

Распространенность метаболических типов мочекаменной болезни в московском регионе: сравнительный анализ за период с 1990 по 2000 годы

С.А. Голованов, А.В. Сивков, Н.К. Дзеранов, Э.К. Яненко, В.В. Дрожжева

НИИ урологии Минздравсоцразвития РФ, Москва

Оценка состояния метаболизма становится в последнее время необходимой составной частью диагностического обследования больных мочекаменной болезнью, однако роль анализа химического состава мочевых конкрементов часто недооценивается. К примеру, при кальцийсодержащих камнях метаболические нарушения у пациентов могут варьировать в широких пределах. Однако только анализ состава камня помогает врачу выбрать правильную терапевтическую тактику и избежать формальной оценки метаболических сдвигов при уrolитиазе [1].

Кроме того, исследование особенностей химического состава мочевых камней в популяции является общепринятым подходом в изучении эпидемиологии мочекаменной болезни.

Заболеваемость уrolитиазом сильно варьирует в различных странах мира, составляя в среднем: 1-5% в Азии, 5-9% в Европе, 13% в Северной Америке и до 20% в Саудовской Аравии [2]. Несмо-

тря на то, что эпидемиологические исследования, проведенные в 10 странах, указывают на определенное сходство распределения типов уrolитиаза, определяемых по химическому составу конкрементов [3], химический состав мочевых камней у больных в разных странах все же имеет свои особенности. Кроме того, замечено, что в одном и том же регионе клинические и метаболические характеристики мочекаменной болезни могут существенно изменяться с течением времени [2, 4, 5, 6].

Существующие различия, как полагают, имеют тесную связь с инфекцией мочевых путей, нарушением уродинамики, изменениями обмена веществ и физико-химических свойств мочи, а также с факторами окружающей среды, характером питания населения и социально-экономическими условиями [7].

В связи с этим, целью настоящей работы явилось изучение особенностей мочекаменной болезни и распространенности ее метаболических типов по

Moscow region metabolic types of urolithiasis occurrence: comparative analysis for 1990–2000 period

S.A. Golovanov, A.V. Sivkov, N.K. Dzeranov, E.K. Yanenko, V.V. Drojjeva

Introduction. Urolithiasis incidence varies greatly in different countries (1-5% in Asia, 5-9% in Europe, 13% in Northern America, up to 20% in Saudi Arabia). Nevertheless epidemiological researches in 10 countries showed similarity in metabolic types of lithiasis structure.

Materials and methods. Chemical compound of 1719 calculi was analyzed. All calculi were removed surgically, fragmented by extracorporeal shock-wave lithotripsy or came out by themselves in patients with urolithiasis managed in Scientific Research Institute of Urology, Russian Healthcare Department in a period of 1990 – 2000. Mineral compound of calculi was identified with modified Hitachi 270-30 spectrophotometer.

Received data was analyzed and compared with data of calculi chemical compound of foregoing 5 years (1984-1989).

Results. It was shown that oxalate lithiasis remains predominant mineralogical type in Moscow region in a period of 1980 – 2000. Oxalate lithiasis incidence increased from 45.4% to 63.4% ($P < 0.001$) for last decade. It corresponds the tendency of lithiasis, presented majorly by calcium oxalate, incidence increase in many countries of the world. On the contrary the contribution of phosphate calculi decreased in almost 2 times from 39.0% to 20.4% ($P < 0.0001$), that could be connected with more effective anti-inflammatory therapy in phosphate calculi patient introduction. Urate calculi incidence remains on the same level during last 15 years and it amounts nearly 15%. Data received is useful for epidemiological interests either for practical urologists, and gives a possibility to explore tendency of different metabolic types of lithiasis in Moscow region.

