

УДК 616.62-003.7-053.2:574.24

## РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ У ДЕТЕЙ В ГОРОДАХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ С РАЗЛИЧНОЙ АНТРОПОТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ

© 2014 г. **О. В. Семешина, \*В. Н. Лучанинова,  
\*В. К. Ковальчук, Е. А. Мельникова**

Краевая детская клиническая больница № 1,  
\*Тихоокеанский государственный медицинский университет,  
г. Владивосток

По мнению некоторых исследователей, антропогенные загрязнители представляют особую опасность для здоровья детей, которые в силу своих анатомо-физиологических особенностей отличаются повышенной чувствительностью к ним [7–9, 11]. Предполагается, что рост заболеваний органов мочевой системы (ОМС) в детской популяции в большей мере обусловлен факторами окружающей среды [6]. Заболеваемость мочекаменной болезнью (МКБ, уролитиаз) детей в районах Приморского края в последние десятилетия возросла в 4–9 раз [5, 7, 8, 10]. Чаще всего конкременты в мочевых органах у детей развиваются на фоне дисметаболических нефропатий (ДМН) [1, 2, 3, 13, 15].

Цель нашего исследования заключалась в изучении воздействия антропогенного фактора на распространенность ДМН и МКБ у детского населения Приморского края.

### Методы

Работа проводилась в три последовательных этапа: гигиенический, эпидемиологический и клинический с использованием математико-статистических методов обработки на всех этапах. В качестве районов наблюдения были выбраны города Владивосток, Дальнегорск и Партизанск, имеющие различный уровень антропогенной нагрузки. Расчеты степени напряжения санитарно-гигиенической ситуации выполнены на кафедре коммунальной гигиены и медицинской экологии Тихоокеанского государственного медицинского университета по данным лабораторного исследования объектов окружающей среды (гигиенический этап) [5]. Подбор детского населения для медицинского обследования в районах наблюдения осуществлялся выборочным методом с элементами рандомизации (эпидемиологический этап). При этом проводилась 2-этапная простая рандомизация с применением компьютерной программы генератора случайных чисел. Клинический этап исследовательской программы включал в себя оценку жалоб, данных анамнеза жизни и заболевания, методов объективного, лабораторного и инструментального исследований по известным в педиатрии методикам [4, 7, 12, 14].

Обследовано 513 детей 3–14 лет, родившихся и постоянно проживающих во Владивостоке (215 человек), Дальнегорске (200) и Партизанске (98). Все дети посещали детские коллективы и считались здоровыми (имели I и II группы здоровья). При объективном исследовании дети самостоятельно жалоб не предъявляли и не имели клинической симптоматики заболеваний органов мочевыделительной системы. Во всех трех районах наблюдения возрастно-половой состав детей был репрезентативен. При распределении детей на клинические группы нами использовались классификационные критерии согласно МКБ-10.

Изучено воздействие антропогенного фактора на распространенность дисметаболических нефропатий (ДМН) и мочекаменной болезни (МКБ) у детского населения Приморского края. Дизайн исследования включал гигиенический, эпидемиологический и клинический этапы. Обследовано 513 детей 3–14 лет, родившихся и постоянно проживающих в трех городах края (Владивосток, Дальнегорск и Партизанск), имеющих различную степень напряжения антропогенной нагрузки. Наиболее высокий уровень нагрузки за счет антропогенного загрязнения воды и атмосферного воздуха установлен во Владивостоке. В Дальнегорске вода и атмосферный воздух загрязнены меньше, зато в городе самый высокий уровень загрязнения почвы (4,0 против 1,0 и 2,0 во Владивостоке и Партизанске), значимо чаще, чем в двух других городах ( $p < 0,001$ ), в нем встречались ДМН и МКБ. Доказано, что антропогенный фактор не является приоритетным фактором риска развития ДМН и МКБ в Приморском крае. Достоверно выявить эти заболевания у обследуемых детей позволило использование неинвазивной и легковыводимой системы «Литос-тест».

