразличимыми и пригодными для дальнейшего сопоставительного анализа эффективности сравниваемых способов дренирования в динамике.

Таблица 1. Результаты статистического анализа показателя «мочевина» в условиях применения сравниваемых способов дренирования верхних мочевых путей

Table 1. The results of a statistical analysis of the urea indicator under the conditions of application of the compared methods of drainage of the upper urinary tract

Способ Process	n	min	max	M	± s	Mo	Me	UQ	LQ	M
Этап 1: «Начало периода наблюдения» (непосредственно перед дренированием) Stage 1: «start of observation period» (immediately before drainage)										
Часть 1: вариационная статистика Part 1: variation statistics										
Стент Stent	100	5,5	22	16,5	2,75	16,5	16,5	11	22	0,275
Катетер Catheter	100	5,5	22	16,5	2,76	16,5	16,5	11	22	0,276
Стома Stoma	100	5,5	22	16,5	2,74	16,5	16,5	11	22	0,274
Часть 2: Апостериорное сравнение групп (параметрический t-критерий Стьюдента для несвязанных выборок, параметрический однофакторный дисперсионный анализ ANOVA, критерий Шефе, статистические различия считаются значимыми при $p < 0,05$) Part 2: aposterior comparison of groups (parametric Student t-test for unrelated samples, parametric one-way ANOVA analysis of variance, Scheffe criterion, statistical differences are considered significant at $p < 0,05$)										
независимые группы Independent groups		Стент Stent (n₁ = 100 чел.)			Катетер Catheter (n₂ = 100 чел.)			Стома Stoma (n₃ = 100 чел.)		
Стент (n ₁ = 100 чел.) Stent					0,111111			0,111111		
Катетер (n ₂ = 100 чел.) Catheter		0,111111						0,111111		
Стома (n ₃ = 100 чел.) Stoma		0,111111			0,111111					
Этап 2: «Основной промежуточный контроль (через 3 сут.)» Stage 2: «The main intermediate control (after 3 days)»										
Часть 1: вариационная статистика Part 1: variation statistics										
Стент Stent	100	5,5	14	11,1	1,83	11,1	11,1	8	14	0,183
Катетер Catheter	100	5,5	16	12,6	2,08	12,6	12,6	9	16	0,208
Стома Stoma	100	5,5	12	9,3	1,41	9,3	9,3	6	12	0,141
Часть 2: Апостериорное сравнение групп (параметрический t-критерий Стьюдента для несвязанных выборок, параметрический однофакторный дисперсионный анализ ANOVA, критерий Шефе, статистические различия считаются значимыми при $p < 0,05$) Part 2: aposterior comparison of groups (parametric Student t-test for unrelated samples, parametric one-way ANOVA analysis of variance, Scheffe criterion, statistical differences are considered significant at $p < 0,05$)										
независимые группы Independent groups		Стент Stent (n₁ = 100 чел.)			Катетер Catheter (n₂ = 100 чел.)			Стома Stoma (n₃ = 100 чел.)		
Стент (n ₁ = 100 чел.) Stent					0,001988			0,001777		
Катетер (n ₂ = 100 чел.) Catheter		0,001988						0,002988		
Стома (n ₃ = 100 чел.) Stoma		0,001777			0,002988					
Этап 3: «Окончание периода наблюдения» Stage 3: «End of observation period»										
Часть 1: вариационная статистика Part 1: variation statistics										
Стент Stent	100	5,3	10	9,2	1,36	9,2	9,2	8	10	0,136
Катетер Catheter	100	5,3	10	9,3	1,35	9,3	9,3	8	10	0,135
Стома Stoma	100	4,3	10	6,3	1,03	6,3	6,3	5	7	0,103
Часть 2: Апостериорное сравнение групп (параметрический t-критерий Стьюдента для несвязанных выборок, параметрический однофакторный дисперсионный анализ ANOVA, критерий Шефе, статистические различия считаются значимыми при $p < 0,05$) Part 2: aposterior comparison of groups (parametric Student t-test for unrelated samples, parametric one-way ANOVA analysis of variance, Scheffe criterion, statistical differences are considered significant at $p < 0,05$)										
независимые группы Independent groups		Стент Stent (n₁ = 100 чел.)			Катетер Catheter (n₂ = 100 чел.)			Стома Stoma (n₃ = 100 чел.)		
Стент (n ₁ = 100 чел.) Stent					0,111111			0,030999		
Катетер (n ₂ = 100 чел.) Catheter		0,111111						0,031789		
Стома (n ₃ = 100 чел.) Stoma		0,030999			0,031789					

Примечание: полужирным выделены статистически значимые уровни различий.
Note: Statistically significant levels of differences are highlighted in bold.

