

УДК 616.6-007-053.1-02

DOI: 10.17816/pmj37654-60

## ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И ОСОБЕННОСТИ КЛИНИКИ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ ОРГАНОВ МОЧЕВОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ

*Т.Г. Пухова<sup>1\*</sup>, О.Н. Чиркова<sup>2</sup>, Е.П. Ситникова<sup>1</sup>, К.В. Дашичев<sup>1</sup>, И.А. Леонтьев<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Ярославский государственный медицинский университет,

<sup>2</sup>Областная детская клиническая больница, г. Ярославль, Россия

## EPIDEMIOLOGY AND CLINICAL FEATURES OF CONGENITAL MALFORMATIONS OF URINARY SYSTEM ORGANS IN CONDITIONS OF ENVIRONMENTAL DISTRESS

*T.G. Pukhova<sup>1\*</sup>, O.N. Chirkova<sup>2</sup>, E.P. Sitnikova<sup>1</sup>, K.V. Dashichev<sup>1</sup>, I.A. Leontiev<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Yaroslavl State Medical University,

<sup>2</sup>Regional Children's Clinical Hospital, Yaroslavl, Russian Federation

---

**Цель.** Установить особенности эпидемиологии и клинических проявлений врожденных пороков развития органов мочевой системы в зоне экологического неблагополучия.

**Материалы и методы.** Анализировали общую распространенность нефропатий и долю в ней врожденных пороков развития органов мочевой системы в динамике с 2001 по 2019 г. Обследовано 697 пациентов в возрасте 1–18 лет с оценкой клинико-anamnestических, лабораторных, инструментальных, рентгенологических данных в соответствии с диагностическими стандартами и протоколами. Исследовали особенности эпидемиологии и клинических проявлений врожденной патологии почек и мочевых путей в районе с неблагоприятной экологической ситуацией.

**Результаты.** За последние два десятилетия в детской популяции наблюдается рост общей распространенности нефропатий с увеличением в ней доли врожденных пороков развития органов мочевой

---

© Пухова Т.Г., Чиркова О.Н., Ситникова Е.П., Дашичев К.В., Леонтьев И.А., 2020

тел. +7 910 974 56 59

e-mail: pukhovat@mail.ru

[Пухова Т.Г. (\*контактное лицо) – кандидат медицинских наук, доцент кафедры педиатрии № 2; Чиркова О.Н. – врач детского нефрологического отделения; Ситникова Е.П. – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой педиатрии № 2; Дашичев К.В. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры педиатрии № 2; Леонтьев И.А. – ассистент кафедры педиатрии].

© Pukhova T.G., Chirkova O.N., Sitnikova E.P., Dashichev K.V., Leontiev I.A., 2020

tel. +7 910 974 56 59

e-mail: pukhovat@mail.ru

[Pukhova T.G. – (\*contact person) – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Pediatrics № 2; Chirkova O.N. – doctor, Children's Nephrological Unit; Sitnikova E.P. – MD, PhD, Professor, Head of Department of Pediatrics № 2; Dashichev K.V. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Pediatrics № 2; Leontiev I.A. – Assistant, Department of Pediatrics № 2].

системы. Эти показатели в районе с высоким уровнем антропогенного загрязнения окружающей среды достоверно выше, чем в районе с относительно благоприятной экологической ситуацией. Выявлены особенности врожденной патологии почек и мочевых путей у пациентов, проживающих в экологически неблагоприятной зоне: наличие дефицита массы, сниженной резистентности, сочетание с синдромом недифференцированной дисплазии соединительной ткани, более частое присоединение микробно-воспалительного процесса, снижение концентрационной и эвакуаторной функции почек.

**Выводы.** Указанные особенности эпидемиологии и клинических проявлений врожденных пороков развития органов мочевой системы у пациентов, проживающих в регионе с высоким уровнем загрязнения окружающей среды, необходимо учитывать при осуществлении их медицинского сопровождения

**Ключевые слова.** Органы мочевой системы, врожденные пороки развития, экология.

**Objective.** To establish the features of epidemiology and clinical manifestations of congenital malformations of the urinary system in the zone of environmental distress.

**Material and methods.** We analyzed the overall prevalence of nephropathies and the proportion of congenital malformations of the urinary system in the dynamics from 2001 to 2019; 697 patients aged 1–18 years were examined with assessment of clinical and anamnestic, laboratory, instrumental and radiological data in accordance with diagnostic standards and protocols. We studied the features of epidemiology and clinical manifestations of congenital kidney and urinary tract diseases in an area with an unfavorable environmental situation.