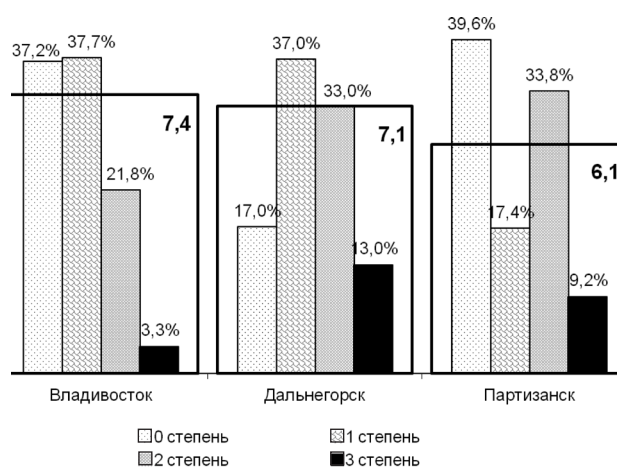
**Ключевые слова:** дети, мочекаменная болезнь, дисметаболическая нефропатия, антропогенный фактор

Гомеостатические функции почек оценивались на основе следующих показателей: концентрация и экскреция неорганического фосфора (стандартный набор «Фосфор-ново», Новосибирск) и кальция (стандартный набор «Кальций-ново», Новосибирск); мочевая кислота (стандартный набор «Агат», Москва); тест на кальцифилаксию, на антикристаллообразующую способность мочи к оксалатам, фосфатам, трипельфосфатам, перекиси в моче (Э. Ю. Юрьева с соавт., 1985); соли оксалатов в суточной моче (Г. А. Сивориновский, 1969); степень камнеобразования (система «Литос-тест», В. Н. Шабалина с соавт., 1996). Данный метод предназначен для диагностики мочекаменной болезни в стадии активности с использованием рентгенспектрального микроанализа камнеобразующих солей высушенного образца мочи. Нами «Литос-тест» был применен как скрининговое исследование здоровых детей с целью выявления у них процессов камнеобразования. Метод является неинвазивным, легковоспроизводимым и не требующим специальной аппаратуры. Статистическая обработка результатов проводилась на ЭВМ IBM с использованием статистического пакета SAS. Проверка на нормальность распределения признака осуществлялась по закону нормального распределения с использованием параметрических методов — гауссово распределение. В итоге были получены основные статистические характеристики: для каждой группы — средние величины признаков ( $M$ ) и относительные величины ( $p$  в %), ошибки средних величин ( $\pm m$ ) и ошибки относительных величин ( $\pm m\%$ ). На основе доверительного коэффициента  $t$ , используя число степеней свободы или число наблюдений, по таблицам Стьюдента — Фишера определяли коэффициент вероятности ошибки (статистическая значимость  $p$ ) между двумя средними и относительными величинами. Степень вероятности безошибочного прогноза ( $P$ ) соответствовала 95 %, при критерии Стьюдента ( $t$ ) равной 2 ( $p < 0,05$ ),  $P = 99$  % — ( $p < 0,01$ ,  $t = 2,7$ ),  $P = 99,9$  % ( $p < 0,001$ ,  $t = 3$ ). Для определения наличия статистической связи между распространенностью заболеваний (ДМН и МКБ) у детского населения в районах наблюдения и местом проживания применялся хи-квадрат Пирсона ( $\chi^2$ ).

### Результаты

Города Владивосток, Партизанск и Дальнегорск расположены на разных территориях Приморского края и имеют различную степень напряжения антропогенной нагрузки (КАТН). Наиболее высокий уровень КАТН отмечался во Владивостоке (7,4) за счет антропогенного загрязнения воды и атмосферного воздуха (2,63 и 3,77). В Дальнегорске (уровень КАТН 7,1) вода и атмосферный воздух загрязнены меньше (0,88 и 2,21), зато он имеет самый высокий уровень загрязнения почвы (4,0 против 1,0 и 2,0 во Владивостоке и Партизанске). Это объяс-

нимо, ведь Дальнегорск является центром цветной и горнохимической промышленности. Партизанск (уровень КАТН 6,1) — более благоприятный в экологическом отношении район (рисунок).