Таблица 1. Частота выявления основных типов мочевого камня у больных уролитиазом (в %)

Состав мочевого камня	1985–1989 гг.* (n = 546)	1990–2000 гг. (n = 1719)	P
Оксалатный	45,4	63,4	< 0,001
Мочекислый	15,2	15,1	не дост.
Фосфатный	39,0	20,4	< 0,001
Цистиновый	0,4	1,1	< 0,05
Прочие	0,0	0,0	не дост.

* – из Шуберт Г., Чудновская М.В. и соавт. (1990)

результатам исследования минерального состава мочевого камня пациентов, проходивших лечение в клинике НИИ урологии и городской клинической урологической больнице № 47 Москвы в период с 1990 по 2000 годы. Данная работа является частью продолжающегося исследования особенностей распространенности метаболических типов мочекаменной болезни в московском регионе и охватывает период 1990–2000 гг.

Подобная работа проводилась в лаборатории биохимических исследований НИИ урологии в 1989 году, где были обобщены данные предшествовавшего пятилетия (1984–1989 гг.) [8]. Сравнительный анализ данных по химическому составу мочевого камня за оба указанных периода представляет как эпидемиологический, так и практический интерес для клинической урологии, позволяя выявить определенные тенденции распространенности типов мочекаменной болезни за период с 1984 по 2000 годы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для работы послужили результаты исследования химического состава 1719 мочевого конкрементов, удаленных оперативно, фрагментированных с помощью дистанционной литотрипсии или отошедших самостоятельно. Всего обследовано 897 мужчин и 822 женщины, больных уролитиазом, в возрасте от 18 до 74 лет.

Минеральный состав мочевого конкрементов или их фрагментов определяли методом инфракрасной спектроскопии на спектрофотометре «Hitachi 270-30» (Япония) в собственной модификации [9].

Идентификацию минерального состава проводили по эталонным спектрам химически чистых веществ-стандартов: вевеллита (кальция оксалат моногидрат, $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$; Puratrinic, USA); мочевого кислоты безводной, натрия урата, брушита ($\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), ньюберита ($\text{MgH}(\text{PO}_4) \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), L-цистина, ксантина (Sigma, USA); витлокита ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, Alfa, USA). Спектры других минеральных веществ получали при анализе однородных по составу мочевого камня некоторых пациентов: вевеллита (кальция оксалата дигидрата) $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; урата аммония; апатита $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{Cl},\text{F})$; гидроксиапатита $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$; карбонатапатита $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2 \cdot (\text{CO}_3)_{1-x}$; струвита $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

Поскольку в урологической практике по-прежнему сохраняется деление мочевого камня на оксалатные, мочекислые, фосфатные, цистиновые и прочие, на первом этапе анализировали частоту встречаемости конкрементов в соответствии с этой простейшей классификацией (таблица 1).

Отнесение камней смешанного состава к той или иной группе проводилось по главному преобладающему минеральному компоненту (более 50% всей минеральной основы).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнение данных распространенности основных минералогических типов мочевого камня (таблица 1) показывает, что оксалатный литиаз остается преобладающим типом мочекаменной болезни в период с 1985 по 2000 годы. Следует отметить, что его частота за последнее десятилетие заметно повысилась: с 45,4 до 63,4% ($p < 0,001$).

Приведенные данные согласуются с отмеченной во многих странах мира тенденцией более частого выявления мочевого камня, представленных, главным образом, оксалатом кальция [5, 6, 10, 11, 12].

С этим фактом, очевидно, связано уменьшение доли фосфатных камней. Частота их обнаружения в популяции за 10-летний период наблюдения (с 1990 по 2000 гг.) снизилась почти вдвое: с 39,0 до 20,4% ($p < 0,001$).

Известно, что образование фосфатных камней связано с инфицированием мочи грамотрицательной микрофлорой, чаще всего *E. coli*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas* или *Klebsiella* [13, 14, 15, 16]. Уменьшение доли «инфицированных камней», представленных фосфатами, отмечается и другими авторами на протяжении последних 15–20 лет [12, 17]. Одной из причин этого, по-видимому, можно считать внедрение более совершенных методов антибактериальной терапии урологических воспалительных заболеваний и осложнений мочекаменной болезни.