**Results.** Over the past 2 decades, the general prevalence of nephropathies in the children's population has increased with an elevation in the proportion of congenital malformations of the urinary system. These indicators are significantly higher in an area with a high level of anthropogenic environmental pollution than in an area with a relatively favorable environmental situation. Features of congenital pathology of the kidneys and urinary tract in patients living in an environmentally unfavorable zone were revealed: the presence of mass deficiency, reduced resistance, combination with undifferentiated connective tissue dysplasia syndrome, more frequent attachment of microbial-inflammatory process, decreased concentration and evacuation function of the kidneys.

**Conclusions.** These features of epidemiology and clinical manifestations of congenital malformations of the urinary system in patients living in a region with a high level of environmental pollution should be taken into account when carrying out their medical support.

**Keywords.** Organs of urinary system, congenital malformation, ecology.

---

## ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия наблюдается устойчивый рост общей распространенности заболеваний органов мочевой системы (ОМС) в детской популяции. Результаты эпидемиологических исследований свидетельствуют о существенных изменениях структуры указанной патологии: на фоне уменьшения доли микробно-воспалительных нефропатий значительно выросла частота врожденных пороков развития (ВПР) почек и мочевых путей [1, 2].

Среди факторов, способствующих возникновению, развитию и прогрессированию нефрологической патологии, все большее внимание уделяется неблагоприятным экологическим условиям. Это определяется негативным воздействием разнообразных ксенобиотиков. Наиболее значимыми загрязнителями атмосферного воздуха, почвы и воды, влияющими на формирование врожденных пороков развития ОМС, считаются тяжелые металлы, выхлопные газы автомобильного транспорта, выбросы теплоэлектроцентралей, металлургических комбинатов, нефте-

перерабатывающих и химических производств. Именно детское население крупных городов, перенасыщенных транспортом и промышленными предприятиями, становится первой жертвой экологического неблагополучия [3–5].

*Цель работы* – установить особенности эпидемиологии и клинических проявлений врожденных пороков развития органов мочевой системы в зоне экологического неблагополучия.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Всего под нашим наблюдением находилось 697 пациентов в возрасте 1–18 лет, в том числе 394 мужского и 303 – женского пола.

Работа проведена в три этапа. На первом из них оценивалась динамика общей распространенности нефропатий и доли в ней ВПР ОМС, для чего анализировали данные годовых отчетов городских районных и областного нефрологов. Для определения влияния антропогенного загрязнения на эпидемиологию указанной патологии сопоставляли районы города Ярославля с относительно благополучной и неблагополучной экологической ситуацией. Сведения о состоянии воздушной среды, почвы и воды получены из многолетних данных государственного доклада ФБГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ярославской области».

На втором этапе анализировали структуру ВПР ОМС в детской популяции Ярославского региона. Обследование пациентов включало оценку клинико-anamnestических, лабораторных, инструментальных, рентгенологических данных; его программа определялась диагностическими стандартами и протоколами для каждого конкретного заболевания. Нозологическая систематизация

больных проводилась в соответствии с МКБ-10, класс 17 «Врожденные аномалии, деформации и хромосомные нарушения». Задачей третьего этапа было определение влияния неблагоприятных экологических условий на клинические проявления ВПР ОМС.

Цифровые данные обработаны с применением пакета прикладных программ StatPlus 2009 в среде Windows XP. Характер распределения анализировали методом Шапиро – Уилка. Достоверность различий при нормальном его типе определяли по критерию Стьюдента, при непараметрическом – по критерию Манна – Уитни, при сравнении относительных величин (%) использовали угловое преобразование Фишера.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Общая распространенность нефропатий является интегральной характеристикой эпидемиологической ситуации в отношении болезней ОМС. Установлено (табл. 1), что за последние два десятилетия отмечается значительный рост этого показателя, при этом доля ВПР ОМС в структуре данной патологии также увеличивается.

Учитывая влияние загрязнения окружающей среды на частоту хронической патологии в популяции, мы провели сопоставление этих эпидемиологических показателей в двух районах г. Ярославля (табл. 2). Один из них характеризуется относительно благополучной экологической ситуацией и по данным многолетнего наблюдения имеет достаточно невысокие параметры загрязнения атмосферного воздуха, водной среды и почвы. На территории второго района имеется обширная промышленная зона, и экологическая ситуация здесь отличается неблагополучием, особенно в отношении воздушной среды и почвы.