Частота встречаемости степеней камнеобразования в популяции детей, родившихся и постоянно проживающих в городах Приморского края с разной антропогенной нагрузкой (на 100 обследованных детей)

В результате изучения анамнеза, комплексного клинико-лабораторного и инструментального исследований во всех городах дети были разделены на три клинические группы: 1 группа — дети без метаболических нарушений (контрольная) — 146 человек, 2 группа — дети с ДМН — 334 человека, 3 группа — дети с МКБ или/уролитиазом — 33 человека. Из данных табл. 1 видно, что количество детей с ДМН в Дальнегорске больше, чем во Владивостоке и Партизанске (в 1,2 и 1,3 раза соответственно). Количество детей с уrolитиазом в Дальнегорске также больше по сравнению с вышеуказанными территориями (в 4,6 и 1,5 раза соответственно).

Таблица 1  
Распределение детей популяции районов наблюдения на клинические группы

Клиническая группа	Владивосток		Дальнегорск		Партизанск		Всего	
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
Дети без ДМН (1 группа)	77	35,8	32	16,0	37	37,8	146	28,5
Дети с ДМН (2 группа)	133	61,9	147	73,5	54	55,1	334	65,1
Дети с МКБ (3 группа)	5	2,3	21	10,5	7	7,1	33	6,4
Всего	215	100	200	100	98	100	513	100

Критерием наличия дисметаболических нефропатий у детей считается появление кристаллурий [6, 10]. При биохимическом исследовании мочи у обследованных детей Дальнегорска дисметаболические нарушения встречались чаще, чем у детей Партизанска ( $p < 0,001$ ) и Владивостока ( $p < 0,001$ ). В популяции детей

Владивостока оказалось меньше дисметаболических нефропатий, чем в двух других районах наблюдения (табл. 2).

Таблица 2

**Частота кристаллурий у детей популяции районов наблюдения**  
( $P \pm mpr$ ) %

Кристаллурия	Владивосток n=215	Дальнегорск n=200	Партизанск n=98	p
Оксалурия	31,2±3,2	55±3,5	41,8±5,0	$p_1 < 0,001$ $p_2 > 0,05$ $p_3 < 0,05$
Уратурия	12,1±2,2	17±2,7	17,4±3,8	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$
Смешанная кристаллурия	6,5±1,7	16±2,6	8,2±2,8	$p_1 < 0,01$ $p_2 > 0,05$ $p_3 < 0,05$
Всего	49,8±3,4	88±2,3	67,3±4,7	$p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$ $p_3 < 0,001$

*Примечание.* Статистическая значимость различий показателей у детей:  $p_1$  — Дальнегорска и Владивостока;  $p_2$  — Партизанска и Владивостока;  $p_3$  — Дальнегорска и Партизанска.

Канальцевые функции почек у детей в районах наблюдения оценивались по результатам биохимических исследований мочи (табл. 3). У обследованных в Дальнегорске и Партизанске отмечено статистически значимое повышение показателей экскреции оксалатов в сравнении с показателями детей во Владивостоке. Показатель концентрации ионов фосфора у детей в Партизанске по сравнению с аналогичным показателем детей во Владивостоке также был выше. В то же время уровень мочевой кислоты у детей во всех районах наблюдения значимо не различался ( $p_{1,2,3} > 0,05$ ), хотя в Дальнегорске и Партизанске средние абсолютные значения этого показателя были выше, чем у детей во Владивостоке.

Таблица 3

**Сравнительная характеристика некоторых биохимических показателей канальцевых функций у детей популяции районов наблюдения** ( $M \pm mpm$ )

Показатель	Владивосток n=215	Дальнегорск n=200	Партизанск n=98	p
Оксалаты, мг/сут	27,5 ± 1,9	47,4 ± 3,9	36,3 ± 3,2	$p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,05$ $p_3 < 0,05$
Мочевая кислота, ммоль/л/24 ч	3146,5 ± 161,1	3588,3 ± 151,4	3452,3 ± 186,9	$p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$
Кальций концентрированный, ммоль/сут	4,6 ± 0,2	3,7 ± 0,2	3,8 ± 0,2	$p_1 < 0,01$ $p_2 < 0,001$ $p_3 > 0,05$
Фосфор концентрированный, неорганический, ммоль/сут	5,0 ± 0,3	16,2 ± 0,7	18,2 ± 0,9	$p_1 > 0,05$ $p_2 < 0,05$ $p_3 > 0,05$

*Примечание.* Значимость различий показателей у детей:  $p_1$  — Дальнегорска и Владивостока;  $p_2$  — Партизанска и Владивостока;  $p_3$  — Дальнегорска и Партизанска.