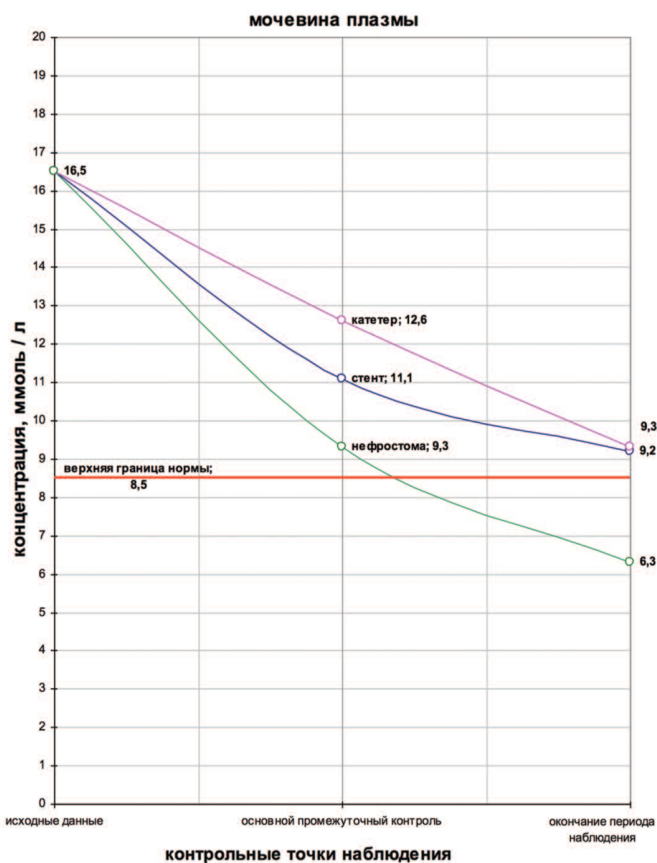


Рис. 1. Тренды абсолютных значений плазменной концентрации мочевины в исследуемых группах в динамике
Fig. 1. Trends in the absolute values of the plasma concentration of urea in the studied groups

На этапе 2 «Основной промежуточный контроль (через 3 сут.)» результаты исследования мочевины во всех сравниваемых группах составили (рис. 1):

- в условиях применения стентирования мочеточника: $11,1 \pm 1,83$ ммоль / л;
- в условиях применения катетеризации мочеточника: $12,6 \pm 2,08$ ммоль / л;
- в условиях применения чрескожной пункционной нефростомии: $9,3 \pm$ ммоль / л.

Статистический анализ выявил наличие статистически значимых различий показателя «мочевина» между всеми способами дренирования верхних мочевых путей (параметрический t-критерий Стьюдента для несвязанных выборок, параметрический однофакторный дисперсионный анализ ANOVA, критерий Шефе, $p < 0,05$ во всех случаях межгрупповых сравнений (таб. 1).

На этапе 3 «Окончание периода наблюдения» результаты исследования мочевины во всех сравниваемых группах составили:

- в условиях применения стентирования мочеточника: $9,2 \pm 1,36$ мкмоль/л;
- в условиях применения катетеризации мочеточника: $9,3 \pm 1,35$ мкмоль/л;
- в условиях применения чрескожной пункционной нефростомии: $6,3 \pm 1,03$ мкмоль/л (рис. 1).

Статистический анализ показателя «мочевина» выявил:

- отсутствие статистически значимых различий между группами с применением «стент» и «катетер» ($p > 0,05$);
- наличие статистически значимых различий между группами «нефростома» и «стент», «нефростома» и «катетер» ($p < 0,05$ в указанных случаях межгрупповых сравнений, параметрический t-критерий Стьюдента для несвязанных выборок, параметрический однофакторный дисперсионный анализ ANOVA, критерий Шефе (табл. 1).

Было установлено, что во всех сравниваемых группах исходное повышение концентрации мочевины плазмы имели по 95% пациентов (табл. 2).

Во всех группах ни у одного из пациентов не было развития этого симптома после начала лечения при исходном отсутствии (0% во всех случаях) (табл. 2).