Частота выявления мочекислого уролитиаза сохранялась одинаковой на протяжении всего 15-летнего периода наблюдения (1985–2000 гг.) и составляла приблизительно 15% (таблица 1). Такая стабильность выявления мочекислой формы мочекаменной болезни среди населения,

очевидно, свидетельствует о достижении некоторого равновесия между сложившимся стереотипом потребления богатых пуринами продуктов питания с одной стороны, и состоятельностью механизмов регуляции пуринового обмена – с другой. По-видимому этим же объясняется сходная распространенность уратного литиаза в других регионах. На него приходится 10-15% случаев мочекаменной болезни и он занимает третье место по частоте выявления после оксалатного и фосфатного уролитиаза в странах Западной Европы, Ближнего Востока, а также в Японии и США [6, 17, 18, 19, 20, 21].

Анализ частоты обнаружения различных минералов в мочевых конкрементах может дать важную информацию о тенденциях в распространенности мочекаменной болезни. С этой целью определяли процент мочевых камней, содержащих тот или иной минеральный компонент. В таблице 2 представлены данные о частоте встречаемости различных минеральных веществ в мочевых камнях.

Сравнение данных, полученных за различные периоды наблюдения, указывает на то, что оксалат кальция, как главный минеральный компонент, стал обнаруживаться заметно чаще за последние десять лет. Если в 1985-1990 гг. оксалат кальция присутствовал в 44,9% исследованных камней, то за последнее десятилетие частота его выявления возросла до 72,9% (таблица 2, $p < 0,001$). Аналогичные результаты были получены Gault M.H. и Chafe L., 2000 [12] при исследовании населения Канады в период с 1980 по 1998 годы.

Это находится в соответствии с данными эпидемиологических исследований, указывающими на постоянную прогрессию

Таблица 2. Встречаемость различных минералов в мочевых камнях больных московского региона (в % от общего количества)

Тип минерала	1985-1989 гг.* (n = 602)	1990-2000 гг. (n = 1719)	P
Оксалаты	44,9	72,9	< 0,001
вевеллит	39,0	55,3	< 0,001
ведделлит	24,4	29,5	< 0,01
Ураты	24,4	17,6	< 0,001
мочевая к-та безводная	17,2	14,1	0,074
мочевой к-ты дигидрат	1,2	3,3	< 0,01
урат аммония	7,4	2,6	< 0,001
урат натрия	0,01	0,3	не дост.
Фосфаты	48,5	43,6	< 0,05
(карбонатапатит + витлокит)	40,4	39,9	не дост.
струвит	25,1	7,3	< 0,001
брушит	0,2	0,2	не дост.

* – из Шуберт Г., Чудновская М.В. и соавт. (1990)

Таблица 3. Заболеваемость мочекаменной болезнью [камни почек и мочеточников] среди взрослого населения по данным регистрации в лечебно-профилактических учреждениях (на 10 тыс. населения).

Регион	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Российская Федерация							
Всего зарегистрировано		37,04	40,52	42,57	45,92	49,16	52,14
Выявлено впервые		9,46	10,18	10,52	11,28	13,61	14,28
Москва	11,79	12,99	15,05	15,81			

кальций-оксалатного уролитиаза в западноевропейских странах [5, 6, 10], США и Японии [11]. Хотя некоторыми авторами отмечается постепенное ослабление темпов роста заболеваемости мочекаменной болезни, как это было установлено в парижской популяции [22].

Частота обнаружения в мочевых камнях уратных кристаллов снизилась в московской популяции с 24,4 до 17,6% ($p < 0,001$) за весь период наблюдения. Следует заметить, что невысокая частота выявления уратного компонента (11,2-18,6%) отмечалась за эти годы и в некоторых европейских странах [6, 17].

