

Волосовець О.П.¹ , Іванов Д.Д.² , Кривопустов С.П.¹ , Борисова Т.П.³ , Волосовець А.О.² ¹Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна²Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, м. Київ, Україна³ДЗ «Дніпропетровська медична академія Міністерства охорони здоров'я України», м. Дніпро, Україна

Оцінка впливу наслідків аварії на ЧАЕС на захворюваність та поширеність хвороб сечостатевої системи у дітей України

For citation: *Pochki*. 2020;9(3):144-151. doi: 10.22141/2307-1257.9.3.2020.211460

Резюме. Актуальність. Протягом останніх десятиліть у світі спостерігається значне збільшення поширеності та захворюваності на хвороби сечостатевої системи (ХСС) у дітей. **Метою дослідження** є оцінка зміни показників захворюваності та поширеності хвороб сечостатевої системи серед дитячого населення України за останні 20 років для визначення можливого впливу на їх розвиток несприятливих факторів оточуючого довкілля, зокрема впливу наслідків аварії на ЧАЕС та викидів автомобільного транспорту. **Матеріали та методи.** Під час аналізу використано дані ДУ «Центр медичної статистики МОЗ України» та Державної служби статистики України за період 1997–2019 рр. Застосовано методи системного підходу, кластерного, кореляційного та епідеміологічного аналізу. **Результати.** За останні 20 років спостерігається зростання на 37,4 % рівня захворюваності дітей України віком 0–17 років включно на хвороби сечостатевої системи. Також за останні роки зросла поширеність цієї патології на 52,6 %. У дітей, які мають статус постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС, показник захворюваності на ХСС також зростає, але більш суттєво — на 70,7 % порівняно з загальнодержавними показниками захворюваності дітей на ХСС. В останні 7 років він перевищував загальнодержавні показники і аналогічні показники в дітей, які постійно проживають в областях країни, що не були забруднені внаслідок аварії на ЧАЕС у 1986 році. У дітей, які постійно проживають в областях країни, що мають території радіологічного контролю після Чорнобильської катастрофи, показники захворюваності на хвороби сечостатевої системи перевищували загальнодержавні показники на початку 90-х років та протягом усіх 20 років моніторингу, що потребує продовження спостереження за цим контингентом дітей і вжиття необхідних лікувально-діагностичних заходів. **Висновки.** Існуюча різниця між показниками захворюваності на ХСС, що спостерігається протягом 20 років, на користь більш високих показників захворюваності дітей, які постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС, та дітей із областей з територіями радіологічного контролю порівняно з іншими областями, вочевидь, вказує на можливий зв'язок між частотою та поширеністю хвороб сечостатевої системи у зазначених групах дитячого населення та медико-екологічними факторами, зокрема радіаційними. **Ключові слова:** діти; захворюваність; поширеність; інвалідність; хвороби сечостатевої системи; Чорнобильська катастрофа

Вступ

Протягом останніх десятиліть у світі спостерігається значне збільшення поширеності та захворюваності на хвороби сечостатевої системи (ХСС), зокрема в дітей [2, 4, 8, 9, 13]. Перш за все це стосується хронічного пієлонефриту, інфекцій сечовивідних шляхів і вторинних нефропатій, особливо обумовлених цукровим діабетом [5, 8, 10, 12, 13].

Так, сьогодні інфекції сечової системи є найчастіше встановлюваними інфекціями в дітей і посідають друге-третє місце серед усіх інфекційних хвороб дитячого віку, поступаючи лише захворюванням дихальних шляхів і кишковим інфекціям [5, 8]. У структурі хвороб органів сечостатевої системи сьогодні пієлонефрит посідає перше місце та становить від 50 до 68 % нефрологічної патології. До 7 % дівчаток та 2 % хлопчиків ві-

© 2020. The Authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, CC BY, which allows others to freely distribute the published article, with the obligatory reference to the authors of original works and original publication in this journal.

Для кореспонденції: Волосовець Олександр Петрович, член-кореспондент НАМН України, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри педіатрії № 2, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бул. Т. Шевченка, 13, м. Київ, 01601, Україна; e-mail: volosovets@ukr.net

For correspondence: Oleksander Volosovets, MD, PhD, Professor, Head at the Department of pediatrics 2, Bogomolets National Medical University, T. Shevchenko boulevard, 13, Kyiv, 01601, Ukraine; e-mail: volosovets@ukr.net

Full list of author information is available at the end of the article.

ком до 6 років хворіють на пієлонефрит. У 7 % дітей з гіпертермією виявляється мікробно-запальний процес у нирках. Частота вперше виявленого пієлонефриту у дівчаток становить 9 випадків на 1000 осіб на рік [4, 5].