В течение периода лечения периоды нормализации показателя мочевины наблюдались у следующего количества пациентов (табл. 2):

- в условиях применения стентирования мочеточника: 95%;
- в условиях применения катетеризации мочеточника: 90%;

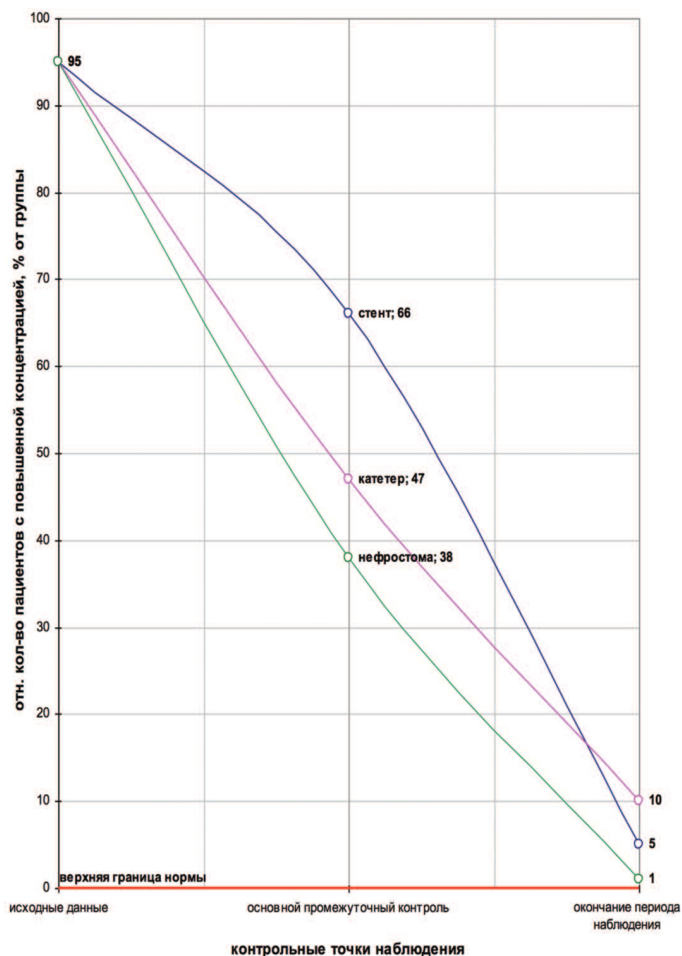


Рис. 2. Динамика количества пациентов с повышенной плазменной концентрацией мочевины в исследуемых группах на основных этапах исследования
Fig. 2. The relative number of patients with increased plasma urea concentration in the study groups in dynamics for the main stages of the study

• в условиях применения чрескожной пункционной нефростомии: 99%.

При этом сроки нормализации показателя составили (табл. 2):

• в условиях применения стентирования мочеочника: $7,1 \pm 1,41$ (от 6 до 8) сут;

• в условиях применения катетеризации мочеочника: $7,2 \pm 1,39$ (от 6 до 8) сут;

• в условиях применения чрескожной пункционной нефростомии: $5,0 \pm 1,37$ (от 6 до 6) сут.

Соответственно, на момент выписки относительное количество пациентов с не полностью разрешившимся симптомом составило (табл. 2):

• в условиях применения стентирования мочеочника: 5%;

• в условиях применения катетеризации мочеочника: 10%;

• в условиях применения чрескожной пункционной нефростомии: 1%.

Тренды абсолютных значений показателя плазменной концентрации мочевины в динамике по основным этапам исследования показаны на рис. 1, относительного количества пациентов с данным положительным симптомом – на рис. 2.

При исследовании абсолютных значений показателя концентрации креатинина плазмы по этапам исследования в сравниваемых группах получены следующие результаты.

На этапе «Начало периода наблюдения (непосредственно перед дренированием, исходные данные)» результаты исследования креатинина во всех сравниваемых группах составили от 90 до 1800 мкмоль/л (у статистического большинства пациентов – от 150 до 1800 ммоль/л) (таб. 2, рис. 3).

Статистический анализ выявил отсутствие исходных статистически значимых различий показателя «креатинина» в сравниваемых группах (параметрический t-критерий Стьюдента для несвязанных выборок, параметри-

ческий однофакторный дисперсионный анализ ANOVA, критерий Шефе, $p = 0,111111$ во всех случаях межгрупповых сравнений (табл. 3). На этом основании группы следует признать исходно неразличимыми и пригодными для дальнейшего сопоставительного анализа эффективности сравниваемых способов дренирования в динамике.

