

Эпидемиология мочекаменной болезни в Пермском крае: 30-летнее изучение

М.И. Давидов, Д.И. Дремин, О.Е. Никонова, Т.С. Гущина

ФГБОУ ВО Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера Минздрава России

Ответственный за контакт с редакцией: Никонова Ольга Евгеньевна, nikonova-olga@yandex.ru

Введение. Типичным эндемичным регионом России является Пермский край с населением 3,3 млн. чел., занимающий территорию, равную Дании, Голландии и Бельгии, и входящий в десятку наиболее промышленно развитых регионов РФ. Основным источником питьевой воды региона является Кама – 4-я река Европы.

Цель исследования. Изучение распространенности мочекаменной болезни (МКБ), возрастного состава больных, распределения по полу, состава конкрементов в эндемичном регионе и определение связи заболевания с геохимическими особенностями питьевой воды.

Материалы и методы. Изучены этиопатогенетические факторы МКБ за 30 лет у 44909 чел. В это число вошли больные МКБ, лечившиеся в стационарах и поликлиниках Пермского края. Проведены профилактические осмотры урологами 18619 чел. населения (рабочих Чусовского металлургического завода, раб. Поселка Пашия, сельских жителей 6 районов, студентов Перми). Проанализировано 2 тыс. проб питьевой воды реки Кама и ее притоков методами атомно-абсорбционной пламенной спектрофотометрии. Результаты проб сопоставлены с распространенностью МКБ в районах Пермского края.

Результаты. Выявлена высокая распространенность МКБ в Пермском крае: по официальным отчетам у 797 на 100000 населения, а при профилактических осмотрах еще выше у 10-15,6 % населения. Уролитиаз является самым распространенным урологическим заболеванием, составив 35,5% всех стационарных урологических больных, 20,5% – посещений уролога поликлиники, 60 % структуре неотложной урологической помощи. Среди больных преобладали лица трудоспособного овзраста (70,1%), мужчины (52,4%). Чаще встречался кальций-оксалатный тип камнеобразования (42,2%). Установлено, что основными экзогенными факторами камнеобразования является высокая жесткость питьевой воды, повышенная минерализация, значительное содержание кальция и загрязнение воды органического и неорганического характера.

Заключение. Неудовлетворительное качество питьевой воды природного и техногенного характера является основной причиной высокой распространенности уролитиаза в регионе.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь, эпидемиология мочекаменной болезни, распространенность, факторы риска, профилактика, химический состав камней.

Для цитирования: Давидов М.И., Дремин Д.И., Никонова О.Е., Гущина Т.С. Эпидемиология мочекаменной болезни в Пермском крае: 30-летнее изучение. Экспериментальная и клиническая урология 2019;(3):4-10

DOI: 10.29188/2222-8543-2019-11-3-4-10

Epidemiology of urolithiasis in Perm region: results of a 30 year study

M.I. Davidov, D.I. Dremmin, O.E. Nikonova, T.S. Gushchina

Contacts: Nikonova Olga Evgenievna, nikonova-olga@yandex.ru

Introduction. A typical endemic region of Russia is the Perm Territory with a population of 3.3 million people, occupying a territory equal to Denmark, the Netherlands and Belgium, and one of the ten most industrialized regions of the Russian Federation. The main source of drinking water in the region is the Kama – the 4th river of Europe.

The purpose of the study is to study the prevalence of urolithiasis, the age composition of patients, the distribution by gender, the composition of stones in an endemic region and to determine the relationship of the disease to the geochemical characteristics of drinking water.

Materials and methods. Studied the etiopathogenetic factors of urolithiasis for 30 years in 44909 people. This number includes urolithiasis patients who were treated in hospitals and clinics of the Perm region. 18619 people underwent routine examinations by urologists. population (workers Chusovskogo metallurgical plant, slave. Village Pashia, rural residents of 6 areas, students of Perm). Analyzed 2 thousand samples of drinking water of the Kama River and its tributaries by atomic absorption flame spectrophotometry. The results of the samples are compared with the prevalence of urolithiasis in the areas of the Perm Territory.

Results. The high prevalence of urolithiasis in the Perm region was revealed: according to official reports, 797 per 100,000 of the population, and during preventive examinations even higher among 10-15.6% of the population. Urolithiasis is the most common urological disease, accounting for 35.5% of all inpatient urological patients, 20.5% of visits to a polyclinic urologist, 60% in the structure of emergency urological care. Among the patients prevailed persons of working age (70.1%), men (52.4%). Calcium-oxalate type of stone formation was more common (42.2%). It has been established that the main exogenous factors of stone formation are high hardness of drinking water, increased mineralization, significant calcium content and pollution of water of organic and inorganic nature.

Conclusion. The unsatisfactory quality of drinking water of natural and man-made character is the main cause of the high prevalence of urolithiasis in the region.

Key words: urolithiasis, epidemiology of urolithiasis, prevalence, risk factors, prevention, chemical composition of stones.