Сьогодні забруднене оточуюче довкілля, медико-генетичні фактори, нераціональне харчування, поліпрагмазія також сприяють зростанню частоти таких хвороб нирок у дітей, як дисметаболічні нефропатії, тубулоінтерстиційний нефрит, тубулопатії, що у подальшому можуть ускладнитись мікробно-запальним процесом, хронічною хворобою нирок і тяжкою вторинною гіпертензією з ураженням органів-мішеней, зокрема центральної нервової системи [4, 13, 18, 19]. Ці нозології в останні роки поспіль входять до першої десятки у структурі захворювань у дітей віком 0–17 років включно в Україні [2, 6–8].

Сьогодні одне з провідних місць у розвитку хвороб у дітей в Україні посідає вплив екологічно забрудненого довкілля, що включає наслідки аварії на Чорнобильській атомній електростанції (ЧАЕС) у 1986 році [1, 16]. Так, за обсягами викидів токсичних речовин у атмосферне повітря від стаціонарних і пересувних джерел на душу населення Україна входить до країн-лідерів щодо найбільших забруднювачів атмосферного повітря [11]. Крім того, викиди в приземний шар повітря, особливо від великої кількості автомобільного транспорту, містять низку токсичних хімічних елементів, зокрема свинець, до якого дитячий організм є вкрай чутливим внаслідок морфофункціональної незрілості [1, 3, 19]. Сечовивідна система є вкрай вразливою до дії сполук важких металів і радіонуклідів, зокрема свинцю, навіть у найменших концентраціях, оскільки є основним шляхом виведення їх з організму. Через це у нирках може розвинути низка дистрофічних і функціональних змін [3, 14, 15].

Подовжений вплив радіонуклідів на нирки в експерименті та клініці проявляється у прямих судинних ушкодженнях, що призводять до зменшення ниркової перфузії [15]. Важлива роль у захисті клітин каналців у пізніх радіаційних ураженнях нирок підтверджує концепцію про те, що пізні ефекти визначаються змінами паренхіматозних клітин, але не судин [16].

Тож зовсім не випадково хвороби сечостатевої системи у дітей згідно з чинним законодавством України віднесені до переліку хвороб і патологічних станів, ризик виникнення яких підвищується у результаті впливу на організм дитини іонізуючого опромінення та інших шкідливих чинників внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС.

Метою дослідження була оцінка зміни показників захворюваності та поширеності хвороб сечостатевої системи серед дитячого населення України за останні 20 років для визначення можливого впливу на їх розвиток несприятливих факторів оточуючого довкілля, зокрема впливу наслідків аварії на ЧАЕС і викидів автомобільного транспорту.

Матеріали та методи

Проведено аналіз динаміки захворюваності та поширеності хвороб сечової системи у дітей з різних областей України, особливо тих, у яких знаходяться території ра-

діологічного контролю (ТРК), що утворились понад 30 років тому внаслідок аварії на ЧАЕС. Застосовувались методи статистичної оцінки й епідеміологічного аналізу статистичних даних щодо захворюваності та поширеності хвороб дитячого населення країни Центру медичної статистики МОЗ України з 1993 по 2019 рік [7].

Використовувались методи статистичного оцінювання, зокрема U-критерій знакових рангів (критерій Вілкоксона — Манна — Уїтні) для зіставлення показників захворюваності на ХСС дітей із одних і тих же регіонів України у різні часові проміжки та досліджуваних груп [16].

Проводився статистичний аналіз захворюваності та поширеності ХСС у наступних групах дітей: загальна кількість дітей у країні; діти, які проживають в областях з територіями радіологічного контролю (Вінницька, Волинська, Житомирська, Івано-Франківська, Київська, Рівненська, Сумська, Черкаська та Чернігівська); діти, які проживають в інших областях країни; діти, які згідно з чинним законодавством віднесені до категорії потерпілих внаслідок аварії на ЧАЕС.

Кластерна оцінка областей України відповідно до рівнів захворюваності дитячого населення на ХСС була здійснена за методом k-середніх через співвіднесення рівнів показників захворюваності дитячого населення на ХСС до загальнодержавного показника та розподілу областей країни щодо наявності ТРК [16].

Для встановлення лінійної залежності і визначення кореляції та можливого зв'язку між обсягами викидів автомобільного транспорту, що, зокрема, містять свинець, у атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення і рівнями захворюваності та поширеності ХСС у дітей з різних регіонів застосовувався ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена (Spearman's rank correlation coefficient) [16]. Обсяги викидів визначались згідно з даними щорічної статистичної збірки Державної служби статистики України [11].

Статистична обробка результатів дослідження проводилася за допомогою програмного продукту Statistica 6.1 та Excel 2010.

Дослідження проводилося відповідно до основних положень ІСН GCP та Гельсінської декларації про етичні засади медичних досліджень, що стосуються людських суб'єктів, та подальших її переглядів (Сеул, 2008) та відповідного засідання Комітету з питань етики зазначеного закладу освіти.