### Обсуждение результатов

Оценка данных системы «Литос-тест» во всех трёх городах у большей половины (в среднем 68,7 %) детей выявила различные степени камнеобразования. Камнеобразование статистически значимо чаще встречалось у обследованных в Дальнегорске — (83,0 ± 2,7) % детей, чем во Владивостоке (62,8 ± 3,3) % и Партизанске (60,4 ± 4,9) % ( $p < 0,001$ ). При этом детей с высокой 3-й степенью активности процесса камнеобразования было больше в Дальнегорске и Партизанске, чем во Владивостоке, в 4 и 3 раза соответственно (см. рисунок). Следовательно, наибольшая встречаемость дисметаболических нефропатий и уролитиаза отмечалась у детей Дальнегорска и Партизанска по сравнению с детьми Владивостока, хотя в последнем имеет место более неблагоприятная антропогенная ситуация.

Существует гипотеза о связи повышенной заболеваемости ДМН и МКБ с природными факторами. По данным В. К. Ковальчука [5], муссонный климат, отличающийся влажностью и душными погодами, является одной из причин повышенной заболеваемости МКБ населения Приморского края. Нами также определена статистическая связь между частотой ДМН и МКБ у детского населения и местом их проживания, что подтверждается статистически значимым показателем  $\chi^2$ : ДМН — 21,69 ( $p < 0,001$ ) и МКБ — 24,31 ( $p < 0,001$ ).

### Выводы

1. Известные методы диагностики канальцевых функций трудоемки и трудновыполнимы. Использование неинвазивной и легковыводимой системы «Литос-тест» позволило достоверно выявить ДМН (прелитиаз) и МКБ (уролитиаз) у обследованных детей. В группе детей без ДМН у всех была 0 степень камнеобразования. В группе детей с прелитиазом у 94,3 % обследованных преобладала 1 и 2 степень, а в группе детей с уrolитиазом у 90,9% отмечалась 3 степень камнеобразования.

2. У 71,5 % практически здоровых детей выявлены ДМН и МКБ. Это свидетельствует о том, что ДМН и МКБ у детей являются частой патологией.

3. В условиях Приморского края неблагоприятное воздействие внешней среды не определилось как приоритетный фактор риска развития ДМН и МКБ, поскольку встречаемость ДМН и МКБ у детей Дальнегорска и Партизанска больше, чем у детей Владивостока, хотя в последнем отмечается более неблагоприятная антропогенная ситуация. Антропогенное загрязнение выступает в качестве фактора, способствующего реализации предрасположенности к нарушению обмена веществ, и скорее всего является пусковым механизмом в развитии ДМН и МКБ у детей, то есть триггером.

4. Некоторые исследователи отмечают, что реализация неблагоприятных воздействий внешней среды происходит при наличии нестабильности мембран клеток организма, ускорении процессов перекисного



окисления липидов, недостатке антиоксидантов, снижении антиокислительной активности, гормональной недостаточности, то есть эндогенных факторов. Последние, вероятно, являются предикторами в развитии ДМН и МКБ.

