

© Коллектив авторов, 2017  
УДК 616.62-003.7-07  
DOI 10.21886/2308-6424-2017-5-4-22-28  
ISSN 2308-6424

## «Урат-индекс» – новое слово в определении уратного состава камня

Н.К. Гаджиев<sup>1</sup>, М.М. Изиев<sup>1</sup>, Д.С. Горелов<sup>1</sup>, Г.Н. Аюпян<sup>2</sup>, А.А. Арсеньев<sup>3</sup>,  
П.М. Рубин<sup>3</sup>, А.С. Числов<sup>3</sup>, С.Б. Петров<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» МЗ РФ; Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>ФГАУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» МЗ РФ; Москва, Россия

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» МЗ РФ; Тверь, Россия

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

**Введение.** Сегодня растворение уратных камней, согласно клиническим рекомендациям, является основным методом их лечения. Помимо достаточно дорогой двухэнергетической компьютерной томографии (КТ), других методов неинвазивного определения состава камня не существует.

**Цель исследования.** Создать инструмент прогнозирования уратного нефролитиаза, тем самым улучшить отбор пациентов, подходящих для литолитической терапии.

**Материалы и методы.** Ретроспективно проанализированы результаты обследования 189 пациентов с мочекаменной болезнью. Первую группу составили 59 пациентов с уратными камнями, вторую – 130 пациентов с камнями иного состава. Сравнивали следующие параметры: клинические характеристики, результаты 24-часового анализа мочи, данные КТ.

**Результаты.** Из изученных параметров наивысшую статистическую значимость в определении состава камня имели: масса тела, индекс массы тела, pH мочи и плотность камня полученная по данным КТ ( $p < 0.01$ ). Произведение pH мочи и плотности камня, названное «Урат-индексом», имело небольшую площадь под кривой (AUC 0.96), что позволило с более высокой точностью диагностировать уратный нефролитиаз.

**Заключение.** Предложенный показатель «Урат-Индекс» прост в получении, является эффективным инструментом прогнозирования уратного состава камня и способствует лучшему отбору пациентов для литолитической терапии.

**Ключевые слова:** мочекаменная болезнь; уратный нефролитиаз;  
мочекислый нефролитиаз; урат-индекс

**Раскрытие информации:** Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Поступила в редакцию:** 29.11.2017. **Принята к публикации:** 18.12.2017.

**Автор для связи:** Гаджиев Нариман Казиханович; тел.: +7 (921) 431-14-36; e-mail: nariman.gadjiev@gmail.com

**Для цитирования:** Гаджиев Н.К., Изиев М.М., Горелов Д.С., Аюпян Г.Н., Арсеньев А.А., Рубин П.М., Числов А.С., Петров С. Б. «Урат-индекс» новое слово в определении уратного состава камня. *Вестник урологии*. 2017;5(4):22-28. DOI:10.21886/2308-6424-2017-5-4-22-28

## «Urat-Index» – non-invasive tool for prediction of uric acid containing stones

N.K. Gadzhiev<sup>1</sup>, M.M. Iziev<sup>1</sup>, D.S. Gorelov<sup>1</sup>, G.S. Akopyan<sup>2</sup>, A.N. Arsenyev<sup>3</sup>,  
P.M. Rubin<sup>3</sup>, A.S. Chislov<sup>3</sup>, S.B. Petrov<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University; Saint-Petersburg, Russia

<sup>2</sup>The First Moscow State Medical University. I. M. Sechenov; Moscow, Russia

<sup>3</sup>Tver State Medical University; Tver, Russia

<sup>4</sup>The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine; Saint-Petersburg, Russia

**Background.** Nowadays dissolution of uric acid kidney stones is the first line treatment according to existing clinical guidelines. Besides dual-energy CT, which is costly, there is no non-invasive tool to predict uric acid stone composition.

**Aim.** To develop a new tool for uric acid stones prediction which will improve patient selection for oral stone dissolution therapy.

**Materials and methods.** We retrospectively analyzed treatment results of 189 patients which were distributed to two groups: with pure uric acid stones - 59 patients and with other composition - 130 patients. Demographic data, results of 24 hour urine analysis and CT scans were analyzed.