For citation: Davidov M.I., Dremmin D.I., Nikonova O.E., Gushchina T.S. Epidemiology of urolithiasis in Perm region: results of a 30 year study. Experimental and clinical urology 2019;(3):4-10

Мочекаменная болезнь (МКБ) является актуальной проблемой современной медицины. Это одно из наиболее распространенных заболеваний как в индустриально развитых, так и в развивающихся странах [1]. Ежегодная заболеваемость уролитиазом в мире составляет 0,5-5,5%, а в некоторых странах и эндемичных по МКБ районах – 13-20% [2,3]. В России в 2014 г. зарегистрировано 846570 человек с МКБ, при этом показатель заболеваемости МКБ на 100 тыс. населения составил 578,8%, число пациентов с впервые установленным диагнозом МКБ на 100 тыс. населения – 150,3 [4].

Образование камней в почках и мочевых путях существенно нарушает качество жизни человека, приводит к инвалидизации и является одной из ведущих причин смертности при урологических заболеваниях. [5].

В последние десятилетия основное внимание уделяется разработке и широкому внедрению дистанционной и контактной литотрипсии и другим современным высокотехнологичным методам лечения. При этом публикации о методах диагностики и терапии МКБ исчисляются тысячами, в то время как вопросы распространенности уролитиаза, изменяющегося возрастного состава больных и распределения по полу, структуры мочевых камней, экзогенных и эндогенных факторов риска заболевания очень редко обсуждаются в печати [2,3,6].

Между тем, вопросы технического совершенствования миниинвазивного или традиционного оперативного лечения больных совершенно не решают проблему МКБ. Выдающееся достижение XX века – разработка метода дистанционной литотрипсии (ДЛТ) – не дало ожидаемого революционного результата, нисколько не уменьшив число больных МКБ и возникающих трудностей в их лечении. Ведь больной, у которого удален или дезинтегрирован мочевой камень, автоматически не превращается в здорового человека. Более того, микроорганизмы, вышедшие из фрагментированного конкремента в свободные мочевые пути, могут стать причиной инфекционного воспалительного осложнения и/или ядром для быстрого формирования нового конкремента [7]. После удаления или разрушения камня в организме пациента сохраняются все условия для образования нового камня, а экзогенные факторы (состав питьевой воды, загрязнение воздуха и воды, климат, дисбаланс питания) способствуют быстрому рецидиву заболевания. По данным литературы, в течение 5 лет рецидивы МКБ возникают у 50% больных, в течение 10 лет – у 90% [2,3].

Типичным эндемичным по МКБ регионом является Пермский край с населением 3,3 млн. чел., занимающий площадь, равную Дании, Голландии и Бельгии, вместе взятыми. Он входит в десятку наиболее экономически развитых регионов РФ и в число 15 наиболее неблагоприятных регионов по экологии. Городское население края составляет 75%, сельское – 25%. В крае имеется 25 городов, где выпускаются реактивные и авиадвигатели, развита оборонная, химическая и нефтеперерабатывающая промышленность, черная и цветная металлургия, добываются нефть, калийные соли,

каменный уголь. Основным источником питьевой воды является Кама, 4-я по длине (1850 км) река Европы. Указанные отрасли промышленности вызывают значительное техногенное загрязнение питьевой воды региона.

Цель исследования – изучение распространенности МКБ, возрастного состава больных, распределение по полу, состава конкрементов в эндемичном регионе МКБ и определение связи заболевания с геохимическими особенностями питьевой воды.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для решения поставленной цели изучены следующие материалы: этиопатогенетические факторы заболевания по историям болезни и специальным, разработанным нами, опросникам-анкетам у 9865 больных МКБ, лечившимися в урологической клинике ПГМУ на базе ГКБ №2 им. Граля в г. Перми в 1988-2018 гг., годовым отчетам урологических отделений стационаров и урологов поликлиник г. Перми и Пермского края за 1988-2018 гг., журналам и электронным статистическим картам больных Центра неотложной урологической помощи г. Перми на базе ГКБ №2 им. Граля (1988, 1998 и 2018 гг.) у 16425 больных МКБ. Организованы и проведены урологические профосмотры: 1065 жителей горнозаводского поселка Пашия, 1182 рабочих Чусовского металлургического завода и членов их семей (2007 г.), 8866 жителей 6 сельских районов (Березовского, Кунгурского, Кишертского, Суксунского, Ординского, Октябрьского) (2006-2007 гг.), 7506 студентов вузов Перми (2012-2018 гг.). Общее число обследованных составило 44 909 чел.

Помимо физикального осмотра пациентов и заполнения анкет-опросников, проводили клинические исследования: общие анализы крови и мочи, рН-метрия мочи, исследование глюкозы и креатинина крови, ультразвуковое исследование (УЗИ) почек, мочеточников и мочевого пузыря, по показаниям бакпосев мочи, рентгеноурологические методы. У стационарных урологических больных МКБ проводилось полное клиническое исследование по Медико-экономическим стандартам, включая ультразвуковое исследование (УЗИ) мочевыводящих путей, радиоизотопные исследования почек, рентгеноурологические методы (с 2018 г. с выполнением мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ)), исследования кальция и мочевой кислоты в крови и моче, определение канальцевой реабсорбции фосфора, исследование паратиреоидина крови радиоиммунологическим методом.

