

## ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА СОСТАВА КОРАЛЛОВИДНЫХ КАМНЕЙ

© М.И. Андрюхин<sup>1</sup>, С.А. Голованов<sup>2</sup>, А.М. Поликарпова<sup>1</sup>, М.Ю. Просянников<sup>2</sup>, Л.А. Нерсисян<sup>3</sup>, Н.К. Гаджиев<sup>4</sup>, Н.С. Тагиров<sup>5</sup>, В.М. Обидняк<sup>6</sup>, Р.М. Сольх<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва;

<sup>2</sup>НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, Москва;

<sup>3</sup>Институт последипломного профессионального образования ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва;

<sup>4</sup>ФГБУ Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, Санкт-Петербург;

<sup>5</sup>СПбГБУЗ «Городская больница святой преподобномученицы Елизаветы», Санкт-Петербург;

<sup>6</sup>СПбГБУЗ «Клиническая больница Святителя Луки», Санкт-Петербург;

*Для цитирования:* Андрюхин М.И., Голованов С.А., Поликарпова А.М., и др. Особенности анализа состава коралловидных камней // Педиатр. – 2017. – Т. 8. – № 5. – С. 61–66. doi: 10.17816/PED8561-66

Поступила в редакцию: 29.08.2017

Принята к печати: 16.10.2017

Отсутствие стандартов анализа химического состава коралловидных камней приводит к снижению эффективности метафилактических мероприятий, особенно в тех случаях, когда объем камня значительно превосходит объем исследуемого фрагмента камня. Целью данного исследования являлась разработка стандартов определения состава коралловидных конкрементов. В НИИ урологии с 2015 по 2016 г. проводилось исследование с участием 67 пациентов с диагнозом «коралловидный нефролитиаз К2-К4». Всем больным была выполнена перкутанная нефролитотрипсия, фрагменты камней были взяты для анализа их химического состава. При этом определялся состав нескольких фрагментов, взятых из разных зон одного и того же конкремента. В лаборатории отделялись образцы камня из внутреннего и коркового слоев рога и лоханочной части (таким образом выполнялся анализ коралловидного камня в четырех точках). Пациенты были разделены на четыре группы в зависимости от состава камня. В итоге при анализе камня из четырех точек состав не совпал в 77 % случаев, а в 41,6 % случаев отмечалось появление нового компонента в химическом составе камня. Полное совпадение состава в корковом и внутреннем слоях чашечного фрагмента конкремента было отмечено в 35 % случаев, а компонентное – в 58 % случаев. В корковом и внутреннем слоях лоханочных фрагментов полное и компонентное совпадение состава составило 38 и 58 % соответственно. Полное совпадение состава коркового слоя в лоханочном и чашечном фрагментах составило 58 %, а компонентное – 85 %. Полное совпадение состава внутреннего слоя в лоханочном и чашечном фрагментах составило 54 %, а компонентное – 57 %. Тем самым доказывается, что результаты химического анализа коралловидных камней зависят от того, с какого участка осуществлялся забор материала для исследования. Наиболее эффективным следует считать анализ коралловидного камня из разных зон.

**Ключевые слова:** мочекаменная болезнь; коралловидный нефролитиаз; метафилактика; состав камня.

## STAGHORN STONES' COMPOSITION ANALYSIS FEATURES

© M.I. Andryukhin<sup>1</sup>, S.A. Golovanov<sup>2</sup>, A.M. Polikarpova<sup>1</sup>, M.Y. Prosiannikov<sup>2</sup>, L.A. Nersisyan<sup>3</sup>, N.K. Gadzhiev<sup>4</sup>, N.S. Tagirov<sup>5</sup>, V.M. Obidnyak<sup>6</sup>, R.M. Solh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Russian University of Peoples' Friendship, Moscow, Russia;

<sup>2</sup>Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology named after N.A. Lopatkin – Branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of Russian Federation, Moscow, Russia;

<sup>3</sup>Institute of Postgraduate Professional Education FMBA of Russia, Moscow, Russia;

<sup>4</sup>A.M. Nikiforov Federal Russian Center for Emergency and Radiation Medicine, Saint Petersburg, Russia;

<sup>5</sup>St. Petersburg St. Elisabeth City Hospital, Saint Petersburg, Russia;

<sup>6</sup>St. Petersburg Clinical Hospital named after St. Luka, Saint Petersburg, Russia