**Results.** Among above mentioned parameters the following had the highest significance: body mass, body mass index, urine pH and stone density in Hounsfield Units ( $p < 0.01$ ). Product of multiplication of urine pH and CT-stone density called «Urate index» yielded highest AUC (0.96) which permitted with high accuracy diagnose uric acid stones.

**Conclusion.** «Urate-index» is simple to obtain and has high predictive value which might help choosing target population for kidney stone dissolution.

**Key words:** hurolithiasis; urate nephrolithiasis; uric acid nephrolithiasis; urate-index

**Disclosure:** The study did not have sponsorship. The authors have declared no conflicts of interest.

**Received:** 29.11.2017. **Accepted:** 18.12.2017.

**For correspondence:** Nariman K. Gadzhiev; tel: +7 (921) 431-14-36; e-mail: nariman.gadjiev@gmail.com

**For citation:** Gadzhiev N.K., Iziev M.M., Gorelov D.S., Akopyan G.S., Arsenyev A.N., Rubin P.M., Chislov A.S., Petrov S.B. «Urat-Index» – non-invasive tool for prediction of uric acid containing stones. *Herald Urology*. 2017;5(4):22-28. (In Russ.). DOI:10.21886/2308-6424-2017-5-4-22-28

### Ведение

**М**очекаменная болезнь (МКБ) является одним из наиболее распространённых урологических заболеваний (не менее 10% населения) [1], способное за счет возможного нарушения уродинамики и частых рецидивов значительно снижать качество жизни, приводить к развитию инфекционных осложнений, прогрессирующему снижению функции почки и тд.

Известно, что камни различаются по своему составу и встречаются с различной частотой. Од-

ной из разновидностей мочевых камней являются мочекислые камни, или уратные, на долю которых приходится от 7% до 15% [2]. Наличие мочекислых камней предполагает возможность проведения хемолитической терапии с последующим растворением конкремента, позволяя избежать инвазивных вмешательств. Литературные данные свидетельствуют о некоторой взаимосвязи мочекислового нефролитиаза с антропометрическими показателями и биохимическим составом мочи [3-5].

В большинстве случаев тактика лечения основывается на предположении о химическом

составе камня, основанной на определении его плотности по данным компьютерной томографии (КТ), размере, его локализации и количестве камней. Особенностью мочекишечного нефролитиаза является его прямая связь с высокой кислотностью мочи. Так при pH ниже 6,5 происходит кристаллизация мочевой кислоты с образованием камня, а при pH выше 6,5 мочевая кислота имеет тенденцию к растворению [6].

На сегодняшний день наиболее достоверным методом определения уратного состава

камня является двухэнергетическая компьютерная томография (КТ) [7]. Однако для этих целей необходима закупка дорогого томографа и, кроме того, данный метод не всегда позволяет достоверно определить состав конкремента, что в ряде случаев затрудняет тактику лечения.

Целью настоящего исследования явилась разработка неинвазивного метода определения уратного состава камня, отличающегося своей простотой и надежностью.