Изучен химический состав стандартными методами в клинической лаборатории у всех отошедших и удаленных мочевых камней (или их фрагментов после литотрипсии). У 320 больных состав камней нами изучен методом инфракрасной спектроскопии на ИК-спектрометре Фурье Nicolet is 10 (Thermo Scientific, США).

Проанализировано более 2000 проб питьевой воды в реках Кама, Чусовая, Сытва, Вишера, Иньва, Обва, Ирень и других методами атомно-абсорбционной пламенной

спектрофотометрии. Результаты проб сопоставлены с распространенностью МКБ в различных районах Пермского края и с другими клиническими данными.

Статистическая обработка материала осуществлена параметрическими (критерий Стьюдента) и непараметрическими статистическими методами (критерий χ^2 , регрессионный анализ) с помощью компьютерных программ Excel 2007, Statistica for Windows 6,0.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Показатель заболеваемости МКБ в Пермском крае в среднем составил 797,8 на 100000 населения. Число пациентов с впервые установленным диагнозом МКБ варьировало от 222,4 на 100000 населения (2017) до 460,2 на 100000 населения (1995). Эти цифры значительно превышают общероссийские показатели.

В урологических отделениях больниц Пермского края за 30 анализируемых лет число больных МКБ от общего числа стационарных урологических больниц составило 35,5% (1 место среди всех урологических заболеваний). За этот же 30-летний период больные МКБ составили 20,5% всех обращений к урологам поликлиник (2 место по числу обращений после цистита).

МКБ прочно занимает 1 место в крае в структуре оказания неотложной урологической помощи. За 3 произвольно выбранных года (1988, 1998 и 2018) в центр неотложной урологической помощи г. Перми скорой помощью было доставлено 27375 экстренных урологических больных, из них 16425 (60,0%) пациентов имели МКБ, в т.ч. 15330 (56%) больных – почечную колику, 657 (2,4%) – obturiruyushiy камень мочеочника, 65 (0,2%) – obstructivnyy kalkuleznyy пиелонефрит.

В таблице 1 приведена распространенность МКБ по данным профилактических осмотров населения организованных и проведенных нами. При этом всем обследованным выполнялось УЗИ, а по показаниям использовались рентгенологические методы. Камни на момент обследования имели 471 (2,5%) пациентов. Им было назначено лечение (дистанционная или контактная литотрипсия, открытая операция, консервативная терапия). Еще у 869 (4,7%) человек МКБ имелось в анамнезе; камни у них были удалены операцией или фрагментированы контактной или дистанционной литотрипсией, или отошли самостоятельно в сроки от 3 дней до 18 лет до осмотра (в среднем $5,5 \pm 2,3$ года). Несмотря на отсутствие камня к моменту обследования считать этих людей здоровыми, свободными от МКБ, никак нельзя, так как у подавляющего большинства из них

Таблица 1. Распространенность МКБ по данным профилактических осмотров

Table 1. The prevalence of urolithiasis according to the data of preventive examinations

Контингент Contingent	Число обследованных The number of examined	% больных МКБ % of patients with ICD		Общее число Total number
		Имеющие камни на момент осмотра Having stones at the time of inspection	Камни в анамнезе (удаленные, раздробленные, отошедшие) Stones in history (removed, crushed, detached)	
Рабочий поселок Пашия Workers village Pashiya	1065	5,0	10,6	15,6
Чусовской металлургический завод Chusovoy Metallurgical Plant	1182	3,3	9,5	12,8
Жители 6 сельских районов Residents of 6 rural areas	8866	3,0	7,0	10,0
Студенты г.Перми Perm Students	7506	1,5	0,3	1,8
Итого Total	18619	2,5	4,7	7,2

Таблица 2. Соотношение мужчин и женщин, страдающих МКБ

Table 2. Ratio of men and women with urolithiasis

Контингент Contingent	Число больных МКБ The number of patients with urolithiasis	Мужчины Men		Женщины Women		Соотношение мужчин к женщинам The ratio of men to women
		Абс. Abs.	%	Абс. Abs.	%	
Стационары, г. Пермь Hospitals, Perm	9865	5128	52,0	4737	48,0	1,1:1
Центр неотложной урологической помощи, г. Пермь Center of emergency urological care, Perm	16425	8690	52,9	7735	47,1	1,1:1
Рабочий поселок Пашия Workers village Pashiya	166	92	55,4	74	44,6	1,2:1
Жители сельских районов Residents of rural areas	886	400	45,1	486	54,9	0,8:1
Студенты г. Перми Perm Students	137	66	48,2	71	51,8	0,9:1
г. Чусовой Chusovoy	151	105	69,5	46	30,5	2,3:1
Итого Total	27630	14481	52,4	13149	47,6	1,1:1

сохранялись экзогенные и эндогенные причины заболевания, и в любой момент у них мог сформироваться новый конкремент. Таким образом, общее число больных МКБ, выявляемое при профосмотрах больших групп населения, варьировало от 1,8 до 15,6%, в среднем составив 7,2%.

Достаточно велико число больных с рецидивными камнями. Так, при осмотре 1065 жителей рабочего поселка Пашья, рецидивные камни выявлены у 14,5% больных МКБ. В стационарах г. Перми число больных с рецидивными камнями составило $33,0 \pm 4,6\%$ от общего количества больных МКБ.