На этапе 2 «Основной промежуточный контроль (через 3 сут.)» результаты исследования креатинина во всех сравниваемых группах составили (рис. 3):

• в условиях применения стентирования мочеочника: $641,7 \pm 19,36$ мкмоль/л;

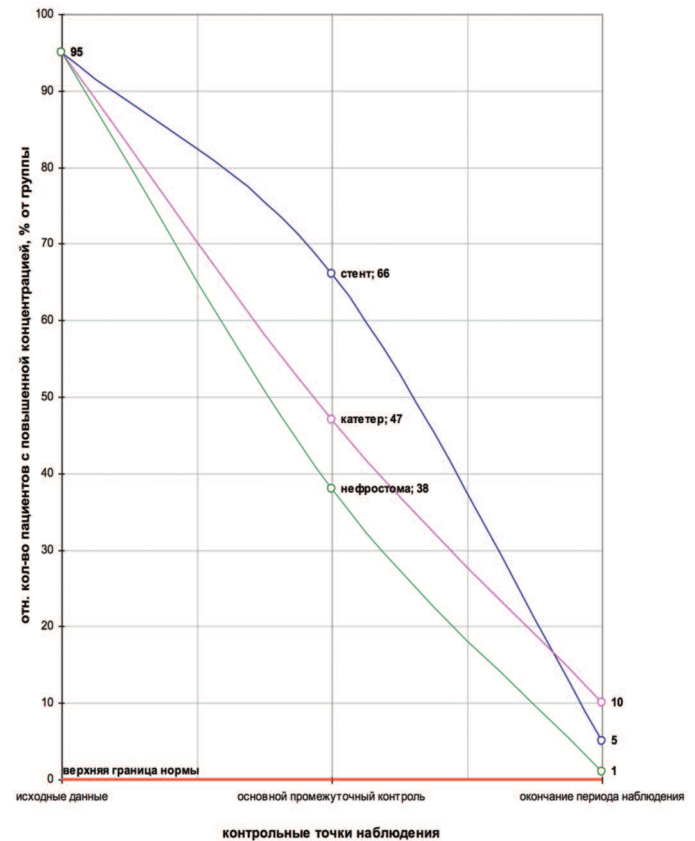


Рис. 3. Тренды абсолютных значений плазменной концентрации креатинина в исследуемых группах в динамике по основным этапам исследования
Fig. 3. Trends in absolute values of plasma creatinine concentration in the studied groups in dynamics according to the main stages of the study

Таблица 2. Особенности течения азотемии в условиях применения сравниваемых способов дренирования верхних мочевых путей по этапам наблюдения

Table 2. Features of the course of azotemia in the conditions of application of the compared methods of drainage of the upper urinary tract according to the stages of observation

Показатели Indicators	Стент Stent	Катетер Catheter	Стома Stoma
1. Мочевина Urea			
1.1. было исходно, % от группы 1.1. was the initial% of the group	95	95	95
1.2. развилось после начала лечения, % от группы 1.2. developed after the start of treatment,% of the group	0	0	0
1.3. отмечены периоды нормализации при лечении, % от группы 1.3. marked periods of normalization during treatment,% of the group	95	90	99
1.4. было на момент выписки, % от группы 1.4. was at the time of discharge,% of the group	5	10	1
1.5. сроки нормализации: 1.5. normalization terms: • min-max, сут. • min-max, days • M ± s, сут. • M ± s, days	6-8 7,1 ± 1,41	6-8 7,2 ± 1,39	4-6 5 ± 1,37
2. Креатинин Creatinine			
2.1. было исходно, % от группы 2.1. was the initial% of the group	95	95	95
2.2. развилось после начала лечения, % от группы 2.2. developed after the start of treatment,% of the group	0	0	0
2.3. отмечены периоды нормализации при лечении, % от группы 2.3. marked periods of normalization during treatment,% of the group	95	90	99
2.4. было на момент выписки, % от группы 2.4. was at the time of discharge,% of the group	5	10	1
2.5. сроки нормализации: 2.5. normalization terms: • min-max, сут. • min-max, days • M ± s, сут. • M ± s, days	8-10 9,3 ± 1,05	8-10 9,2 ± 1,06	6-8 7,0 ± 1,01

- в условиях применения катетеризации мочеточника: $585,3 \pm 14,12$ мкмоль/л;
- в условиях применения чрескожной пункционной нефростомии: $432,6 \pm 9,37$ мкмоль/л.

Статистический анализ выявил наличие статистически значимых различий показателя «креатинин» между группами со всеми сравниваемыми способами дренирования верхних мочевых путей (параметрический t-критерий Стьюдента для несвязанных выборок, параметрический однофакторный дисперсионный анализ ANOVA, критерий Шефе, $p < 0,05$ во всех случаях межгрупповых сравнений (табл. 3).

На этапе 3 «Окончание периода наблюдения» результаты исследования креатинина во всех сравниваемых группах составили:

- в условиях применения стентирования мочеточника: $112,3 \pm 9,78$ мкмоль/л;

- в условиях применения катетеризации мочеточника: $101,2 \pm 8,33$ мкмоль/л;

- в условиях применения чрескожной пункционной нефростомии: $90,4 \pm 7,51$ мкмоль/л.