**Таблица 1. Статистические характеристики основных показателей в сравнении с литературными данными**

**Table 1. Statistical characteristics of the main parameters in comparison with the previously published data**

Показатели <i>Parameters</i>	Источник <i>A source</i>	Состав камней <i>Type of stones</i>		Распространенность пациентов с уратными камнями / <i>The prevalence of patients with</i>	Значение P <i>The value of P</i>
		Уратные <i>Urarticles</i>	Другие <i>Other</i>		
Объем группы <i>Volumes of groups</i>	2014	110	1054	0,08 0,10 <sub>0,13</sub>	
	2015	28	327	0,06 0,08 <sub>0,11</sub>	
	н. р./с. в.	35	130	0,16 0,21 <sub>0,28</sub>	
Возраст, годы <i>Age, years</i>	2014	61±10	51±15	7 10 <sub>13</sub>	< 0,0001
	2015	57±11	49±14	3 8 <sub>13</sub>	0,0034
	н. р./с. в.	57 <sub>61</sub>	49 <sub>51</sub>	2,6 7,0 <sub>11,4</sub>	0,014
Масса тела, кг <i>Weight, kg</i>	н. р./с. в.	91 <sub>97</sub>	78 <sub>80</sub>	9 15 <sub>21</sub>	<b>0,00012</b>
Рост, м <i>Height, m</i>	н. р./с. в.	1,68 1,72 <sub>1,76</sub>	1,64 1,68 <sub>1,70</sub>	0,00 0,05 <sub>0,10</sub>	0,039
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> <i>BMI, kg/m<sup>2</sup></i>	2014	32±8	28±6	2,8 4,0 <sub>5,2</sub>	< 0,0001
	2015	35±9	29±7	3,2 6,0 <sub>8,8</sub>	< 0,0001
	н. р./с. в.	30 <sub>36</sub>	26 <sub>28</sub>	0,4 3,5 <sub>7,1</sub>	<b>0,0011</b>
Диурез, л <i>Diuresis, l</i>	2014	1,8±0,8	1,9±0,4	0,23 0,14 <sub>0,48</sub>	0,0028
	2015	1,6±0,5	1,9±0,9	0,7 0,33 <sub>1,1</sub>	0,049
	н. р./с. в.	1,4 1,6 <sub>2,0</sub>	1,8 2,0 <sub>2,1</sub>	-0,12 0,16 <sub>0,45</sub>	0,32
pH мочи <i>Urine pH</i>	2014	5,7±0,8	6,0±0,8	0,14 0,30 <sub>0,46</sub>	0,0002
	2015	5,6±0,6	6,1±0,7	0,23 0,50 <sub>0,77</sub>	0,0003
	н. р./с. в.	5,3 5,5 <sub>5,7</sub>	6,4 6,5 <sub>6,6</sub>	0,8 1,0 <sub>1,2</sub>	<b>9·10<sup>-10</sup></b>
Плотность камня <i>Stone density (Dens),</i> НУ	н. р./с. в.	420 460 <sub>510</sub>	1000 1100 <sub>1140</sub>	460 560 <sub>670</sub>	<b>8·10<sup>-12</sup></b>
«Урат-индекс» = плотность камня × pH мочи / <i>Urate index</i> = <i>Dens</i> × <i>pH</i>	н. р./с. в.	2210 2400 <sub>2940</sub>	6500 7150 <sub>7830</sub>	3550 4230 <sub>5010</sub>	<b>2·10<sup>-13</sup></b>

**Примечания:** н.р. – настоящая работа. ИМТ – индекс массы тела. ДИ – доверительные интервалы. В таблице для наших данных приведены медианы с 95%-ми ДИ и средние значения со стандартными отклонениями – для зарубежных данных.

**Comments:** с. в. – current work. BMI – body mass index. CI – confidential interval. In the table our data has median with 95% CI, mean values with standard deviations for foreign data.

## Материалы и методы

В исследование включены 189 больных с мочекаменной болезнью, находившихся на лечении в урологическом отделении ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России с 2010 по 2017 гг. Всем пациентам выполняли следующие обследования: антропометрические показатели (масса тела, рост, индекс массы тела (ИМТ), плотность камня в единицах Хаунсфилда по данным КТ (НУ), биохимический анализ суточной мочи с определением рН, аммония, натрия, калия, магния, кальция, хлорида, нитрата, сульфата, фторида, фосфата, цитрата, оксалата и урата, а также анализ состава полученного камня. Состав камней определяли методом инфракрасной спектроскопии с использованием системы VERTEX 70 Bruker (США). Помимо наших данных, выполнено сравнение с имеющимися литературными данными [3-4].