В таблице 2 приведено соотношение мужчин и женщин, страдающих МКБ.

Больные были возрасте от 1 часа до 109 лет (средний возраст $43,2 \pm 5,5$ лет). Самому юному больному через 1 час после рождения при УЗИ подтверждено наличие камня мочевого пузыря, диагностированного методом УЗИ еще внутриутробно. Долгожительница имела небольшой камень лоханки, но отказалась от предложенной ДЛТ и умерла своей смертью через 1 год. В таблице 3 приведено распределение 27630 больных по возрасту. Установлено, что 19358 (70,1%) больных находились в трудоспособном возрасте (по закону на период обследования) от 18 до 60 (у мужчин) или 55 (у женщин) лет. Частота уролитиаза в различные возрастные периоды приведена на рисунке 1. У детей и подростков МКБ встречается относительно редко. Рост заболеваемости происходит на третьем, четвертом и

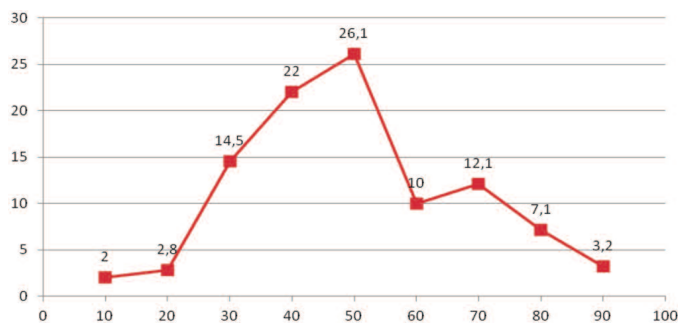


Рис. 1. Частота уролитиаза в различные возрастные периоды. По оси абсцисс – годы, по оси ординат % больных.
Fig. 1. The frequency of urolithiasis in various age periods. The abscissa – years, the ordinate is % of patients.

Таблица 3. Распределение 27630 больных по возрасту
Table 3. The distribution of 27630 patients by age

Возраст, лет Age, years	Число больных The number of patients	
	Абс. Abs.	%
0-9	557	2,0
10-19	771	2,8
20-29	4006	14,5
30-39	6079	22,0
40-49	7220	26,1
50-59	2760	10,0
60-69	3335	12,1
70-79	1964	7,1
80-89	884	3,2
90-99	51	0,2
100-109	3	0,01

особенно пятом десятилетии жизни. В возрасте 60- 69 лет возникает еще один пик заболеваемости, связанный, как показал наш анализ, с увеличением числа больных камнями мочевого пузыря, обусловленными доброкачественной гиперплазией предстательной железы.

На рисунке 2 приведена локализация конкрементов у 26761 больных, у которых местонахождение камня было точно установлено. У 47,5% больных конкременты локализовались в почке: в лоханке – у 22,0%, в чашечке – у 8,0%, одновременно в лоханке и чашечках (обычно при множественных камнях) – у 17,5%. В мочеточнике выявили камни у 30,9%, в мочевом пузыре – у 8,5%, в уретре – у 0,5%. Многоместный уролитиаз имели 12,6% больных.

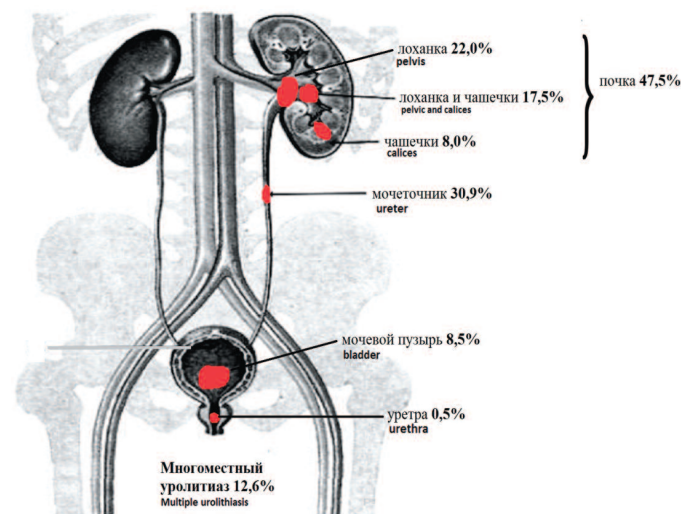


Рис. 2. Локализация конкрементов у 26761 больного
Fig. 2. Localization of calculi in 26761 patients

Одиночный камень определили у 84,0% больных, множественные у 16,0%. Камни несколько чаще наблюдали с правой стороны (в правой почке или правом мочеточнике) – у 43,9%, у 41,9% камни локализовались слева, у 14,2% наблюдали двухсторонний уролитиаз. Кораллоподобные камни обнаружены у 9,5% больных, в том числе двухсторонние – у 19,8%, рецидивные – у 21,0%. Наиболее крупным был камень, занимающий всю полость мочевого пузыря, массой 1,06 кг. У другого пациента с калькулезным пионефрозом удалена почка с камнем, масса которого составила 380 г. Мы наблюдали камневыделителя, который собирал все отошедшие у него камни. За 35 лет у него отошло 514 мелких желто-красных уратных камней.