Несмотря на то, что конкременты, содержащие аммоний урат, достаточно типичны для эндемичных районов Азии, эти камни почти не встречаются в индустриально развитых странах [23]. Та же тенденция была отмечена нами: обнаружено почти трехкратное снижение частоты встречаемости этого типа мочевых камней за 1990-2000 годы по

сравнению с предшествующим пятилетием (таблица 2).

Что касается камней, содержащих фосфаты, то за 1990-2000 годы отмечалось более редкое (в 3,4 раза) обнаружение в этих камнях струвитного компонента, свидетельствующего, как известно, о мочевой инфекции (таблица 2). Если с 1985 по 1990 годы струвит встречался в 25,1% всех конкрементов, то в период с 1990 по 2000 годы он стал обнаруживаться всего в 7,3% случаев ($p < 0,001$). Аналогичные данные были приведены в исследованиях Hesse A., Heimbach D., 1999 [24] и получены при обследовании населения Парижа [22]. Значительное снижение частоты встречаемости струвита в мочевых камнях в период с 1953 по 1984 годы отмечено также в работе Takasaki, 1986 [4]. Очевидно, что одной из главных причин наблюдаемой тенденции можно считать внедрение в последние годы в урологию новых методов хирургического и медикаментозного лечения фосфатного уролитиаза. ■

Таблица 4. Встречаемость однородных и смешанных по составу мочевого камня у больных уролитиазом г. Москвы

Состав мочевого камня	1985-1989 гг.* (n = 602)		1990-2000 гг. (n = 1719)		P
	n	%	n	%	
Мономинеральные					
безводная мочевого к-та	63	10,4	137	8,0	не дост.
мочевого к-та дигидрат	1	0,2	32	1,9	< 0,005
вевеллит	39	6,5	418	24,3	< 0,001
ведделлит	6	1,0	163	9,5	< 0,001
карбонатапатит	25	4,2	76	4,4	не дост.
струвит	28	4,6	40	2,3	< 0,005
цистин	7	1,2	19	1,2	не дост.
Двухминеральные					
безводная мочевого к-та/мочевого к-та дигидрат	8	1,3	21	1,2	не дост.
безводная мочевого к-та/урат аммония	9	1,5	23	1,3	не дост.
безводная мочевого к-та/вевеллит	22	3,7	52	3,0	не дост.
струвит/урат аммония	21	3,5	11	0,6	< 0,001
вевеллит/ведделлит	72	12,0	205	11,9	не дост.
ведделлит/карбонатапатит	14	2,3	163	9,5	< 0,001
вевеллит/карбонатапатит	15	2,5	162	9,4	< 0,001
струвит/карбонатапатит	92	15,2	48	2,8	< 0,001
Трехминеральные					
вевеллит/ведделлит/карбонатапатит	18	3,0	108	6,3	<0,005
вевеллит/ведделлит/витлокит	10	1,7	6	0,3	<0,001
вевеллит/ведделлит/безводная мочевого к-та	13	2,2	7	0,4	<0,001
струвит/витлокит/карбонатапатит	10	1,7	1	0,06	<0,001
Прочие	129	21,3	27	1,7	

* – из Шуберт Г., Чудновская М.В. и соавт. (1990)

С начала 50-х годов XX века в эпидемиологических исследованиях многих стран отмечается прогрессивный рост числа случаев мочекаменной болезни. Так, если в 1948-1952 гг. зарегистрированная заболеваемость уролитиазом в США по данным общей госпитализации составляла 9,47 случаев в год на 10 тыс. населения [25], то к 1974 году этот показатель возрос до 16,41 [26] и продолжает оставаться высоким в настоящее время [27].