Статистическую обработку результатов проводили с помощью интерактивных программ t-test calculator (<http://www.graphpad.com/quickcalcs/ttest1/?Format=SD>), easyROC, ver. 1.3 (<http://www.biosoft.hacettepe.edu.tr/easyROC>), MataboAnalyst 3.0 (<http://www.metaboanalyst.ca/faces/home.xhtml>) [8] и программы DiagStat [9]. При представлении описательной статистики использовали медианы и 95%-е доверительные интервалы. Уровень статистической значимости для выявленных различий принимали при  $p < 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

Больные были разделены на две группы: в первую группу (n=59) вошли больные, имеющие уратные камни, вторую группу (n=130) составили больные с иным составом камней (оксалатными, фосфатными, смешанными). Основные клинические показатели и сравнение с литературными данными приведены в таблице 1.

Показатель массы тела первой группы статистически отличается, в сравнении с таковым у больных второй группы ( $p < 0,05$ ). Также первая группа характеризуется более высоким ИМТ, 30 (95% ДИ 28-36) и 26 (95% ДИ 25–28), соответственно ( $p < 0,05$ ).

Определение суточного диуреза не выявило различий для больных первой и второй группы, различия между показателями 1,6 л (95% ДИ 1,4 – 2,0 л) и 2,0 л (95% ДИ 1,8 – 2,1 л) статистически незначимы.

Исследование кислотно-щелочного состояния мочи (рН) выявило значимое различие между двумя группами: так, у больных, имеющих уратные камни рН составил 5,5 (95% ДИ 5,3–5,7), у больных с иным составом камней рН мочи составил 6,5 (95% ДИ 6,4–6,6), различия с высокой степенью значимости ( $p < 0,001$ ). Полученные данные свидетельствуют о связи уратного нефролитиаза с низким рН мочи, в то время как нефролитиазу другого характера соответствует слабощелочная или