Исследование химического состава камней методом инфракрасной спектроскопии у 320 больных показало, что в Пермском крае преобладает кальций-оксалатный тип камнеобразования (у 42,2%), реже встречаются уратные (15%), струвитные (10%) и прочие камни (табл. 4). Камни одного состава имели 74,7% больных, у 25,3% пациентов конкременты были смешанного состава.

В камнях выявлено 25 элементов, процентный состав которых колебался от следов до 7,3%. Основную часть неорганических веществ составляли соли кальция (7,3%), окись магния (5,6%), фосфаты (3,8%), кремний (3,7%).

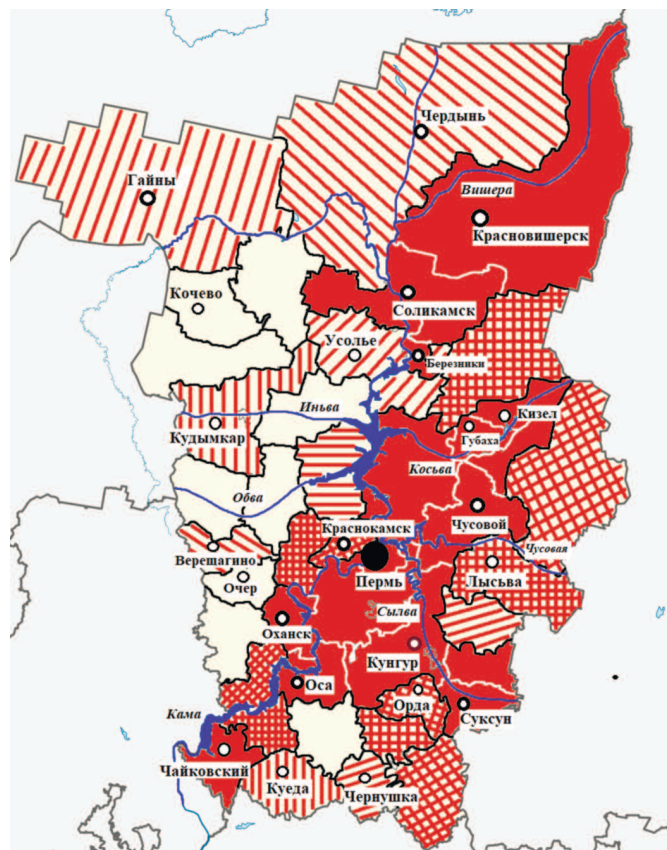
Процентное содержание других элементов было меньше 0,03% каждого. В большинстве камней обнаружены железо, марганец, цинк, фтор, йод, свинец, титан, медь, хром, алюминий, серебро. В 5–20% исследованных камней обнаружены стронций, барий, бериллий, никель, висмут, кобальт, цирконий, ртуть, селен и даже золото.

Изучение проб питьевой воды показало, что все эти химические элементы находятся в воде рек Кама, Чусовая, Сытва и других, а также в грунтовых источниках (родниковая и колодезная вода), которые использует население. Сопоставление наличия и процентного содержания микроэлементов в камнях и пробах питьевой воды установило совпадение содержания основных микроэлементов в питьевой воде местности и в мочевиных камнях у больных.

На основании изучения заболеваемости МКБ по районам Пермского края за последние 30 лет, мы разделили эти районы на четыре группы: а) районы с высокой заболеваемостью (в среднем св. 750 на 100000 населения в год); б) с повышенной заболеваемостью (500-750 на 100 тыс. населения); в) со средним уровнем заболеваемости (250-500 на 100 тыс. населения); г) низкой заболеваемостью (менее 250 на 100 тыс. населения в год).

На основе такого деления, территория Пермского края была разделена нами на зоны с высокой, повышенной, средней, и низкой заболеваемостью, с составлением географической карты распространности МКБ в Пермском крае (рис. 3).

Изучение карты позволило сделать вывод, что районы с высокой и повышенной заболеваемостью МКБ рас-



Общая заболеваемость на 100 тыс. населения:

Total incidence per 100 thousand people:



Рис.3. Карта заболеваемости мочекаменной болезнью в Пермском крае
Fig.3. Map of the incidence of urolithiasis in the Perm region

Таблица 4. Результаты исследования состава мочевиных камней у 320 больных
Table 4. The results of a study of the composition of urinary stones in 320 patients