Статистический анализ выявил наличие статистически значимых различий показателя «креатинин» между группами со всеми сравниваемыми способами дренирования верхних мочевых путей (параметрический t-критерий Стьюдента для несвязанных выборок, параметрический однофакторный дисперсионный анализ ANOVA, критерий Шефе, $p < 0,05$ во всех случаях межгрупповых.

Было установлено, что во всех сравниваемых группах исходное повышение концентрации креатинина плазмы имели по 95% пациентов (табл. 2).

Во всех группах ни у одного из пациентов не было развития этого симптома после начала лечения при исходном отсутствии (0% во всех случаях) (табл. 2).

Таблица 3. Результаты статистического анализа показателя «креатинин» в условиях применения сравниваемых способов дренирования верхних мочевых путей

Table 3. The results of a statistical analysis of the creatinine indicator in the conditions of application of the compared methods of drainage of the upper urinary tract

Способ Process	n	min	max	M	±s	Mo	Me	UQ	LQ	M
Этап 1: «Начало периода наблюдения» (непосредственно перед дренированием) Stage 1: «start of observation period» (immediately before drainage)										
Часть 1: вариационная статистика Part 1: variation statistics										
Стент Stent	100	90	1800	975,3	26,40	975,3	975,3	150	1800	2,240
Катетер Catheter	100	90	1800	975,3	26,38	975,3	975,3	150	1800	2,638
Стома Stoma	100	90	1800	975,3	26,29	975,3	975,3	150	1800	2,629
Часть 2: Апостериорное сравнение групп (параметрический t-критерий Стьюдента для несвязанных выборок, параметрический однофакторный дисперсионный анализ ANOVA, критерий Шефе, статистические различия считаются значимыми при $p < 0,05$) Part 2: aposterior comparison of groups (parametric Student t-test for unrelated samples, parametric one-way ANOVA analysis of variance, Scheffe criterion, statistical differences are considered significant at $p < 0,05$)										
независимые группы Independent groups	Стент Stent (n₁ = 100 чел.)		Катетер Catheter (n₂ = 100 чел.)		Стома Stoma (n₃ = 100 чел.)					
Стент (n ₁ = 100 чел.) Stent					0,111111		0,111111			
Катетер (n ₂ = 100 чел.) Catheter	0,111111						0,111111			
Стома (n ₃ = 100 чел.) Stoma	0,111111				0,111111					
Этап 2: «Основной промежуточный контроль (через 3 сут.)» Stage 2: «The main intermediate control (after 3 days)»										
Часть 1: вариационная статистика Part 1: variation statistics										
Стент Stent	100	50	1200	641,7	19,36	641,7	641,7	80	1200	1,936
Катетер Catheter	100	50	1100	585,3	14,12	585,3	585,3	70	1100	1,412
Стома Stoma	100	45	800	432,6	9,37	432,6	432,6	65	800	0,937
Часть 2: Апостериорное сравнение групп (параметрический t-критерий Стьюдента для несвязанных выборок, параметрический однофакторный дисперсионный анализ ANOVA, критерий Шефе, статистические различия считаются значимыми при $p < 0,05$) Part 2: aposterior comparison of groups (parametric Student t-test for unrelated samples, parametric one-way ANOVA analysis of variance, Scheffe criterion, statistical differences are considered significant at $p < 0,05$)										
независимые группы Independent groups	Стент Stent (n₁ = 100 чел.)		Катетер Catheter (n₂ = 100 чел.)		Стома Stoma (n₃ = 100 чел.)					
Стент (n ₁ = 100 чел.) Stent					0,003156		0,001288			
Катетер (n ₂ = 100 чел.) Catheter	0,003156						0,001574			
Стома (n ₃ = 100 чел.) Stoma	0,003156				0,001574					
Этап 3: «Окончание периода наблюдения» Stage 3: «End of observation period»										
Часть 1: вариационная статистика Part 1: variation statistics										
Стент Stent	100	40	140	112,3	9,78	112,3	112,3	80	140	0,978
Катетер Catheter	100	30	130	101,2	8,33	101,2	101,2	70	130	0,833
Стома Stoma	100	20	120	90,4	7,51	90,4	90,4	60	90	0,751
Часть 2: Апостериорное сравнение групп (параметрический t-критерий Стьюдента для несвязанных выборок, параметрический однофакторный дисперсионный анализ ANOVA, критерий Шефе, статистические различия считаются значимыми при $p < 0,05$) Part 2: aposterior comparison of groups (parametric Student t-test for unrelated samples, parametric one-way ANOVA analysis of variance, Scheffe criterion, statistical differences are considered significant at $p < 0,05$)										
независимые группы Independent groups	Стент Stent (n₁ = 100 чел.)		Катетер Catheter (n₂ = 100 чел.)		Стома Stoma (n₃ = 100 чел.)					
Стент (n ₁ = 100 чел.) Stent					0,002999		0,001777			
Катетер (n ₂ = 100 чел.) Catheter	0,002999						0,001988			
Стома (n ₃ = 100 чел.) Stoma	0,001777				0,001988					

Примечание: полужирным выделены статистически значимые уровни различий. Note: Statistically significant levels of differences are highlighted in bold.