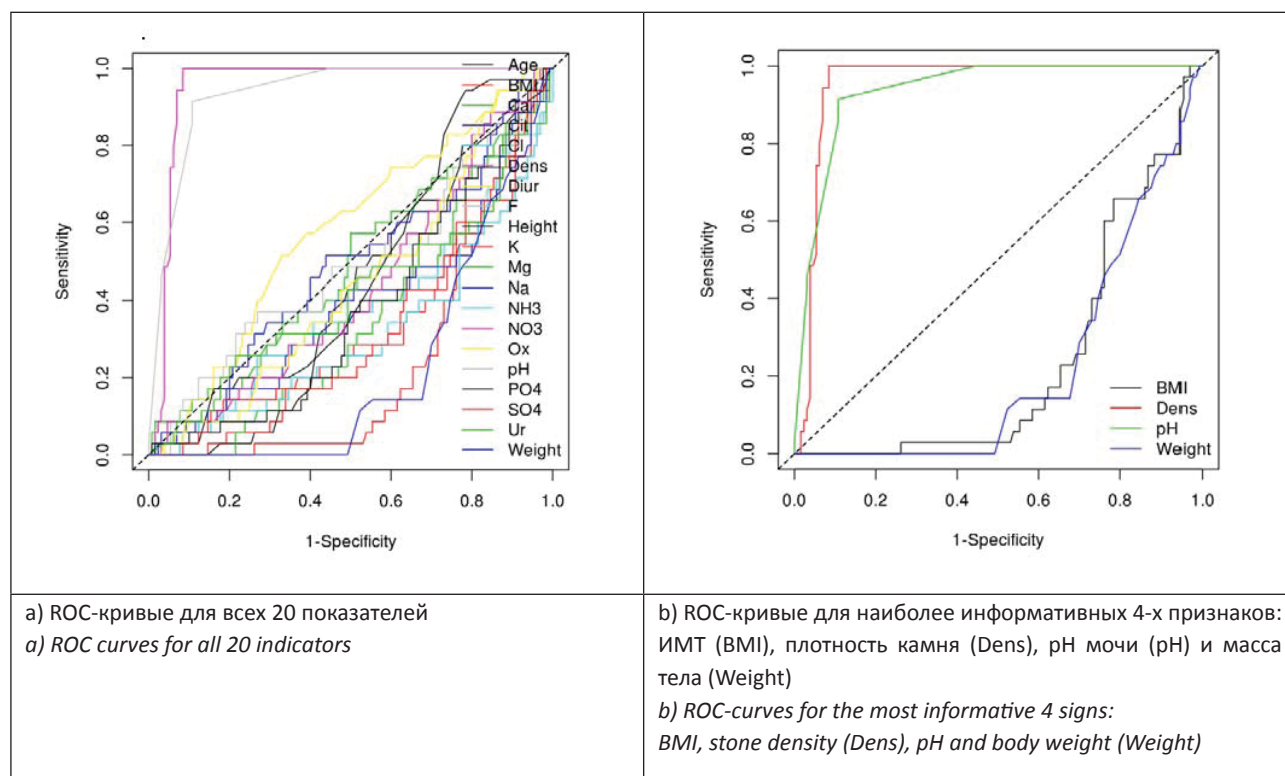


Рисунок 1. ROC-кривые для изучаемых признаков  
Figure 1. ROC curves for included parameters

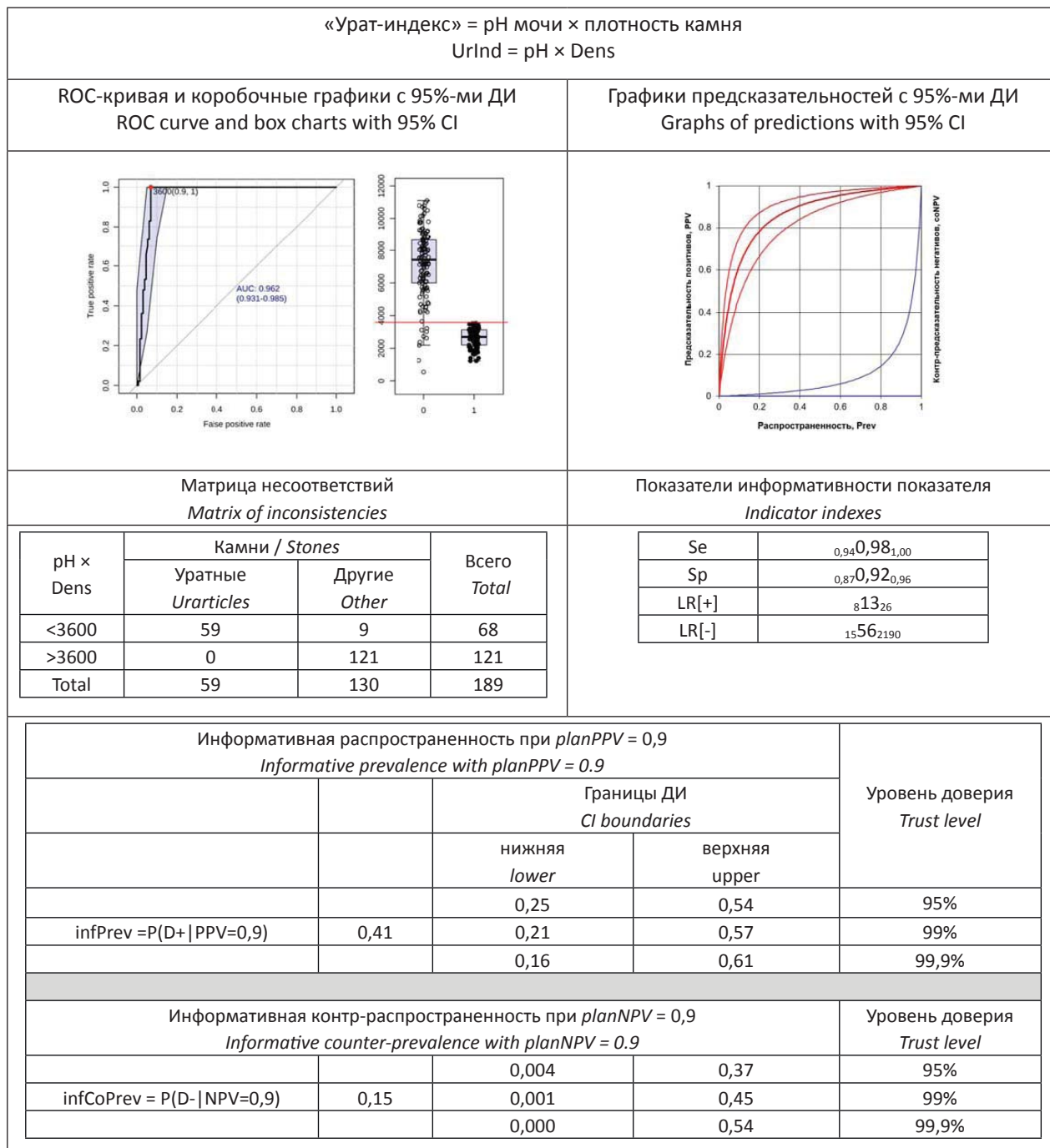
щелочная среда мочи. Выявленная связь не противоречит данным литературных источников.