Постепенное увеличение частоты случаев заболеваемости уролитиазом (в период с 1980 по 1998 годы) за последние 15-20 лет отмечено среди жителей Северной Канады [12], Японии [11, 21], Италии [5], Испании [6], Франции [10, 22, 10], Англии [28] и других стран [3]. Такая общемировая тенденция, как считают, является отражением изменившегося стереотипа питания населения развитых и развивающихся ин-

дустриальных стран в последние два десятилетия XX века [29]. Это выражается в увеличении потребления животного белка и повышении общей калорийности рациона за счет углеводов.

В данном аспекте заболеваемость уролитиазом в Российской Федерации не является исключением. Согласно данным Информационно-аналитического центра МЗ РФ [30], ежегодная заболеваемость уролитиазом в целом по стране и в г. Москве за указанный период времени неуклонно возрастала (таблица 3).

Таким образом, как сама заболеваемость уролитиазом, так и изменения ее структуры, наблюдаемые на протяжении последних лет в регионе г. Москвы в основном имеют те же тенденции, что и в других странах. Полученные данные могут быть использованы как основа для проведения в дальнейшем подобных эпидемиологических исследований. Кроме того,

эти результаты указывают на возможность применения общих мер предупреждения распространения мочекаменной болезни среди населения на основании данных эпидемиологических исследований, полученных в других странах.

Результаты встречаемости однородных и смешанных по составу мочевого камня представлены в таблице 4.

Можно заметить, что тенденции в характере распространенности уролитиаза, классифицированного по типу мочевого камня, отмеченные при анализе данных таблиц 1 и 2, присутствуют и здесь. Наглядно это видно на примере мономинеральных компонентов.

За десятилетний период (1990-2000 годы) у больных уролитиазом с указанным типом камней значительно чаще стал выявляться оксалатный компонент (вевеллит и ведделлит). Частота обнаружения

в них вевеллита повысилась с 6,5 до 23,4%, а ведделлита – с 1,0 до 9,5% ($p < 0,001$). Интересно отметить, что в двухминеральных камнях оксалат кальция также стал обнаруживаться чаще, главным образом, в сочетании с карбонатапатитом. Если в 1985-1990 гг. ассоциация оксалата с карбонатапатитом встречалась в 2,5% (для пары вевеллит/карбонатапатит) и в 2,3% (для пары ведделлит/карбонатапатит), то в период 1990-2000 гг. эти сочетания стали выявляться в 9,4% и в 9,5% случаев соответственно ($p < 0,001$).

На фоне общемировой тенденции роста заболеваемости уролитиазом, и в частности, оксалатным уролитиазом, в индустриально развитых странах этот факт может иметь следующие объяснения. Известно, что кристаллы гидроксиапатита способны индуцировать гетерогенную нуклеацию кристаллов оксалата кальция [31], способствуя тем самым дальнейшему росту кристаллов и камнеобразованию.

Таким образом, можно полагать, что ассоциация карбонатапатит-вевеллит (ведделлит), косвенно указывает на физико-химические механизмы патогенеза, лежащие в основе повышения частоты случаев выявления оксалатного уролитиаза.

За изучаемый десятилетний период (1990-2000 гг.) струвитный компонент существенно реже стал обнаруживаться в мочевых камнях как однородного, так и смешанного состава. Встречаемость его в монокомпонентных камнях уменьшилась в 2 раза ($p < 0,001$), а в двухкомпонентных – в 5,4-5,8 раза ($p < 0,001$). Как уже было отмечено при анализе данных таблицы 2, очевидно, это связано с эффективно проводимой в последние годы противовоспалительной терапией «инфицированных» камней.