Химический состав Chemical composition	Минерал Mineral	Число больных Number of patients	
		Абс. Abs.	%
I. Камни одного состава. Stones of the same composition		239	74,7
1. Оксалаты кальция. Calcium oxalates	Вевеллит. Whewellite	135	42,2
Моногидрат оксалата кальция. Calcium oxalate monohydrate		61	19,1
Дигидрат оксалата кальция. Calcium oxalate dihydrate	Ведделлит. Weddellit	16	5,0
Сочетание моногидрата и дигидрата оксалата кальция The combination of monohydrate and dihydrate calcium oxalate	Вевеллит+ Ведделлит Whewellite + Weddellit	58	18,1
2. Фосфаты кальция. Calcium phosphates		20	6,3
Основной фосфат кальция. Basic calcium phosphate	Апатит. Apatite	7	2,2
Гидроксид-фосфат кальция. Calcium hydroxide phosphate	Карбонатапатит. Carbonatapatite	6	1,9
Бета-трикальций фосфат. Beta-tricalcium phosphate	Витлокит. Vitlocite	4	1,3
Гидрогенфосфат кальция. Calcium hydrogen phosphate	Брушит. Brushite	3	0,9
3. Инфекционные камни. Infectious stones			
Фосфат магния и аммония. Magnesium and ammonium phosphate	Струвит. Struvite	32	10,0
4. Уратные камни. Urate stones		48	15,0
Мочевая кислота. Uric acid	Урицит. Uricite	42	13,1
Дигидрат мочевой кислоты. Uric acid dihydrate	Урицит. Uricite	4	1,3
Урат аммония. Ammonium urate		1	0,3
Урат натрия. Sodium urate		1	0,3
5. Прочие органические камни. Other organic stones			
Цистин. Cystine		2	0,6
Ксантин. Xanthine		2	0,6
II. Смешанные камни. Mixed stones		81	25,3
Содержащие вевеллит. Containing wavelite		38	11,9
Не содержащие вевеллита. Containing novellite		43	13,4

положены в зоне реки Кама и ее левых притоков – Чусовой, Сылвы, Вишеры, Койвы, которые несут воду с Уральского хребта и территории, которая является высокоиндустриальной и имеет большую насыщенность промышленными предприятиями и неблагоприятную экологическую обстановку.

Наоборот, районы, расположенные вдали от Камы или в зоне ее правых притоков (основные – Обва и Иньва), имеют, как правило, низкую заболеваемость МКБ. К тому же, эти районы в меньшей степени насыщены промышленными предприятиями и имеют более благоприятную экологическую обстановку.

Заклучив, что разница в уровнях заболеваемости МКБ районов связана с характеристиками питьевой воды, мы провели полномасштабное многолетнее сопоставление состава, качества и других характеристик питьевой воды двух групп районов: а) с высокой и повышенной заболеваемостью МКБ (свыше 500 на 100000 населения); б) с низкой заболеваемостью (до 250 на 100000 населения).

Изучение более 1000 проб питьевой воды реки Кама показала следующее. Вода Камы является умеренно жесткой и жесткой, высокоминерализованной. Общая жесткость варьировала в пределах 6,0-7,2 мг-экв/л, в среднем составив $6,5 \pm 0,4$ мг-экв/л. Минерализация варьировала в пределах 425-636 мг/л, в среднем составив $580,3 \pm 36,0$ мг/л. Камская вода имеет повышенное содержание кальция ($112,2 \pm 4,7$ мг/л) и железа ($0,99 \pm 0,1$ мг/л).

Иную характеристику по жесткости и минерализации имела питьевая вода правых притоков Камы – Обвы и Иньвы. Эта вода умеренной жесткости (3-5 мг-экв/л) или мягкая (1,5-3 мг-экв/л). Средний показатель жесткости воды правых притоков Камы составил $2,6 \pm 0,6$ мг-экв/л и достоверно отличался от показателя жесткости воды Камы ($p < 0,001$). Минерализация правых притоков Камы в среднем составила $303,2 \pm 40,0$ мг/л и была достоверно ($p < 0,001$) ниже, чем в Каме. Среднее содержание кальция ($55,5 \pm 3,9$ мг/л) в воде правых притоков Камы достоверно ($p < 0,001$) ниже, чем в Каме. По содержанию железа, магния, фтора и ряду других показателей достоверных отличий воды Камы и ее правых притоков не получено ($p > 0,05$).

Пробы вод левых притоков Камы (Чусовой, Сылвы, Вишеры, Косьвы) показали, что еще большую жесткость и минерализованные, чем воды Камы. Долина Сылвы и большинства других левобережных притоков Камы прорезаны в глинистых сланцах, гипсах, известняках, конгломератах Пермской системы. Общая жесткость воды Чусовой колебалась от 7 до 12,95 мг-экв/л (в среднем $10,2 \pm 0,8$ мг-экв/л), что было достоверно ($p < 0,001$) выше, чем показатель жесткости воды в правых притоков Камы. Минерализация воды реки Чусовая варьировала от 500 до 850 мг/л (в среднем $679,1 \pm 81,0$), а средняя минерализация Сылвы составила $950,2 \pm 96,2$ мг/л. В целом пробы вод левых притоков Камы по жесткости и минерализации были достоверно ($p < 0,001$) выше, чем правых притоков Камы. Среднее содержание кальция ($123,2 \pm 5,6$ мг/л) в пробах вод левых притоков Камы

достоверно ($p < 0,001$) выше, чем в пробах ее правых притоков. По содержанию других элементов статистически достоверных отличий не получено.

Кстати, г. Пермь с населением 1,0 миллионов человек водоснабжается на 3/4 из чусовского водозабора и только на 1/4 – из камского.