Приведенные показатели плотности свидетельствуют о большой степени различий между большими двух групп. Так, уратный нефролитиаз, которому соответствует плотность камней 460 HU (95% ДИ 420–510 HU), по сравнению с показателями второй группы 1100 HU (95% ДИ 1000–1140 HU), подтверждают наличие менее плотной структуры уратных камней в сравнении с оксалатными, фосфатными и смешанными камнями.

Нами предложен показатель «Урат-индекс» (произведение рН мочи на плотность камня, полученная по данным КТ) для более достоверного выявления связи между рН мочи, плотностью и составом камня, как критерий диагностики уратного характера нефролитиаза.

Все полученные нами показатели подверглись статистической обработке методом ROC-анализа (рис. 1).

В ходе проведения ROC-анализа с целью определения наиболее чувствительных и специ-



**Рисунок 2. Результаты ROC-анализа «Урат-индекса»**  
**Figure 2. Results of the ROC analysis of the «Urat Index»**

фичных критериев диагностики уратного нефролитиаза выявлено, что наиболее статистически значимыми показателями (при  $p \leq 0,01$ ) являются рН мочи (AUC=0,94), плотность камня (AUC=0,95), масса тела (AUC=0,78), ИМТ (AUC=0,76), уровень некоторых биохимических показателей мочи (аммиака (AUC=0,68), калия (AUC=0,69), магния (AUC=0,65) и сульфата (AUC=0,67)). Для остальных показателей различия были статистически незначимыми.

Для дальнейшей более подробной оценки диагностической информативности «Урат-индекса» добавлены еще 24 пациента с параметрами, имеющими наиболее высокий вес.

Результаты ROC-анализа «Урат-индекса» представлены на рисунке 2. Установлено, что показатели информативности этого индекса существенно выше, чем отдельно рН мочи и плотности камня. Анализ результатов, показал, что для «Урат-индекса» близкая к единице площади под

кривой, а также высокие значения статистической значимости свидетельствуют о более высокой информативности этого индекса, чем для рН мочи и плотности камня.

Анализ диагностической эффективности «урат-индекса» показал высокие диагностические характеристики. Так, положительный результат «урат-индекса» будет предсказывать наличие уратного камня с вероятностью 90%.

Таким образом, если «урат-индекс» не превышает значение 3600, то с высокой вероятностью у больного уратный камень, при значении выше 3600 — камень имеет другой состав.

### Заключение

В результате нашего исследования разработан показатель «урат-индекс», простой в применении, позволяющий с высокой точностью диагностировать уратный состав камня.