*For citation:* Andryukhin MI, Golovanov SA, Polikarpova AM, et al. Staghorn stones' composition analysis features. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2017;8(5):61-66. doi: 10.17816/PED8561-66

Received: 29.08.2017

Accepted: 16.10.2017

The lack of standards in the analysis of the chemical composition of the staghorn stones leads to a decrease in the effectiveness of metaphylaxis, and especially in those cases where the volume of the stone is much larger than the volume of the stone fragment being studied. The aim of this study was to develop standards in order to determine the composition of the staghorn calculi. In the Institute of urology from 2015 to 2016, we identified patients with urolithiasis, staghorn-stone nephrolithiasis who were eventually hospitalized. All patients underwent percutaneous nephrolithotripsy, and fragments of the stone were taken in order to analyze its chemical composition. An analysis of the composition of various fragments taken from different zones of the same calculus was made. Patients were divided into 4 groups depending on the composition of the stone. The first group included patients with a predominance of phosphate in the internal layer of the pelvic fragment of the stone, the second group – with a predominance of oxalates, the third – with a predominance of urates, the fourth – with cystine stones. Our experience, while doing stone analysis, showed that the composition did not coincide in 77% of cases, and in 41,6% of cases a new component in the chemical composition of the stone appeared. Complete coincidence of the composition in the cortical and internal layer of the stone was detected in 35% of the cases, and component coincidence in 58% of cases. In the cortical and internal layers of the pelvic fragments, the total and component coincidence of the composition was 38% and 58%, respectively. Thus, we show the importance of chemical analysis of stones and that the composition of the stone may vary, depending on its location. Timely detection of changes in the nature of the stone allows an adequate treatment of urolithiasis.

**Keywords:** urolithiasis; staghorn nephrolithiasis; metaphylaxis; stone composition.

## ВВЕДЕНИЕ

Мочекаменная болезнь (МКБ) — социально значимое заболевание, которому подвержена большая часть населения планеты. «Прижизненный преваленс» заболевания в разных странах колеблется от 5 до 20 % [1, 5, 11]. Несмотря на значительный прогресс и многообразие методов лечения МКБ (дистанционная ударно-волновая литотрипсия (ДУВЛ) с последующей возможной контактной уретеролитотрипсией [7], различные малоинвазивные эндоскопические методы дезинтеграции и элиминации конкрементов, таких как чрескожная перкутанная нефролитотрипсия [3]), заболеваемость уролитиазом не только не снижается, но и имеет выраженную тенденцию к росту [9]. Важнейшей проблемой является и высокая частота рецидивов (до 50 % пациентов имеют рецидивы камнеобразования) при МКБ. Это приводит к повторным госпитализациям и во многих случаях к оперативному лечению, которое подвергает пациента риску развития осложнений, таких как перфорация или повреждение стенок мочевыводящих путей (до 26 % случаев), кровотечения (до 23 % из них требуют переливания крови), инфекционно-воспалительные осложнения [2] и развитие хронической болезни почек (ХБП) [8].

Самая сложная форма мочекаменной болезни для лечения — это коралловидный нефролитиаз. Различные исследования показали, что при коралловидном нефролитиазе ХБП распространена намного больше и имеет более серьезные последствия, чем считалось ранее [8]. Кроме того, оперативное лечение коралловидных камней более травматично и связано с более высокими рисками развития осложнений и повторного камнеобразования [2, 10]. Все вышеуказанное говорит о том, что одним из важнейших этапов лечения МКБ яв-

ляется метафилактика — мероприятия, направленные на снижение вероятности развития рецидивов камнеобразования.

Одним из важных исследований, результаты которого используются в метафилактике камнеобразования, является анализ химического (точнее, минерального) состава камня. Согласно рекомендациям 2014 г. Европейской ассоциации урологов (EAU), во всех случаях первичного диагностирования МКБ следует проводить анализ состава конкремента с помощью одного из общепринятых аналитических методов, характеризующихся достаточной точностью и надежностью (метод рентгеновской дифракции или метод инфракрасной спектроскопии) [12].