Таблица 1

**Общая распространенность нефропатий и доля врожденных пороков развития органов мочевой системы в городской детской популяции**

Период	Общая распространенность болезней ОМС, ‰	Доля ВПР в структуре болезней ОМС, %
2001–2005	57,6 ± 4,3	14,1 ± 1,4
2006–2010	76,6 ± 6,2*	21,4 ± 3,3*
2011–2015	77,7 ± 6,0*	27,9 ± 3,8**
2016–2019	80,4 ± 6,5**	31,9 ± 4,5***

Примечание: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,005$

Таблица 2

**Общая распространенность нефропатий и доля врожденных пороков развития органов мочевой системы в зависимости от экологической ситуации**

Район г. Ярославля	Общая распространенность болезней ОМС, ‰	Доля ВПР в структуре болезней ОМС, %
С относительно благоприятной экологической ситуацией	72,3 ± 3,3	24,1 ± 2,7
С высоким уровнем загрязнения окружающей среды	86,6 ± 4,2*	34,4 ± 3,2*

Примечание: \* –  $p < 0,05$

При сравнительном анализе установлено, что в городском районе с неблагоприятной экологической ситуацией отмечается, как большая общая распространенность заболеваний ОМС, так и доля в ней ВПР ОМС. Эти различия можно объяснить неблагоприятным антенатальным воздействием факторов антропогенного загрязнения окружающей среды. В зависимости от срока беременности, на который оно приходится, у плода могут формироваться те или иные ВПР [6]. Структура ВПР ОМС представлена в табл. 3.

Таким образом, в структуре врожденных пороков развития почек (табл. 3) преобладает гидронефроз, который выявлен у каждого пятого ребенка с ВПС ОМС. При этом более чем у половины этих пациентов (57,5 %) зарегистрирована 3–5-я степени заболевания, что является показанием к немедленному

Таблица 3

**Структура врожденных пороков развития органов мочевой системы у детей**

Наименование патологии	Частота, %
Агенезия почки	6,4
Гипоплазия почечной ткани	7,6
Дисплазия почечной ткани	0,8
Кистозная почка	11,3
Аномалии взаиморасположения почек	7,6
Дистопия почек	6,1
Гидронефроз	21,7
Удвоение почек	7,8
Уретероцеле	1,2
Мегауретер	9,2
Пузырно-мочеточниковый рефлюкс	17,6
Дивертикул мочевого пузыря	0,6
Киста мочевого пузыря	1,6
Прочие	0,5

оперативному лечению. Среди врожденной патологии мочевых путей доминирует пузырно-мочеточниковый рефлюкс. Доля больных, нуждающихся в хирургической коррекции (3–5-й степени), составила 79,1 %.

Для определения особенностей клинических проявлений ВПР ОМС у детей, проживающих в зоне антропогенного загрязнения окружающей среды, обследовали группу из 71 ребенка; 47 из них проживали в экологически неблагоприятном (основная группа), а 24 – в относительно благоприятном районе (группа сравнения). Группы были сформированы таким образом, чтобы структура патологии в обеих из них была однородной, что позволило провести их клиническое сопоставление.

Установлена достоверно более высокая частота случаев дефицита массы тела (29,8 против 8,3 %,  $p = 0,023$ ) и сниженной резистентности (34,0 против 4,2 %,  $p < 0,005$ ) у детей основной группы.

При сопоставлении клинических данных анализировали частоту наслоения инфекции (пиелонефрита) и функцию почек. По всем указанным показателям были получены статистически значимые различия, указывающие на большую выраженность поражения мочевой системы у больных основной группы (табл. 4).

Таблица 4

**Клиническая характеристика детей с врожденными пороками развития органов мочевой системы, %**

Признак	Группа детей	
	сравнения, $n = 24$	основная, $n = 47$
Наслоение пиелонефрита	41,6	70,2 *
Снижение эвакуаторной функции почек	4,2	63,8 ***
Снижение концентрационной функции	16,7	42,6 *

Примечание: \* –  $p < 0,05$ , \*\*\* –  $p < 0,005$ .

Общей особенностью пациентов с ВПР ОМС, проживающих в зоне экологического неблагополучия, было наличие синдрома недифференцированной дисплазии соединительной ткани (НДСТ), симптоматика которого наблюдалась в 63,9 % случаев.

Хорошо известно, что распространенность НДСТ в популяции рассматривается в качестве маркера экологической ситуации [7]. Установлена прямая корреляционная связь между выраженностью соединительнотканной дисплазии и степенью тяжести пороков развития мочевых трактов. Это объясняется изменениями в строении волокон коллагена I и IV типов (фрагментация, хаотичность расположения), в результате чего страдает эластический каркас мочеточников [8]. Показано, что дополнительным фактором нарушения функции почек при ВПР ОМС в сочетании с НДСТ, кроме нарушений структуры коллагена, могут быть изменения элементного состава тела с накоплением в организме алюминия, кадмия, стронция, свинца и снижением уровня молибдена и цинка [9, 10, 11].

## Выводы

1. За последние два десятилетия в детской популяции наблюдается рост общей распространенности нефропатий с увеличением в ней доли врожденных пороков развития органов мочевой системы.

2. Указанные показатели достоверно выше в районе с высоким уровнем антропогенного загрязнения окружающей среды по сравнению с территорией, характеризующейся относительно благоприятной экологической ситуацией.