Анализ распределения мочевых камней по преобладающему

Таблица 5. Частота встречаемости мочевых камней различного состава у мужчин и женщин больных уролитиазом (в %)

Состав мочевых камней	1990–2000 гг. (n = 1719)		P
	Мужчины (n = 897)	Женщины (n = 822)	
Оксалатный	64,0	62,7	не дост.
Мочекислый	18,2	11,7	< 0,001
Фосфатный	16,7	24,5	< 0,001
Цистиновый	1,1	1,1	не дост.
Прочие	0,0	0,0	

Таблица 6. Встречаемость различных минералов в мочевых камнях у больных мужчин и женщин (в % от общего числа мочевых камней)

Тип минерала	1990–2000 гг. (n = 1719)		P
	Мужчины (n = 897)	Женщины (n = 821)	
Оксалаты	72,9	72,9	не дост.
вевеллит	55,1	55,7	не дост.
ведделлит	28,2	30,9	не дост.
Ураты	20,6	14,2	< 0,001
мочевая к-та безводная	17,2	10,2	< 0,001
мочевой к-ты дигидрат	3,8	2,8	не дост.
урат аммония	2,6	2,5	не дост.
урат натрия	0,6	0,1	0,085
Фосфаты	40,0	47,6	< 0,005
витлокит	19,4	21,2	не дост.
карбонатапатит	16,5	23,4	< 0,001
(карбонатапатит + витлокит)	35,9	44,6	< 0,001
струвит	7,0	7,6	не дост.
брушит	0,2	0,1	не дост.

минеральному компоненту показывает, что частота обнаружения оксалатных камней, согласно результатам настоящего исследования, оставалась практически одинаковой как у мужчин, так и у женщин (таблица 5).

Тем не менее, некоторые авторы отмечают тенденцию к увеличению частоты выявления оксалатных и уратных конкрементов среди мужчин [6]. Это объясняется повышением качества жизни в индустриально развитых странах и увеличенным потреблением с пищей животного белка.

Следует отметить, что за предшествующее десятилетие у мужчин чаще встречается уратный литиаз (18,2%) и реже фосфатный литиаз (16,7%), в то время как у женщин эти типы мочекаменной болезни выявляются в 11,7% и 24,5% соответственно.

Более частую заболеваемость фосфатным уролитиазом у женщин по сравнению с мужчинами

в предыдущую декаду отмечали в своих исследованиях Gault M.H., Chafe L., 2000 [12].

Детальный анализ встречаемости того или иного минерального компонента в мочевых камнях представлен в таблице 6. Показано, что снижение встречаемости уратов у женщин обусловлено, главным образом, более редким обнаружением в камнях кристаллов безводной мочевой кислоты, которая выявлялась у женщин в 10,2% случаев, а у мужчин – в 17,2% всех исследованных конкрементов.

При этом отмечено небольшое повышение частоты выявления фосфатов в мочевых камнях у женщин (до 47,6%) по сравнению с мужчинами (40,0%, $p < 0,005$), обусловленное преобладанием карбонатапатита и витлокита. По остальным минеральным компонентам, включая оксалат кальция, значительных различий не выявлено. ■

Таким образом, анализ распределения минералогических типов мочекаменной болезни указывает на увеличение доли оксалатного уролитиаза, при снижении частоты выявления фосфатного литиаза, и, особенно, его струвитных форм.

Отмечены важные тенденции в распределении типов уролитиаза. В 1985-1990 гг. встречаемость основных минералов в мочевых камнях больных была следующая: чаще всего обнаруживался фосфатный компонент (48,5%), затем оксалаты (44,9%) и, наконец, – ураты (24,4%). В последующее десятилетие структура распределения форм уролитиаза существен-

но изменилась: первое место по частоте выявления в мочевых конкрементах стали занимать оксалаты (72,9%), затем фосфаты (43,6%) и ураты (17,6%).

Установлено, что в 1990-2000 гг. у мужчин чаще встречается уратный литиаз (18,2%) и реже – фосфатный литиаз (16,7%), в то время как у женщин эти формы мочекаменной болезни выявляются в 11,7% и 24,5% соответственно. При этом частота выявления оксалатного уролитиаза у мужчин и женщин была практически одинаковой.