#### Список литературы

1. Аверьянова Н. И., Балуева Л. Г. Оксалатная кристаллурия у детей // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2012. № 5. С. 25–27.
2. Багдасарова И. В., Фомина С. П., Желтовская Н. И., Лавренчук О. В. Дисметаболические нефропатии у детей // Современная педиатрия. 2008. № 3(20). С. 62–67.
3. Длин В. В., Османов И. М., Юр'ева Э. А., Новиков П. В. Дисметаболическая нефропатия, мочекаменная болезнь и нефрокальциноз у детей. М. : Оверлей, 2005. 232 с.
4. Игнатова М. С., Коровина Н. А. Диагностика и лечение нефропатий у детей. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. 336 с.
5. Ковальчук В. К. Гигиенические аспекты формирования мочекаменной болезни у детского населения региона (на примере Приморского края) : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Москва, 2005. 48 с.
6. Ларина Т. А., Кузнецова Т. А., Цыгин А. Н. Распространенность гиперкальциурии по результатам скринингового обследования детей региона с высокой частотой мочекаменной болезни // Российский педиатрический журнал. 2007. № 3. С. 41–43.
7. Лучанинова В. Н. Актуальные проблемы детской нефрологии. Владивосток : Медицина ДВ, 2012. 196 с.
8. Лучанинова В. Н., Ни А., Погодаева Т. В., Быкова О. Г., Ковальчук В. К., Семешина О. В. Факторы риска и региональные причины заболеваний органов мочевой системы у детей в Приморском крае // Экология человека. 2012. № 8. С. 37–41.
9. Малкоц А. В., Гаврилова В. А. Дисметаболические нефропатии у детей // Лечащий врач. 2006. № 1. С. 32–36.
10. Семешина О. В., Лучанинова В. Н., Ковальчук В. К. и др. Влияние различных факторов на формирование мочекаменной болезни у детей городов Приморского края с различной антропогенной нагрузкой // Экология человека. 2006. Приложение 4/2. С. 244–245.
11. Харина Е. А., Аксенова М. Е., Длин В. В. Лечение спорадической и экзависимой нефропатии с оксалатно-кальциевой кристаллурией у детей // Нефрология : руководство по фармакотерапии в педиатрии и детской хирургии. М. : Медпрактика, 2000. С. 276–292.
12. Bernd Hoppe Markus J. Kemper. Diagnostic examination of the child with urolithiasis or nephrocalcinosis // *Pediatr. Nephrol.* 2010. Vol. 25 (3). P. 403–413.
13. Hakan HasbeyKoyuncu, Faruk Yencilek, Bilal Eryildirim, Kemal Saric. Family history in stone disease: how important is it for the onset of the disease and the incidence of recurrence? // *Urol. Res.* 2010. Vol. 38. P. 105–109.
14. Mohsen Akhavan Sepahi, Akram Heidari, Ahmad Shajari. Clinical Manifestations and Etiology of Renal Stones in Children Less than 14 years age // *Saudi J. Kidney Dis. Transpl.* 2010. Vol. 21 (1). P. 181–184.
15. Naseri M., Varasteh A. R., Alamdaran S. A. Metabolic Factors Associated With Urinary Calculi in Children // *Iranian Journal of Kidney Diseases.* 2010. Vol. 4 (1). P. 32–38.

#### References

1. Aver'yanova N. I., Balueva L. G. Hyperoxaluria in children.

*Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy* [International Journal of Applied and Fundamental Studies]. 2012, 5, pp. 25-27. [in Russian]

2. Bagdasarova I. V. Fomina S. P. Zheltovskaya N. I. Lavrenchuk O. V. Metabolic Nephropathy of pediatric patients. *Sovremennaya pediatriya* [Modern Pediatrics]. 2008, 3(20), pp. 62-67. [in Russian]

3. Dlin V. V., Osmanov I. M., Yur'eva E. A., Novikov P. V. *Dismetabolicheskaya nefropatiya, mochekamennaya bolezni i nefrokal'tsinoz u detei* [Dismetabolic Nephropathy, Urolithiasis, Nephrocalcinosis in children]. Moscow, Overlei Publ., 2005, 232 p.

4. Ignatova M. S. Korovina N. A. *Diagnostika i lechenie nefropatii u detei* [Diagnosis and treatment of Nephropathy in children]. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2007, 336 p.

5. Koval'chuk V. K. *Gigienicheskie aspekty formirovaniya urolithiasis u detskogo naseleniya regiona (na primere Primorskogo kraja)*. Avtoref. dokt. diss. [Hygienic aspects of Urolithiasis formation in the regional children's population (at example of Primorsky Krai). Author's Abstract of Doct. Diss.]. Moscow, 2005, 48 p.

6. Larina T. A., Kuznetsova T. A., Tsygin A. N. i dr. Prevalence of hypercalciuria on the results of screening of children in the region with high incidence of kidney stones. *Rossiiskii pediatricheskii zhurnal* [Russian Pediatric Journal]. 2007, 3, pp. 41-43. [in Russian]

7. Luchaninova V. N. *Aktual'nye problemy detskoj nefrologii* [Urgent Problems of Pediatric Nephrology]. Vladivostok, Meditsina DV Publ., 2012, 196 p.