### ЛИТЕРАТУРА

- Knoll T. Epidemiology, Pathogenesis, and Pathophysiology of Urolithiasis. *Eur Urol Suppl.* 2010;9:802-806.
- Голованов С.А., Сивков А.В., Анохин Н.В., Дрожжева В.В. Тенденции распространенности метаболических типов мочекаменной болезни в Московском регионе. Сравнительный анализ за период с 2010 по 2013 гг. *Экспериментальная и клиническая урология.* 2014;(4):54-57.
- Torricelli FC, De S, Liu X, Calle J, Gebreselassie S, Monga M. Can 24-Hour Urine Stone Risk Profiles Predict Urinary Stone Composition? *Journal of Endourology*, 2014;8(6): 35–738. doi: 10.1089/end.2013.0769
- Torricelli FC, Brown R, Berto FCG, Tarplin S, Srougi M, Mazzucchi E, Monga M. Nomogram to predict uric acid kidney stones based on patient's age, BMI and 24-hour urine profiles: A multicentre validation. *Can. Urol. Assoc. J.* 2015;9(3-4):E178-82. doi: 10.5489/cuaj.2682
- Reichard C, Gill BC, Sarkissian C, De S, Monga M. 100% uric acid stone formers: what makes them different? *Urology.* 2015;85(2):296-8. doi: 10.1016/j.urol.2014.10.029
- Аляев Ю.Г., Руденко В.И. Современные аспекты медикаментозного лечения пациентов с мочекаменной болезнью. *Эффективная фармакотерапия. Урология и Нефрология.* 2016;5(41):10-15.
- Мартов А.Г., Мазуренко Д.А., Климова М.М., Синицын В.Е., Нерсисян Л.А., Гаджиев Н.К. Двухэнергетическая компьютерная томография в диагностике мочекаменной болезни: новый метод определения химического состава мочевых камней. *Урология.* 2017;(3):98-103. doi: 10.18565/urol.2017.2.98-103
- Хромов-Борисов Н.Н. Бейзовский анализ качества диагностических тестов. *Профилактическая медицина сегодня.* 2006;(1):1-7.
- Xia J, Wishart DS. Using MetaboAnalyst 3.0 for Comprehensive Metabolomics Data Analysis. *Curr Protoc Bioinformatics.* 2016;55:14.10.1-14.10.91. doi: 10.1002/cpbi.11

### REFERENCES

- Knoll T. Epidemiology, Pathogenesis, and Pathophysiology of Urolithiasis. *Eur Urol Suppl.* 2010;9:802-806.
- Golovanov SA, Sivkov AV, Anokhin NV, Drozhzheva VV Trends in the prevalence of metabolic types of urolithiasis in the Moscow region. Comparative analysis for the period from 2010 to 2013. *Experimental and Clinical Urology.* 2014;(4):54-57. (in Russ.).
- Torricelli FC, De S, Liu X, Calle J, Gebreselassie S, Monga M. Can 24-Hour Urine Stone Risk Profiles Predict Urinary Stone Composition? *Journal of Endourology*, 2014;8(6): 35–738. doi: 10.1089/end.2013.0769
- Torricelli FC, Brown R, Berto FCG, Tarplin S, Srougi M, Mazzucchi E, Monga M. Nomogram to predict uric acid kidney stones based on patient's age, BMI and 24-hour urine profiles: A multicentre validation. *Can. Urol. Assoc. J.* 2015;9(3-4):E178-82. doi: 10.5489/cuaj.2682
- Reichard C, Gill BC, Sarkissian C, De S, Monga M. 100% uric acid stone formers: what makes them different? *Urology.* 2015;85(2):296-8. doi: 10.1016/j.urol.2014.10.029
- Alyayev YuG, Rudenko VI. Modern aspects of drug treatment of patients with urolithiasis. *Effective pharmacotherapy. Urology and nephrology.* 2016;5(41):10-15. (in Russ.).
- Martov AG, Mazurenko DA, Klimkova MM, Sinitsyn VE, Nersisyan LA, Gadzhiev NK. Two-energy computed tomography in the diagnosis of urolithiasis: a new method for determining the chemical composition of urinary stones. *Urology.* 2017;(3):98-103. (in Russ.). doi: 10.18565/urol.2017.2.98-103
- Khromov-Borisov NN. Beyzovsky Analysis of the Quality of Diagnostic Tests. *Preventive Medicine Today.* 2006;(1):1-7. (in Russ.).
- Xia J, Wishart DS. Using MetaboAnalyst 3.0 for Comprehensive Metabolomics Data Analysis. *Curr Protoc Bioinformatics.* 2016;55:14.10.1-14.10.91. doi: 10.1002/cpbi.11

### Сведения об авторах

**Гаджиев Нариман Казиханович –**

кандидат медицинских наук, руководитель отделения дистанционной литотрипсии и эндовидеохирургии НИЦ урологии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России  
ORCID iD 0000-0002-6255-0193  
тел.: +7 (921) 431-14-36  
e-mail: nariman.gadjiev@gmail.com