Результаты анализа указывают на существенные сдвиги в

структуре заболеваемости мочекаменной болезни. Эти сведения могут быть использованы в качестве индикатора эффективности проводимых лечебно-профилактических мероприятий, направленных на снижение заболеваемости уролитиазом. Представленные данные указывают на необходимость разработки и проведения специальных эпидемиологических программ городского, регионального и федерального уровней по проблеме мочекаменной болезни для более эффективного лечения и профилактики этого заболевания. ■

Ключевые слова: метаболические типы мочекаменной болезни; инфракрасная спектрофотометрия, эпидемиология мочекаменной болезни; оксалатный уролитиаз, фосфатный уролитиаз, уратный уролитиаз.

Keywords: urolithiasis metabolic types, infrared spectrophotometry, urolithiasis epidemiology, calculi mineral compound, oxalate urolithiasis, phosphate urolithiasis, urate urolithiasis.

ЛИТЕРАТУРА

- Kourambas J., Fslan P., The C.L., Mathias B.J., Preminger G.M. Role stone analysis in metabolic evaluation and medical treatment of nephrolithiasis // J. Endourol. 2001. Vol. 15, № 2. P.181-186.
- Ramello A., Vitale C., Marangella D. Epidemiology of nephrolithiasis // J. Nephrol. 2000. Vol. 13. Suppl. 3. S. 45-50.
- Pak C.Y., Resnick M.I., Preminger G.M. Ethnic and geographic diversity of stone disease // Urology. 1997. Vol. 50. № 4. P. 504-507.
- Takasaki E. Chronological variation in the chemical composition of upper urinary tract calculi // J. Urol. 1986. Vol. 136. № 1. P. 5-9.
- Trinchieri A., Coppi F., Montanari E., Del Nero A., Zanetti G., Pisani E. Increase in the Prevalence of Symptomatic Upper Urinary tract Stones during the Last Ten Years // Eur. Urol. 2000. Vol. 37. P. 23-25.
- Arias Funez F., Garcia Cuerpo E., Lovaco Castellanos F., Escudero Barrilero A., Avila Padilla S., Villar Palasi J. Epidemiologia de la litiasis urinaria en nuestra Unidad. Evolucion en el tiempo y factores predictivos // Arch. Esp. Urol. 2000. Vol.53. № 4. P. 343-347.
- Тиктинский О.Л., Александров В.П. Мочекаменная болезнь. С-Пб.: «Питер», 2000. 379 с.
- Шуберт Г., Чудновская М.В., Тыналиев М.Т., Поповкин Н.Н., Тимин А.Р. Особенности химического состава и структуры мочевых камней и их распространенность в городах Москве, Берлине и Киргизской ССР // Урол. и нефрол. 1990. № 5. С. 49-54.
- Голованов С.А. Клинико-биохимические и физико-химические критерии течения и прогноза мочекаменной болезни: Дисс. ... д-ра мед. наук. М., 2002. 314 с.
- Bohme P., Klein M., Weryha G., Leclere J. La lithiase urinaire: entre metabolisme et dietetique // Ann. Endocrinol. Paris. 1999. Vol. 60. № 6. P. 473-489.
- Yoshida O., Terai A., Ohkawa T., Okada Y. National trend of the incidence of urolithiasis in Japan from 1965 to 1995 // Kidney Int. 1999. Vol. 56. № 5. P. 1899-1904.
- Gault M.H., Chafe L. Relationship of frequency, age, sex, stone weight and composition in 15,624 stones: comparison of results for 1980 to 1983 and 1995 to 1998 // J. Urol. 2000. Vol.164. № 2. P. 302-307.
- Лопаткин Н.А., Шабад А.Л. Урологические заболевания почек у женщин. М.: Медицина, 1985. 239 с.
- Фрейтаг Д., Хруска К. (Freitag J., Hruska K.) Патогизиология нефролитиаза // Почки и гомеостаз в норме и при патологии: Пер. с англ. / Под ред. С. Клары. М. Медицина. 1987. С. 390-420.