Однако отсутствие стандартов анализа химического состава коралловидных камней приводит к снижению эффективности метафилактических мероприятий, особенно в тех случаях, когда объем камня значительно превосходит объем исследуемого фрагмента камня. Например, при проведении двухэнергетической компьютерной томографии (КТ) в педиатрии с целью определения состава конкремента используются минимум четыре точки для простых конкрементов, а при коралловидных камнях измеряют характеристики в 8–10 точках [4]. Однако эти цифры определялись эмпирически и не были учтены в стандартах определения состава конкремента.

*Цель исследования* — разработка стандартов определения состава коралловидных конкрементов.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В НИИ урологии с 2015 по 2016 г. проводилось исследование с участием 67 пациентов с диагнозом «коралловидный нефролитиаз К2-К4». 37 (55,2 %) из них были женщинами, а 24 (44,8 %) мужчинами, при этом возраст пациентов варьиро-

вал от 31 до 75 лет. 23 (34,3 %) пациента имели двусторонний коралловидный нефролитиаз, 44 (65,7 %) — односторонний коралловидный нефролитиаз. 50 пациентов (74,6 %) имели рецидивный коралловидный нефролитиаз, а у остальных заболевание было выявлено первично. Всем больным была выполнена перкутанная нефролитотрипсия, фрагменты камней были взяты для проведения анализа их химического состава. При этом анализировался состав нескольких фрагментов, взятых из разных зон одного и того же конкремента. В лаборатории отделялись образцы камня из внутреннего и коркового слоев рога и лоханочной части (то есть выполнялся анализ коралловидного камня в четырех точках). Пациенты были разделены на четыре группы. В первую группу вошли пациенты с преобладанием фосфатов во внутреннем слое лоханки, во вторую группу — с преобладанием оксалатов, в третью — с преобладанием уратов, в четвертую — с цистиновыми камнями. Отдельно проводился анализ химического состава внутреннего слоя рога и внутреннего слоя лоханочной части, коркового слоя рога и коркового слоя лоханочной части. В первую группу вошли 28 (42 %) пациентов, во вторую — 14 (21 %) пациентов, в третью — 21 (31 %) пациент, в четвертую — 4 (6 %) пациента. Производилась оценка однородности и неоднородности конкремента: однородным считался конкремент, у которого состав камня не изменялся в зависимости от места взятия образца или состав не изменялся в качественном плане, а в количественном плане не изменялся более чем на 10 %. Отклонение в химическом составе по отношению к внутреннему слою лоханки как качественно, так и количественно (более чем на 10 %) оценивалось как несовпадение в составе.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В первой группе (преобладание фосфатов во внутреннем слое лоханки) у 20 пациентов (71,4 %) было отмечено, что фосфатные камни во внутреннем слое практически однородные по составу, а у 8 (28,6 %) пациентов они неоднородные и находятся в комбинации с оксалатами. У 16 пациентов (57,14 %) во внутреннем слое рога химический состав совпал с таковым во внутреннем слое лоханочной части, а у остальных 12 пациентов (42,86 %) не совпал.

Состав коркового слоя лоханочной части совпал с таковым во внутреннем слое лоханочной части у 14 пациентов (50 %), а у остальных 14 пациентов (50 %) не совпал. И наконец, состав внутреннего слоя лоханочной части камня и коркового слоя рога

совпал только у 10 пациентов (35,7 %), а у 18 пациентов (64,3 %) не совпал (рис. 1).

Во второй группе (преобладание оксалатов) было отмечено, что у всех пациентов с оксалатным составом во внутреннем слое лоханочной части камня конкременты являются неоднородными по составу и комбинируются с фосфатным компонентом в разной пропорции (от 20–30 %). Состав внутреннего слоя лоханочной части и внутреннего слоя рога камня не совпадает в половине случаев (у 7 пациентов совпадает, а у 7 пациентов не совпадает). Что касается коры лоханочной части камня и внутреннего слоя лоханочной части, у всех 14 (100 %) пациентов химический состав совпадает. Наконец, химический состав участка камня коркового слоя рога совпадает с составом внутреннего слоя лоханочной части у 7 пациентов (50 %), а у 7 (50 %) не совпадает (те же пациенты, у которых не совпадает состав во внутренних слоях лоханочной части и части рога) (рис. 2).