**Изиев Мурат Магомедханович –**

аспирант кафедры урологии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России  
ORCID iD 0000-0001-9419-9580  
тел.: +7 (911) 028-21-99  
e-mail: iziev@mail.ru

**Горелов Дмитрий Сергеевич –**

врач уролог отделения дистанционной литотрипсии и эндовидеохирургии НИЦ Урологии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России  
ORCID iD 0000-0002-7592-8167  
тел.: +7 (921) 796-48-92  
e-mail: dsgorelov@mail.ru

**Аюбян Гагик Нерсесович –**

доктор медицинских наук, доцент кафедры урологии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России  
ORCID iD 0000-0002-1583-6121  
тел.: +7 (926) 009-91-91  
e-mail: docgagik@mail.ru

**Арсеньев Александр Александрович –**

кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии с курсом урологии, ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России  
ORCID iD 0000-0002-7609-6024  
тел.: +7 (910) 934-51-17  
e-mail: s.tver@yandex.ru

**Рубин Петр Михайлович –**

кандидат медицинских наук, ассистент кафедры госпитальной хирургии с курсом урологии, ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России  
ORCID iD 0000-0001-8407-0601  
тел.: +7 (920) 691-02-43  
e-mail: rubinmed@mail.ru

**Числов Алексей Сергеевич –**

клинический ординатор кафедры госпитальной хирургии с курсом урологии, ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России  
ORCID iD 0000-0001-8841-6286  
тел.: +7 (904) 015-77-66  
e-mail: chislovas7766@gmail.com

**Петров Сергей Борисович –**

доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением урологии ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России  
ORCID iD С.Б 0000-0003-3460-3427  
тел.: +7 (921) 942-23-96  
e-mail: petrov-uro@yandex

### Information about the author

**Nariman K. Gadjiev –**

Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of SWL and Endovideosurgery. Research Center of Urology, First St. Petersburg State Medical University. acad. I.P. Pavlova  
ORCID iD 0000-0002-6255-0193  
tel.: +7 (921) 431-14-36  
e-mail: nariman.gadjiev@gmail.com

**Murat M. Iziev –**

postgraduate student of the Department of Urology, First St. Petersburg State Medical University. acad. I.P. Pavlova  
ORCID iD 0000-0001-9419-9580  
tel.: +7 (911) 028-21-99  
e-mail: iziev@mail.ru

**Dmitry S. Gorelov –**

a urologist of the Department of SWL and Endovideosurgery of the Research Center of Urology, First St. Petersburg State Medical University. acad. I.P. Pavlova  
ORCID iD 0000-0002-7592-8167  
tel.: +7 (921) 796-48-92  
e-mail: dsgorelov@mail.ru

**Gagik N. Akopyan –**

MD, associate professor of the Department of Urology, First Moscow State Medical University. I. M. Sechenov  
ORCID iD 0000-0002-1583-6121  
tel.: +7 (926) 009-91-91  
e-mail: docgagik@mail.ru

**Alexander A. Arseniev –**

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of Hospital Surgery with a course of urology, Tver State Medical University  
ORCID iD 0000-0002-7609-6024  
tel.: +7 (910) 934-51-17  
e-mail: s.tver@yandex.ru

**Pyotr M. Rubin –**

Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Hospital Surgery with a course of urology, Tver State Medical University  
ORCID iD 0000-0001-8407-0601  
tel.: +7 (920) 691-02-43  
e-mail: rubinmed@mail.ru

**Alexey S. Chislov –**

clinical resident of the Department of Hospital Surgery with a course of urology, Tverskoi State Medical University  
ORCID iD 0000-0001-8841-6286  
tel.: +7 (904) 015-77-66  
e-mail: chislovas7766@gmail.com

**Sergey B. Petrov –**

Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Urology, The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine  
ORCID iD С.Б 0000-0003-3460-3427  
tel.: +7 (921) 942-23-96  
e-mail: petrov-uro@yandex