- Lerner S.L., Gleeson M.J., Griffith D.P. Infection stones // J. Urol. 1989. Vol. 141.- P. 753-761.
- Hess B. Prophylaxis of infection- induced kidney stone formation //Urol. Res. 1990. Vol. 18. № 1. P. 45-48.
- Hesse A., Bach D. Harnsteine: Pathobiochemie und Klinische Chemie Diagnostik. Stuttgart. New York: Thieme. 1982. 320 S. Abb – (Klinische Chemie in Einzeldarstellungen; Bd. 5).
- Smith L.H. The medical aspects of urolithiasis: an overview // J. Urol. 1989. Vol. 141. part 2. P. 707-710.
- Daudon M., Donsimoni R., Hennequin C., Fellahi S., Le Moel G., Paris M., Troupe S., Lacour B. Sex-and age-related composition of 10 617 calculi analyzed by infrared spectroscopy // Urol. Res. 1995. Vol. 23. № 5. P. 319-326.
- El Reshaid K., Mughal H., Kapoor M. Epidemiological profile, mineral metabolic pattern and crystallographic analysis of urolithiasis in Kuwait // Eur. J. Epidemiol. 1997. Vol. 13. № 2. P. 229-234.
- Takeuchi H., Yoshida H., Isogawa Y., Taki Y. [Prevalence of upper urinary tract stones in Tajima, north Hyogo, Japan] // Hinyokika. Kiyo. 1999. Vol. 45. № 3. P. 165-168.
- Donsimoni R., Hennequin C., Fellahi S., Troupe S., Moel G.L., Paris M., Lacour B., Daudon M. New aspects of urolithiasis in France. GERBAP: Groupe d'Evaluation et de Recherche des Biologistes de l'Assistance Publique des Hopitaux de Paris // Eur. Urol. 1997. Vol. 31. № 1. P. 17-23.
- Pichette V., Bonnardeux A., Cardinal J., Houde M., Nolin L., Boucher A., Ouimet D. Ammonium acid urate crystal formation in adult North American stone-formers // Am. J. Kidney Dis. 1997. Vol. 30. № 2. P. 237-242.
- Hesse A., Heimbach D. Causes of phosphate stone formation and the importance of metaphylaxis by urinary acidification: a review // World J. Urol. 1999. Vol. 17. № 5. P. 308-315.
- Boyce W.H., Garvey F.K., Strawcutter H.E. Incidence of urinary calculi among patients in general hospitals, 1948 to 1952 // JAMA. 1956. Vol.161. P. 1437.
- Sierakowski R., Finlayson B., Landes R.R., Finlayson C.D., Siera-kowski N. The frequency of urolithiasis in hospital discharge diagnosis in the United States // Invest. Urol. 1978. Vol. 15. P. 438.
- Knight J. Diagnosis and treatment of renal and ureteral calculi // Alaska Med. 1998. Vol. 40. № 2. P.27-30.
- Robertson W.G., Longhorn S.E., Whitefield H.N. et al. The changing pattern of the age at onset of urinary stone disease in the UK // Presented at the 8th European Symposium on Urolithiasis. Parma, Italy June 9-12. 1999.
- Hesse A., Siener R. Current aspects of epidemiology and nutrition in urinary stone disease // World J. Urol. 1997. Vol. 15. № 3. P.165-171.
- Какорина Е.П., Огрызко Е.В., Михайлова Л.А. и др. Здоровье населения России и деятельность учреждений здравоохранения в 2000 году: (Статистические материалы). М. Министерство здравоохранения Российской Федерации. 2001. 198 с.
- Hojgaard I., Fornander A.M., Nilsson M.A., Tiselius H.G. Crystallization during volume reduction of solutions with a composition corresponding to that in the collecting duct: the influence of hydroxyapatite seed crystals and urinary macromolecules // Urol. Res. 1999. Vol. 27. № 6. P. 417-425.