Дополнительный фактор камнеобразования, который установлен нами при изучении проб питьевой воды, – высокое техногенное загрязнение Камы и ее левых притоков, несущих воду из районов с наиболее развитой промышленностью Свердловской области и Пермского края. От 20 до 70% со всех проб воды Камы, Чусовой, Вишеры, Сылвы и Косьвы не соответствовали СанПиН. Наиболее распространенными загрязняющими веществами являлись нефтепродукты, фенолы, соединения марганца, меди, железа, аммонийный и нитратный азот, трудноокисляемые органические вещества, концентрации которых в водах стабильно превышали допустимые нормы, чаще всего в пределах 2–5 и более ПДК. Воды Обвы, Иньвы и других правых притоков Камы были достоверно менее загрязнены (по проценту проб, не соответствующих СанПиН, по количеству загрязняющих веществ и уровню их превышения ПДК).

ОБСУЖДЕНИЕ

Наше исследование выявило большую распространенность МКБ в Пермском крае, что подтверждает эндемичность данной территории в плане заболеваемости уролитиазом. При этом цифры заболеваемости по официальным отчетам являются более низкими, чем данные профилактических осмотров населения с использованием визуализирующих методик (УЗИ). А.В. Синьков и соавт. считают, что подсчет заболеваемости по обращаемости, пересчитанной на численность населения, проживающего в данном регионе, заведомо ниже реального уровня, так как, по их данным, лишь 30% больных уролитиазом обращаются за медицинской помощью, ибо последняя может быть недоступна, часто МКБ протекает вначале бессимптомно [8]. К таким же выводам пришли зарубежные авторы [9]. А.В. Синьков и соавт., проведя клиническое и ультразвуковое исследование у 408 сельских жителей Иркутской области, установили наличие МКБ у 10% из них [8]. Нами при профилактических осмотрах больших групп взрослого населения, МКБ диагностирована в 10–15,6%. Лишь у студентов, чей возраст был от 16 до 23 лет МКБ встретилась реже.

Наши данные согласуются с зарубежными исследованиями, при которых МКБ в популяциях Европы и Северной Америки выявлена у 9–13% населения [9]. Исследование показало, что в сельской местности распространенность МКБ незначительно уступает таковой в городской местности. Осмотр населения 6 сельских районов выявил МКБ у 10% из них. Точно такой же процент больных МКБ среди жителей сел получили А.В. Синьков и соавт. [8]. Очевидно, прежние статистические данные больниц о значительном преобладании городских больниц над сельскими, ■

искажают картину, ибо урологические стационары располагаются в городах, и многим сельским жителям урологическая помощь недоступна. Тревожит увеличение заболеваемости МКБ у женщин. Число женщин, страдающих уролитиазом, достигло 47,6%. Подобный рост заболеваемости МКБ у женщин отмечают и другие авторы [8,9]. Наше исследование выявило статистически значимую зависимость распространенности уролитиаза по районам Пермского края от степени жесткости и минерализации питьевой воды и содержания кальция в ней. Такие экзогенные факторы уролитиаза, как повышенные жесткость, минерализация, уровень кальция и загрязненность питьевой воды являются ведущими и обуславливают высокую распространенность МКБ в Пермском крае – эндемичном районе уролитиаза.

О роли повышенной жесткости и минерализации воды в этиологии МКБ известны сотни работ. Хотя отдельные авторы, наблюдавшие достаточно много больных в регионах с мягкой водой, отрицают роль жесткости воды в развитии МКБ [9]. Они забывают о том, что МКБ – полиэтиологична и поэтому в районах с мягкой водой другие экзо- и эндогенные факторы могут привести к развитию уролитиаза. Эндогенных факторов так много, что они требуют рассмотрения в отдельной статье. Механизмы возникновения камней при загрязненности питьевой воды требуют дальнейшего изучения. Высокий уровень загряз-