8. Luchaninova V. N., Ni A., Pogodaeva T. V., Bykova O. G., Koval'chuk V. K., Semeshina O. V. Risk Factors and Regional Causes of Urinary System Diseases in Children in Primorye. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2012, 8, pp. 37-41. [in Russian]

9. Malkoch A. V., Gavrilova V. A. Dismetabolic Nephropathy in children. *Lechashchii vrach* [Attending medical doctor]. 2006, 1, pp. 32-36. [in Russian]

10. Semeshina O. V., Luchaninova V. N., Koval'chuk V. K. i dr. Influence of various factors on formation of kidney stones in children of towns in Primorsky Krai with various anthropoman-induced load. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2006, iss. 4/2, pp. 244-245. [in Russian]

11. Kharina E. A., Aksanova M. E., Dlin V. V. Lechenie sporadicheskoi i ekozavisimoi nefropatii s oksalatno-kal'tsievoi kristalluriei u detei [Treatment of sporadic and ecoddependent Nephropathy and oxalate-calcium crystalluria in children]. *Nefrologiya. Rukovodstvo po farmakoterapii v pediatrii i detskoj khirurgii* [Nephrology. Guide in Pharmacotherapy in Pediatrics and Pediatric Surgery]. Moscow, Medpraktika Publ., 2000, pp. 276-292.

12. Bernd Hoppe Markus J. Kemper. Diagnostic examination of the child with urolithiasis or nephrocalcinosis. *Pediatr. Nephrol.* 2010, 25 (3), pp. 403-413.

13. Hakan HasbeyKoyuncu, Faruk Yencilek, Bilal Eryildirim, Kemal Saric. Family history in stone disease: how important is it for the onset of the disease and the incidence of recurrence? *Urol. Res.* 2010, 38, pp. 105-109.

14. Mohsen Akhavan Sepahi, Akram Heidari, Ahmad Shajari. Clinical Manifestations and Etiology of Renal Stones in Children Less than 14 years age. *Saudi J. Kidney Dis. Transpl.* 2010, 21 (1), pp. 181-184.

15. Naseri M., Varasteh A. R., Alamdaran S. A. Metabolic Factors Associated With Urinary Calculi in Children. *Iranian Journal of Kidney Diseases.* 2010, 4 (1), pp. 32-38.

**PREVALENCE OF UROLITHIASIS IN CHILDREN OF PRIMORSKY KRAI TOWNS WITH DIFFERENT ANTHROPO-MAN-INDUCED LOAD**

**O. V. Semeshina** , \***V. N. Luchaninova**,  
\***V. K. Kovalchuk**, **E. A. Melnikova**

*Regional Children's Clinical Hospital no. 1, Vladivostok*  
*\*Pacific State Medical University, Ministry of Health of Russia, Vladivostok*

Influence of anthropo-man-induced load on Dysmetabolic Nephropathy (DMN) and Urolithiasis (U) prevalence in children of the Primorsky Krai has been studied. The study design included a sanitary, epidemiological and clinical stages. 513 children aged 3-14 years, born and residing in three towns of the Primorsky Krai with different degrees of anthropo-man-induced load stress have been examined (in Vladivostok, Dalnegorsk and Partizansk). The highest anthropo-man-induced water and air pollution load level was observed in

Vladivostok. In the City of Dalnegorsk, water and air were less polluted, but the level of soil contamination (4.0 versus 1.0 and 2.0 in Vladivostok and Partizansk) was the highest one. DMN and U occurred significantly more frequently in Dalnegorsk than in Vladivostok and Partizansk ( $p < 0.001$ ). It has been proved that in the Primorsky Krai, the anthropo-man-induced factor was not a priority risk factor for DMN and U development. Use of the noninvasive and easily managed system "Litos-test" allowed to reliably detect these diseases in the examined children.

**Keywords:** children, Urolithiasis, Dismetabolic Nephropathy, anthropo-man-induced factor

**Контактная информация:**

*Семешина Ольга Владимировна* — кандидат медицинских наук, зав. отделением нефрологии ГБУЗ «Краевая детская клиническая больница № 1» г. Владивостока  
Адрес: 690021, г. Владивосток, ул. Харьковская, 3-17  
E-mail: sova31@yandex.ru