В третьей группе (преобладание уратов) было отмечено, что уратные камни у 18 (80,96 %) пациентов были однородны по составу во внутреннем слое лоханочной части. Состав внутреннего слоя рога камня совпал с составом внутреннего слоя лоханочной части у 7 (33,3 %) пациентов, а у 14 (66,6 %) не совпал. Что касается коркового слоя лоханочной части камня, то с внутренним слоем лоханочной части он

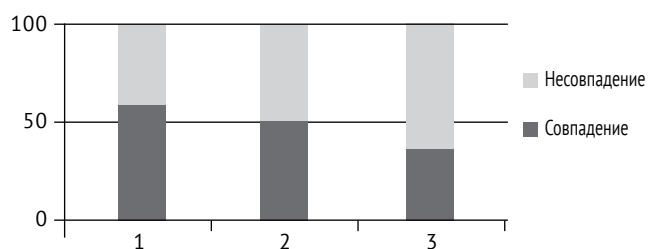


Рис. 1. Оценка совпадения по составу в различных частях фосфатного камня относительно внутреннего слоя лоханочной части, в %: 1 — относительно внутренней части рога; 2 — относительно корковой части лоханки; 3 — относительно корковой части рога

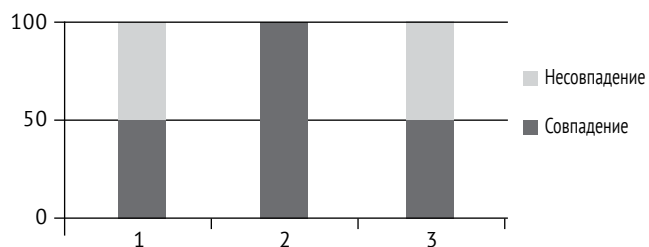
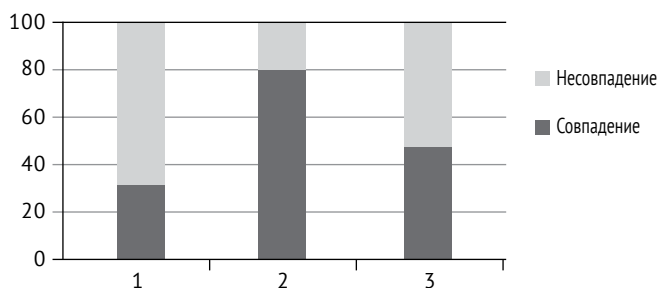


Рис. 2. Оценка совпадения по составу в различных частях оксалатного камня относительно внутреннего слоя лоханочной части, в %: 1 — относительно внутренней части рога; 2 — относительно корковой части лоханки; 3 — относительно корковой части рога

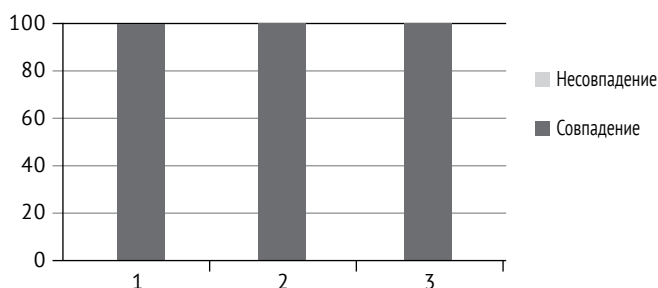
совпадает у 17 (80,9 %) пациентов, а у 4 (19,1 %) пациентов не совпадает. И наконец, состав внутреннего слоя лоханочной части камня и коркового слоя рога совпал у 10 (47,6 %) пациентов, а у 11 (52,4 %) не совпал (рис. 3).

В четвертой группе (цистиновые камни) была отмечена однородность камней по составу у всех 4 (100 %) пациентов, и их состав в зависимости от участка забора образца не изменялся (рис. 4).

В общей сложности при анализе камня из четырех точек состав не совпал в 77 % случаев, а в 41,6 % случаев отмечалось появление нового компонента в химическом составе камня. Полное совпадение состава в корковом и внутреннем слоях чашечного фрагмента конкремента было отмечено в 35 % случаев, а компонентное — в 58 % случаев. В корковом и внутреннем слоях лоханочных фрагментов полное и компонентное совпадение состава отмечено в 38 и 58 % случаев соответственно. Полное совпадение состава коркового слоя в лоханочном и чашечном фрагментах составило 58 %, а компонентное — 85 %. Полное совпадение состава внутреннего слоя в лоханочном и чашечном фрагментах составило 54 %, а компонентное — 57 %.