нения воздушной среды токсическими выбросами промышленных предприятий и автотранспорта приводит к оседанию химических веществ и их накоплению в питьевой воде (а также в почве и растениях), что приводит к ухудшению здоровья человека, нарушению обмена веществ, ослаблению почечного кровотока и функции почек, что вторично способствует повышению риска камнеобразования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пермский край является эндемичным регионом с высокой распространенностью МКБ. По данным массовых профилактических осмотров уролитиазом страдает 10-15,6% населения. Среди больных преобладают лица трудоспособного возраста (70,1%). Чаще всего встречается кальций-оксалатный тип камнеобразования. Распространенность МКБ выше в районах с неудовлетворительным качеством питьевой воды, высокой природной минерализацией и жесткостью воды, повышенным содержанием кальция и высоким уровнем загрязнений органического и неорганического характера. Указанные экзогенные факторы обуславливают высокую заболеваемость уролитиазом в крае, особенно выраженную в районах, примыкающих к реке Кама и ее левым притокам. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Türk C, Petřík A, Sarica K, Seitz C, Skolarikos A, Straub M, Knoll T. EAU Guidelines on Urolithiasis. *Eur Assoc Urol* 2015; 69:475 – 82. doi:10.1159/000049803.
2. Fisang C, Anding R, Müller SC, Latz S, Laube N. Urolithiasis an interdisciplinary diagnostic, therapeutic and secondary preventive challenge. *Dtsch Arztebl Int* 2015;112(6):83-91. doi:10.3238/arztebl.2015.0083.
3. Knoll T. Epidemiology, Pathogenesis, and Pathophysiology of Urolithiasis. *Eur Urol* 2010;9:802-6. doi: 10.1016/j.eursup.2010.11.006.
4. Kaprin A.D., Apolikhin O.I., Sivkov A.V., Moskaleva N.G., Solntseva T.V., Komarova V.A. Analysis of uroepidemiological morbidity and mortality in the Russian Federation for the period 2002-2014 according to official statistics. *Experimental and clinical urology* 2016;3:4-13. Russian (Каприн А.Д., Аполихин О.И., Сивков А.В., Москалева Н.Г., Солнцева Т.В., Комарова В.А. Анализ уроэпидемиологической заболеваемости и смертности в Российской Федерации за период 2002-2014 гг. по данным официальной статистики. *Экспериментальная и клиническая урология* 2016;3:4-13).
5. Apolikhin O.I., Sivkov A.V., Moskaleva N.G., Solntseva T.V., Komarova V.A. Analysis of uroepidemiological morbidity and mortality in the Russian Federation. *Экспериментальная и клиническая урология* 2013;2:10-17. Russian (Аполихин О.И., Сивков А.В., Москалева Н.Г., Солнцева Т.В., Комарова В.А. Анализ уроэпидемиологической заболеваемости и смертности в Российской Федерации. *Экспериментальная и клиническая урология* 2013;2:10-17).
6. Yanenko E.K., Merinov D.S., Konstantinova O.V., Epishov V.A., Kalinichenko D.N. Current trends in epidemiology, diagnosis and treatment of urolithiasis. *Экспериментальная и клиническая урология* 2012;3:19-24. Russian (Яненко Э.К., Меринов Д.С., Константинова О.В., Епишов В.А., Калинин Д.Н. Современные тенденции в эпидемиологии, диагностике и лечении мочекаменной болезни. *Экспериментальная и клиническая урология* 2012;3:19-24).
7. Perepanova T.S. Golovanov S.A., Merinov D.S., Arustamov L.D., Radzhabov U.A. Metaphylaxis of infectious kidney stones after percutaneous nephrolithotripsy. *Экспериментальная и клиническая урология* 2016;4:96-99. Russian (Перепанова Т.С. Голованов С.А., Меринов Д.С., Арустамов Л.Д., Раджабов У.А. Метафиллаксия инфекционных камней почек после перкутанной нефролитотрипсии. *Экспериментальная и клиническая урология* 2016;4:96-99).
8. Sin'kov A.V., Volosatova I.N., Sin'kova G.M., Nikolaeva L.A. Prevalence and risk factors for nephrolithiasis among young rural residents. *Урология* 2017;2:71-75. Russian (Синьков А.В., Волосатова И.Н., Синькова Г.М., Николаева Л.А. Распространенность и факторы риска нефролитиаза у лиц молодого возраста, проживающих в сельской местности. *Урология* 2017.2:71-75).
9. Vitale C., Marangella M. Epidemiology of nephrolithiasis. *J Nephrol* 2000;13(3):45-50.

Сведения об авторах:

Давидов М.И. – к.м.н., доцент кафедры факультетской хирургии, заведующий курсом урологии ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени акад. Е.А. Вагнера» Минздрава России, midavidov@mail.ru ID 307366

Davidov M.I. – PhD, assistant professor of Department of Faculty Surgery of Perm State Medical University named after Acad. E.A. Wagner of Ministry of Health of Russia, midavidov@mail.ru ORCID 0000-0002-8932-2844

Дремин Д.И. – к.м.н., доцент кафедры факультетской хирургии ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени акад. Е.А. Вагнера» Минздрава России, заведующий урологическим отделением ПККБ, dreminperm@gmail.com

Dremin D.I. – PhD, assistant professor of Department of Faculty Surgery of Perm State Medical University named after Acad. E.A. Wagner of Ministry of Health of Russia, head of the urology Department of PKKH, dreminperm@gmail.com

Никонова О.Е. – к.м.н., ассистент кафедры факультетской хирургии ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени акад. Е.А. Вагнера» Минздрава России, nikonova-olga@yandex.ru, ID 780251

Nikonova O.E. – PhD, assistant of Department of Faculty Surgery of Perm State Medical University named after Acad. E.A. Wagner of Ministry of Health of Russia, nikonova-olga@yandex.ru, ORCID 0000-0002-4829-1877

Гущина Т.С. – ассистент кафедры факультетской хирургии ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени акад. Е.А. Вагнера» Минздрава России, nikonova-olga@yandex.ru, ID 307228

Gushchina T.S. – assistant of Department of faculty Surgery of Perm State Medical University named after Acad. E.A. Wagner of Ministry of Health of Russia, nikonova-olga@yandex.ru

Вклад авторов:

М.И. Давидов – разработка дизайна исследования, написание текста рукописи

Д.И. Дремин – написание текста рукописи

О.Е. Никонова – анализ релевантных публикаций

Т.С. Гущина – статистическая обработка результатов, анализ полученных данных

Authors' contributions:

M.I. Davidov – research design development, article writing

D.I. Dremin – article writing

O.E. Nikonova – analysis of relevant literature

T.S. Gushchina – statistical processing of results, analysis of the data

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: 26.07.2019.

Received: 26.07.2019.

Принята к публикации: 31.08.19.

Accepted for publication. 31.08.19.