3. Клиническими особенностями врожденных пороков развития органов мочевой системы у пациентов, проживающих в эко-

логически неблагоприятной зоне, являются наличие дефицита массы, сниженной резистентности, сочетание с синдромом недифференцированной дисплазии соединительной ткани, более частое присоединение микробно-воспалительного процесса, снижение функции почек.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пухова Т.Н., Спивак Е.М., Леонтьев И.А. Эпидемиология заболеваний органов мочевой системы у детей, проживающих в крупном промышленном городе. Российский вестник перинатологии и педиатрии 2016; 6 (61): 89–91.

2. Jain S., Chen F. Developmental pathology of congenital kidney and urinary tract anomalies. *Clin Kidney J* 2018; 3 (12): 382–399.

3. Пухова Т.Г., Спивак Е.М., Брагин П.Н., Пасхина М.В. Влияние антропогенного загрязнения окружающей среды на состояние мочевой системы у детей. Ярославский педагогический вестник 2011; 4 (3): 144–147.

4. Isert S., Muller D., Thumfart J. Factors associated with the development of chronic kidney disease in children with congenital anomalies or the kidney and urinary tract. *Front Pediatr* 2020; 8: 298–303.

5. Савченко О.В. Влияние загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами на здоровье детей дошкольного возраста. Экология человека 2018; 3: 16–20.

6. Janjua H.S., Lam S.K., Gupta V., Krishna S. Congenital anomalies of the kidney, collecting system, bladder and urethra. *Pediatrics in review* 2019; 12 (40): 619–626.

7. Чемоданов В.В., Краснова Е.Е. Принципы медицинского сопровождения детей с дисплазией соединительной ткани. Лечащий врач 2018; 11: 66–69.

8. Минаев С.В., Павленко И.В., Чумаков П.И., Мационис А.Э. Особенности морфологических проявлений дисплазии соединительной ткани у детей с аномалиями мочевыделительной системы. Вестник урологии 2017; 3: 22–29.

9. Спивак Е.М., Комракова С.А. Минеральная плотность кости при синдроме гипермобильности суставов в детском возрасте. Вестник Ивановской медицинской академии 2008; 6 (3): 28–32.

10. Спивак Е.М., Комракова С.А. Минеральная плотность кости и особенности ее метаболизма при синдроме недифференцированной дисплазии соединительной ткани у детей. Вестник Ивановской медицинской академии 2010; 1 (15): 36–38.

11. Спивак Е.М., Спиринов Н.Н. Ювенильный шейный остеохондроз. Ярославль 2007; 120.

### REFERENCES

1. Pukhova T.N., Spivak E.M., Leont'ev I.A. Epidemiology of diseases of the urinary system in children living in a large industrial city. *Rossiiskii vestnik perinatologii i pediatrii* 2016; 6 (61): 89–91 (in Russian).

2. Jain S., Chen F. Developmental pathology of congenital kidney and urinary tract anomalies. *Clin Kidney J* 2018; 3 (12): 382–399.

3. Pukhova T.G., Spivak E.M., Bragin P.N., Paskhina M.V. Influence of anthropogenic environmental pollution on the state of the urinary system in children. *Yaroslavskii pedagogicheskii vestnik* 2011; 4 (3): 144–147 (in Russian).

4. Isert S., Muller D., Thumfart J. Factors associated with the development of chronic kidney disease in children with congenital anomalies or the kidney and urinary tract. *Front Pediatr* 2020; 8: 298–303.

5. Savchenko O.V. Impact of heavy metal pollution on the health of preschool children. *Ekologiya cheloveka* 2018; 3: 16–20 (in Russian).

6. Janjua H.S., Lam S.K., Gupta V., Krishna S. Congenital anomalies of the kidney, collecting system, bladder and urethra. *Pediatrics in review* 2019; 12 (40): 619–626.

7. Chemodanov V.V., Krasnova E.E. Principles of medical support for children with connective tissue dysplasia. *Lechashchii vrach* 2018; 11: 66–69 (in Russian).

8. Minaev S.V., Pavlenko I.V., Chumakov P.I., Matsionis A.E. Features of morphological manifestations of connective tissue dysplasia in children with abnormalities of the urinary system. *Vestnik urologii* 2017; 3: 22–29 (in Russian).

9. Spivak E.M., Komrakova S.A. Bone mineral density in children with joint hypermobility

syndrome. *Vestnik Ivanovskoi meditsinskoi akademii* 2008; 6 (3): 28–32 (in Russian).

10. Spivak E.M., Komrakova S.A. Bone mineral density and features of its metabolism in children with undifferentiated connective tissue dysplasia syndrome. *Vestnik Ivanovskoi meditsinskoi akademii* 2010; 1 (15): 36–38 (in Russian).

11. Spivak E.M., Spirin N.N. Juvenile cervical osteochondrosis. *Yaroslavl'* 2007; 120 (in Russian).

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Материал поступил в редакцию 02.09.2020