**Рис. 3.** Оценка совпадения по составу в различных частях уратного камня относительно внутреннего слоя лоханочной части, в %: 1 — относительно внутренней части рога; 2 — относительно корковой части лоханки; 3 — относительно корковой части рога



**Рис. 4.** Оценка совпадения по составу в различных частях цистинового камня относительно внутреннего слоя лоханочной части, в %: 1 — относительно внутренней части рога; 2 — относительно корковой части лоханки; 3 — относительно корковой части рога

Настоящее исследование показало, что чаще всего однородными по составу являются цистиновые камни (полное совпадение во всех частях камня), на втором месте находятся уратные камни с совпадением состава в мозговом слое лоханки в 80,9 % случаев. Фосфатные коралловидные конкременты однородны по составу в 71,4 % случаев. Самыми неоднородными оказались оксалатные камни, которые в 100 % случаев имели фосфатный компонент. Полное совпадение по химическому составу, если брать за основу мозговой слой лоханочной части камня, наблюдается только у цистиновых конкрементов, тогда как у всех остальных отмечаются некоторые различия состава.

### ОБСУЖДЕНИЕ

Мочевой камень имеет определенную структуру, в которой выделяются следующие элементы: ядро, слой, зона, ритм. Ядро — это центральная часть, представленная сгустком органического вещества либо скоплением кристаллов [6]. Слой — это часть, однородная по составу, окраске, которая может быть представлена либо минеральным веществом, либо органическим, либо тем и другим вместе. 2–8 слоев могут объединяться в группы. Зона — это группа слоев, ограниченная с двух сторон слоями органического состава, а ритм, в свою очередь, состоит из групп зон. Таким образом, уrolиты, имеющие ритмически-зональное строение, характеризуются чередованием слоев разного состава [6].

Известно, что камни бывают однородными и смешанными по своему химическому составу, однако при анализе состава камня часто исследуется лишь один или два фрагмента, взятых по усмотрению оперирующего хирурга, но эти исследования не носят системного характера. Это приводит к тому, что исследуется только один или два случайных фрагмента, которые не отражают истинного состава камня, что, в свою очередь, приводит к неадекватной метафилактике. При выполнении анализа только коркового или только внутреннего слоя камня, по нашим данным, потеря информации о химическом составе может составить не менее 42 %, а при выполнении анализа только лоханочного или только чашечного фрагментов камня — не менее 15–46 %. Это ведет к ошибкам в выборе тактики противорецидивного лечения (метафилактики) и, следовательно, к повышению вероятности рецидивного камнеобразования и повторным операциям по удалению камня.

Согласно результатам проведенных исследований, в большинстве случаев наблюдается неоднородность состава коралловидных камней, за исключением пациентов с цистиновыми конкрементами