В течение периода лечения периоды нормализации показателя креатинина наблюдались у следующего количества пациентов (таб. 2):

- в условиях применения стентирования мочеточника: 95%;
- в условиях применения катетеризации мочеточника: 90%;
- в условиях применения чрескожной пункционной нефростомии: 99%.

При этом сроки нормализации показателя составили (таб. 3):

- в условиях применения стентирования мочеточника: $9,3 \pm 1,05$ (от 8 до 10) сут;
- в условиях применения катетеризации мочеточника: $9,2 \pm 1,06$ (от 8 до 10) сут;
- в условиях применения чрескожной пункционной нефростомии: $7,0 \pm 1,01$ сут.

Соответственно, на момент выписки относительное количество пациентов с неполностью разрешившимся симптомом составило (таб. 3):

- в условиях применения стентирования мочеточника: 5%

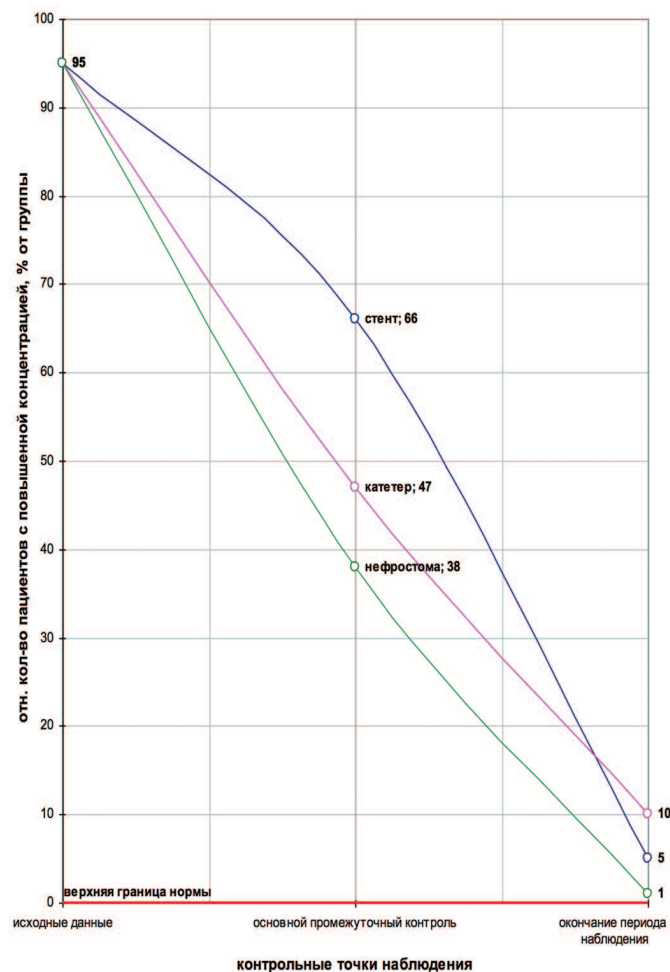


Рис. 4. Динамика количества пациентов с повышенной плазменной концентрацией креатинина в исследуемых группах на основных этапах исследования
Fig. 4. The relative number of patients with an increased plasma concentration of creatinine in the study groups in dynamics according to the main stages of the study

- в условиях применения катетеризации мочеточника: 10%;
- в условиях применения чрескожной пункционной нефростомии: 1%.

Тренды абсолютных значений показателя плазменной концентрации креатинина в динамике по основным этапам исследования показаны на рис. 3, относительного количества пациентов с данным положительным симптомом – на рис. 4.

ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящем исследовании установлено, что при обструкции верхних мочевых путей абсолютное большинство пациентов (на уровне 95%) поступают в урологическое отделение с явлениями азотемии как по уровню мочевины, так и креатинина. При этом не отмечено развития азотемии при ее исходном отсутствии после успешно проведенного дренирования верхних мочевых путей. Далее произведена систематизированная сравнительная оценка функционального состояния почек после различных вариантов дренирования верхних мочевых путей, а именно – внутреннего стентирования мочеточника, постановки мочеточникового катетера, чрескожной пункционной нефростомии по важнейшему патогенетическому показателю – развитию и коррекции азотемии. Ее статистически подтвержденные результаты показали следующий рейтинг эффективности коррекции азотемии среди сравниваемых способов дренирования:

нефростомия > стентирование > катетеризация

Полученные результаты имеют важное фундаментальное и прикладное значение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного исследования выявили научный факт – после разрешения обструкции верхних мочевых путей динамика азотемии по показателям как мочевины, так и креатинина способна иметь статистически значимые различия в зависимости от применяемого способа дренирования. По срокам нормализации и количеству пациентов с полностью разрешившейся азотемией на первое место выходит способ чрескожной пункционной нефростомии, катетеризация мочеточника занимает последнюю позицию, внутреннее стентирование мочеточника – промежуточное положение. Полученные результаты следует учитывать для углубления фундаментальных патогенетических представлений о развитии азотемии под воздействием обструкции верхних мочевых путей и ее разрешении под влиянием различных способов дренирования, а также при выборе этих способов в конкретной клинической ситуации в последующих комплексных исследованиях. ■

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., Troshchanovskiy K.V. Microbiological flora in urological departments. *Byulleten' medicinskih internet-konferency* = *Medical Internet Conference Bulletin* 2014;4(4):419. (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 1;8(1):34-40. doi:10.3941/jrcr.v8i1.1424.
3. 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):627-32. doi:10.1007/s11255-013-0458-3.
4. Tibana TK, Grubert RM, Santos RFT, Fornazari VAV, Domingos AA, Reis WT, Marchiori E, Nunes TF. 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. doi:10.1590/0100-3984.2018.0127.
5. Zhao ZW, Wu XC, Deng JH, Lian PH, Zhang XB. Ureteral obstruction and hydronephrosis caused by foreign body: A case report and literature review. *Medicine (Baltimore)* 2019;98(44):177-80. doi:10.1097/MD.00000000000017780.
6. Lamb DS, Greig L, Russell G, Nacey JN, Broome K, Jain M, Murray J, Lamb PJ, Woods L. A prospective audit of the 10-year outcomes from low dose-rate brachytherapy for early stage prostate cancer. *N Z Med J* 2018;9;131(1485):13-18. ДООИ
7. Chan S, Robinson AC, Johnson RJ. Percutaneous nephrostomy: its value in obstructive uropathy complicating carcinoma of cervix uterus. *Clin Oncol (R Coll Radiol)* 1990;2(3):156-8. doi:10.1016/s0936-6555(05)80150-5.
8. Garg G, Bansal N, Singh M, Sankhwar SN. Role of Percutaneous Nephrostomy in Bladder Carcinoma with Obstructive Uropathy: A Story Revisited. *Indian J Palliat Care* 2019;25(1):53-56. doi:10.4103/IJPC.IJPC_102_18
9. Heidenreich A, Porres D, Pfister D. The Role of Palliative Surgery in Castration-Resistant Prostate Cancer. *Oncol Res Treat.* 2015;38(12):670-677. doi:10.1159/000442268
10. Pavlovic K., Lange D., Chew B.H. Stents for malignant ureteral obstruction. *Asian J Urol* 2016;3(3):142-149. doi:10.1016/j.ajur.2016.04.002
11. Perri T, Meller E, Ben-Baruch G, Inbar Y, Apter S, Heyman L, Dotan Z, Korach J. Palliative urinary diversion in patients with malignant ureteric obstruction due to gynaecological cancer. *BMJ Support Palliat Care.* 2019;24:17-71. doi: 10.1136/bmjspcare-2019-001771.
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):250-7. doi: 10.1097/SPC.0000000000000078.
13. Tae BS, Ku JH. Which is better in patients with hydronephrosis before radical cystectomy-percutaneous nephrostomy versus internal ureteral stents. *Transl Androl Urol* 2017;6(6):1195-1197. doi:10.21037/tau.2017.10.08
14. Белый Л.Е. Неотложная урология. Руководство для врачей. М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2011 г. 472 с. [Belyy L.Ye. White L.E. Emergency Urology. A guide for doctors. M.: LTD «Medicinskoe informacionnoe agentstvo», 2011 g. 472 p. (In Russian)].
15. Дзеранов Н.К., Лопаткин Н.А. Мочекаменная болезнь. Клинические рекомендации. М.: Издательство «Оверлей», 2007: 296 с. [Dzeranov N.K., Lopatkin N.A. Urolithiasis. Clinical guidelines. Izdatel'stvo «Overlej», 2007. 296 p. (In Russian)].
16. Дорончук Д.Н., Ширишов В.Н. Мочекаменная болезнь: принципы дренирования. М.: Издательство «Веди», 2013.152 с. [Doronchuk D.N., Shirshov V.N. Urolithiasis: principles of drainage. M.: Izdatel'stvo «Vedi», 2013. 152 p. (In Russian)].
17. Имамвердиев С.Ю., 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. [Imamverdiyev S.Yu., Talybov T.A., Mamedov R.N. Features of drainage of the upper urinary tract during surgical treatment of patients with coral and multiple nephrolithiasis. *Klinicheskaya medicina = Clinical medicine* 2014;(1):45-49. (In Russian)].
18. Yagihashi Y, Shimabukuro S, Toyosato T, Arakaki Y. Can excretory phase computed tomography predict bacteremia in obstructive calculous pyelonephritis? *Int Urol Nephrol* 2018;50(12):2123-2129. doi:10.1007/s11255-018-1999-2.
19. 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. doi:10.1089/end.2018.0066.
20. Sountoulides P, Mykoniatis I, Dimasis N. Palliative management of malignant upper urinary tract obstruction. *Hippokratia* 2014;18(4):292-7.
21. Zhao PT, Hoenig DM, Smith AD, 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. doi:10.1089/end.2016.0235.