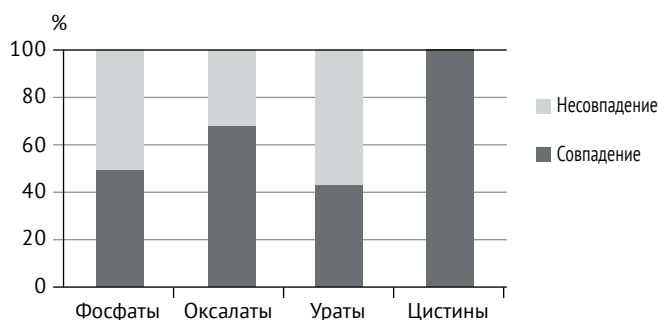


Рис. 5. Процент совпадения по составу в различных камнях

(рис. 5). Следовательно, во время операции необходимо осуществлять взятие нескольких фрагментов из разных участков камня. Наиболее оптимально, учитывая морфологию камня, исследовать коралловидный камень из четырех точек, а именно: отдельно внутреннее вещество и отдельно — корковое вещество как лоханки, так и рога. В этом случае более точные результаты химического анализа позволят назначить адекватную схему метафилактики с учетом всех химических компонентов конкремента.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Химический состав коралловидных камней неоднороден и отличается в различных участках камня, поэтому осуществлять забор материала для исследования необходимо из различных участков. Наиболее эффективным следует считать анализ коралловидного камня с разных зон (не менее четырех участков), что дает более полную информацию о минеральном составе камня и метаболических литогенных нарушениях, которые привели к его формированию. Необходимы дальнейшие исследования по совершенствованию методов комплексной оценки химического состава конкремента, что позволит оптимизировать подходы к противорецидивному лечению пациентов с мочекаменной болезнью.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аляев Ю.Г., Рапопорт Л.М., и др. Мочекаменная болезнь. Актуальные вопросы диагностики и лечения // *Врачебное сословие*. – 2004. – № 4. – С. 9–11. [Alyayev YG, Rapoport LM, et al. Urolithiasis. Actual issues of diagnostics and treatment. *Vrachebnoe soslovie*. 2004;(4):9–11. (In Russ.)]
2. Акилов Ф.А., Мухтаров Ш.Т., Гиясов Ш.И., и др. Интраоперационные осложнения эндоскопического удаления камней из верхних мочевыводящих путей // *Урология*. – 2013. – № 2. – С. 79–82. [Aki-lov FA, Muhtarov ShT, Giyasov ShI, et al. Intraoperative complications of endoscopic removal of stones from the upper urinary tract. *Urologiya*. 2013;(2):79–82. (In Russ.)]

3. Васильев А.Г., Комяков Б.К., Тагиров Н.С., Мусаев С.А. Чрескожная нефролитотрипсия в лечении коралловидного нефролитиаза // *Профилактическая и клиническая медицина*. – 2009. – № 4. – С. 183–186. [Vasiliev AG, Komyakov BK, Tagirov NS, Musaev SA. Transcutaneous nephrolithotripsy in the treatment of staghorn nephrolithiasis. *Profilakticheskaya i klinicheskaya medicina*. 2009;(4):183–186. (In Russ.)]
4. Воробьева Л.Е. Определение состава конкремента мочевой системы с использованием двухэнергетической компьютерной томографии. Конференция «Мочекаменная болезнь: профилактика, лечение, метафилактика». [Vorobyova LE. Determining the composition of urinary system concretions with the help of double-energy computer tomography. (Conference proceedings) *Mochekamennaya bolezn: profilaktika, lechenie, metafilyaktika*. (In Russ.)]
5. Ненашева Н.П., Поповкин Н.П., Орлова Е.В., Носова Т.А. Динамика урологической заболеваемости по регионам Российской Федерации. Материалы пленума правления Российского общества урологов. – Саратов, 1998. – С. 215–216. [Nenasheva NP, Popovkin NP, Orlova EV, Nosova TA. Urologic pathology rate dynamics in the regions of Russian Federation. (Conference proceedings) *Plenum pravleniya Rossiyskogo obshchestva urologov*. Saratov; 1998. P. 215–216. (In Russ.)]
6. Полиенко А.К. Минеральный состав, морфология и структура уролитов: Дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. – Томск, 2014. [Polienko AK. Mineral composition, morphology and structure of the uroliths. [dissertation] Tomsk; 2014. (In Russ.)]
7. Тагиров Н.С., Назаров Т.Х., Васильев А.Г., и др. Опыт применения чрескожной нефролитотрипсии и контактной уретеролитотрипсии в комплексном лечении мочекаменной болезни // *Профилактическая и клиническая медицина*. – 2012. – № 4. – С. 30–33. [Tagirov NS, Nazarov TH, Vasiliev AG, et al. The use of transcutaneous nephrolithotripsy and contact ureterolithotripsy in the complex treatment of urolithiasis. *Profilakticheskaya i klinicheskaya medicina*. 2012;(4):30–33. (In Russ.)]
8. Хасигов А.В., Белоусов И.И., Коган М.И. Оценка резервов почечных функций при чрескожной нефролитотомии коралловидного нефролитиаза // *Урология*. – 2012. – № 6. – С. 70–73. [Hasigov AV, Belousov II, Kogan MI. Estimation of renal function reserve in percutaneous nephrolithotomy of coral nephrolithiasis. *Urologiya*. 2012;(6):70–73. (In Russ.)]
9. Цуканова М.Н. Математические модели для выбора рациональных схем лечения и оценки эффективности дистанционной литотрипсии и литокинетической терапии при МКБ: Дис. ... канд. мед. наук. –

- Курск, 2013. [Tsukanova MN. Mathematic models for selection of rational schemes of treatment and assessment of effectivity of distant nephrolithotripsy and lithokinetic therapy in case of urolithiasis. [dissertation] Kursk; 2013. (In Russ.)]
10. Ganpule AP, Vijayakumar M, Malpani A, Desai MR. Percutaneous nephrolithotomy (PCNL) a critical review. *International Journal of Surgery*. 2016. doi: 10.1016/j.ijso.2016.11.028.
  11. Ramello A, Vitale C, Marangella D. Epidemiology of nephrolithiasis. *J Nephrol*. 2000;13 (3):45-50. PMID: 11132032.
  12. Türk C, Knoll T, Petrik A, et al. The European Association of Urology (EAU) Urolithiasis Guidelines. 2014. P. 16.

## ◆ Информация об авторах

*Михаил Иванович Андрияхин* – д-р мед. наук, профессор, кафедра урологии и оперативной нефрологии с курсом онкоурологии медицинского института. ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва. E-mail: valeriya-andrew@mail.ru.

*Сергей Алексеевич Голованов* – д-р мед. наук, профессор, заведующий, научно-лабораторный отдел. НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, Москва. E-mail: sergeygot124@mail.ru.

*Анастасия Михайловна Поликарпова* – аспирант, кафедра урологии и оперативной нефрологии с курсом онкоурологии медицинского института. ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва. E-mail: any.polykarpova@gmail.com.

*Михаил Юрьевич Просянников* – канд. мед. наук, заведующий отделом мочекаменной болезни. НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, Москва. E-mail: prosyannikov@gmail.com.

*Леонид Ашотович Нерсисян* – аспирант, кафедра урологии и андрологии. Институт последипломного профессионального образования ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва. E-mail: nersmail@gmail.com.

*Нариман Казиханович Гаджиев* – канд. мед. наук, врач-уролог, отделение урологии. ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России, Санкт-Петербург. E-mail: nariman.gadjiev@gmail.com.

*Наир Сабирович Тагиров* – канд. мед. наук, врач-уролог. СПбГБУЗ «Городская больница святой преподобномученицы Елизаветы», Санкт-Петербург. E-mail: ruslana73nair@mail.ru.

*Владимир Михайлович Обидняк* – врач-уролог, отделение урологии. СПбГБУЗ «Клиническая больница Святителя Луки», Санкт-Петербург. E-mail: v.obidnyak@gmail.com.

*Руслан Махмудович Сольх* – аспирант, кафедра урологии и оперативной нефрологии с курсом онкоурологии медицинского института. ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва. E-mail: ruslan.my.solh@gmail.com.

## ◆ Information about the authors

*Michail I. Andryukhin* – MD, PhD, Dr Med Sci, Professor, Urology and Surgical Nephrology Department with Oncourology Course. Russian University of Peoples' Friendship, Moscow, Russia. E-mail: valeriya-andrew@mail.ru.

*Sergey A. Golovanov* – MD, PhD, Dr Med Sci, Professor, Head, Scientific Laboratory Department. Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology named after N.A. Lopatkin – Branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of Russian Federation, Moscow, Russia. E-mail: sergeygot124@mail.ru.

*Anastasia M. Polykarpova* – PhD, student, Urology and Surgical Nephrology Department with Oncourology Course. Russian University of Peoples' Friendship, Moscow, Russia. E-mail: any.polykarpova@gmail.com.

*Michail Y. Prosiannikov* – MD, PhD, Head, Department of Urolithiasis. Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology named after N.A. Lopatkin – Branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of Russian Federation, Moscow, Russia. E-mail: prosyannikov@gmail.com.

*Leonid A. Nersisyan* – PhD, student, Urological Department. Institute of Postgraduate Professional Education FMBA of Russia, Moscow, Russia. E-mail: nersmail@gmail.com.

*Nariman K. Gadjiev* – MD, PhD, urologist. Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Saint Petersburg, Russia. E-mail: nariman.gadjiev@gmail.com.

*Nair S. Tagirov* – MD, PhD, urologist. St. Petersburg St. Elisabeth City Hospital, Saint Petersburg, Russia. E-mail: ruslana73nair@mail.ru.

*Vladimir M. Obidnyak* – MD, urologist, Department of Urology. St. Petersburg Clinical Hospital named after St. Luka, Saint Petersburg, Russia. E-mail: v.obidnyak@gmail.com.

*Ruslan M. Solh* – PhD, student, of the Urology and Surgical Nephrology Department with Oncourology Course. Russian University of Peoples' Friendship, Moscow, Russia. E-mail: ruslan.my.solh@gmail.com.