Сведения об авторах:

Федоров А.А. – врач-уролог ГУЗ ТО Тульская областная клиническая больница, Тула, Россия, fdrvart@rambler.ru

Fedorov A.A. – Urologist of Tula Regional Clinical Hospital, Tula, Russia, fdrvart@rambler.ru, ORCID 0000-0002-6298-029X

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, zolotuhin-o@yandex.ru, AuthorID 327877

Zolotukhin O.V. – Doctor of Medical Sciences, Chief Urologist, Department of Health of the Voronezh Region, Deputy Chief Physician for Medical Unit of the Healthcare Institution of Higher Education, Voronezh Regional Clinical Hospital No. 1, Head of the Department of Urology and Andrology, IDPO, Associate Professor of the Department of Oncology and Specialized Surgical Disciplines, N.N. Burdenko Voronezh State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russian, zolotuhin-o@yandex.ru

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, madykin@mail.ru, AuthorID 730862

Madykin Yu.Yu. – candidate of medical sciences, associate professor of the Department of Oncology and Specialized Surgical Disciplines N.N. Burdenko Voronezh State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russian, madykin@mail.ru

Петряев А.В. – Главный внештатный уролог Министерства здравоохранения Тульской области, заведующий урологическим отделением ГУЗ ТО Тульская областная клиническая больница, Тула, Россия, petryaev@bk.ru

Petryaev A.V. – Chief Urologist, Ministry of Health of the Tula Region, Head of the Urology Department of the State Health Institution, Tula Regional Clinical Hospital, Tula, Russia, petryaev@bk.ru, ORCID 0000-0002-3108-1312

Титова С.Н. – ассистент кафедры общественного здоровья, здравоохранения, гигиены и эпидемиологии ИДПО ФГБОУ ВО Воронежского государственного медицинского университета имени Н.Н. Бурденко Министерства здравоохранения РФ, svetik-kartashova@yandex.ru, AuthorID 730862

Titova S.N. – Assistant, Department of Public Health, Healthcare, Hygiene and Epidemiology N.N. Burdenko Voronezh State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russian, svetik-kartashova@yandex.ru

Золотухин В.О. – студент 4 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Министерства здравоохранения РФ, Vladimir.zolotuxin@gmail.com, AuthorID 1022266

Zolotukhin V.O. – 4th year student of the Faculty of Medicine N.N. Burdenko Voronezh State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Vladimir.zolotuxin@gmail.com

Вклад авторов:

Федоров А.А. – написание текста статьи, 30%

Золотухин О.В. – разработка и дизайн исследования, 30%

Мадыкин Ю.Ю. – определение аспектов, представляющих наибольший научный и практический интерес, 10%

Петряев А.В. – поиск и обзор научных публикаций по теме исследования, 10%

Титова С.Н. – получение и анализ статистических данных, 10%

Золотухин В.О. – поиск и обзор научных публикаций по теме исследования, 10%

Authors' contributions:

Fedorov A.A. – article writing, 30%

Zolotukhin O.V. – developing the research design, 30%

Madykin Yu.Yu. – identification of aspects of the highest scientific and practical interest, 10%

Petryaev A.V. – obtaining and analyzing statistical data, 10%

Titova S.N. – obtaining and analyzing statistical data, 10%

Zolotukhin V.O. – search and analysis of publications on the topic of the article, 10%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 25.09.19

Received: 25.09.19

Принята к публикации: 21.10.19

Accepted for publication: 21.10.19