Результати та обговорення

За даними Центру медичної статистики МОЗ України, захворюваність дітей віком 0–17 років на хвороби сечостатевої системи у 2017 році становила 187 147 нових випадків ХСС, або 24,57 випадку на 1 тис. дітей (із них ХСС вперше були виявлені у 5475 дітей першого року життя, або у 15,3 випадку на 1000 дітей).

У 1997 році було вперше виявлено 223 763 випадки ХСС, або 17,87 випадку на 1000 дітей віком 0–17 років. Із них в дітей першого року життя відзначалося 6714 випадків, або 15,5 випадку на 1000 відповідного дитячого населення.

Поширеність ХСС у дітей становила 348 606 випадків, або 45,78 на 1000 дитячого населення. У 1997 році було у цілому виявлено 415 303 випадки ХСС, або 28,9 на 1000 дітей. Зазначимо, що за 20 років темп зростання поширеності ХСС у дітей віком 0–17 років включно становив 52,6 % ($p < 0,01$).

У дітей, які є потерпілими внаслідок аварії на ЧАЕС, віком 0–17 років вперше виявлено 10 644 випадки ХСС, або 27,45 випадку на 1000 відповідного дитячого населення. Поширеність ХСС у цих дітей становила 20 498 випадків, або 52,86 на 1000 відповідного дитячого населення. Зазначимо, що обидва ці показники перевищували загальнодержавні показники захворюваності та поширеності хвороб сечостатевої системи в дітей.

Як видно з табл. 1, за останні 20 років захворюваність на сечостатеві хвороби в дітей країни вірогідно

зросла на 37,4 % ($p < 0,05$). У дітей, які віднесені до постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС, захворюваність на ХСС зросла більш суттєво — на 70,7 % ($p < 0,01$) (рис. 1).

Такі дані відповідають тренду зростання хвороб сечостатевої системи у дорослих і дітей у світі [9, 10, 12].

Уповільнення темпів зростання хвороб сечостатевої системи в дітей останнім часом, імовірно, пов'язано зі стійкою тенденцією до зниження поширеності гострого, хронічного гломерулонефриту та стабілізації росту інфекцій сечових шляхів. Зменшення захворюваності на гострий гломерулонефрит відповідає загальносвітовим даним, а позитивна динаміка захворюваності дітей на хронічний гломерулонефрит та інфекції сечової системи відображає впровадження в лікарську практику сучасних протоколів діагностики та лікування ХСС

Таблиця 1. Захворюваність на хвороби сечостатевої системи дітей України (0–17 років) у 1997 та 2017 рр. у розрізі областей і міст по убуванню (за даними Центру медичної статистики МОЗ України)

Найменування	Захворюваність у 1997 році		Захворюваність у 2017 році		Темп зміни показника з 1997 до 2017 р. (%)
	Абсолютні числа	На 1000 дітей	Абсолютні числа	На 1000 дітей	
Україна	223 763	17,87	187 147	24,57	+37,4
Миколаївська область	5204	16,37	7493	35,95	+119,5
Харківська область	13 431	22,44	15 218	35,70	+59,1
Дніпропетровська область	24 401	27,33	19 099	33,20	+21,6
Житомирська область	5952	17,07	7792	32,22	+88,7
Хмельницька область	6324	16,62	7674	32,17	+93,6
Рівненська область	4785	16,0	8837	31,75	+98,4
Місто Київ	9108	11,12	15 949	30,36	+173,0
Тернопільська область	6328	22,61	5989	30,02	+32,8
Черкаська область	2800	24,55	6045	29,76	+21,2
Івано-Франківська область	7396	16,60	7793	27,95	+68,5
Львівська область	12 596	19,87	13 416	27,67	+39,5
Чернівецька область	4321	18,19	4995	27,08	+48,8
Полтавська область	6096	18,19	6099	26,00	+42,9
Київська область	6426	14,72	8397	25,56	+73,6
Волинська область	5501	20,47	5902	24,66	+20,5
Кіровоградська область	5513	16,62	4191	24,57	+48,0
Сумська область	6328	19,00	4001	23,08	+21,4
Запорізька область	5342	12,26	6522	22,17	+80,8
Одеська область	9137	14,68	9320	20,29	+38,3
Луганська область	12 671	21,36	2075	19,14	–11,5
Вінницька область	9462	17,54	5154	17,73	+1,0
Херсонська область	5134	13,58	3413	17,25	+27,5
Донецька область	18 371	11,01	5290	17,23	+56,5
Чернігівська область	4358	17,68	2384	14,49	–18,3
Закарпатська область	4442	13,50	4099	14,04	+4,0
АР Крим	14 846	24,50	0	0,00	–
Місто Севастополь	1138	15,13	0	0,00	–

у дітей, особливо з гострим перебігом. Хоча тривожним фактом залишається зростання в дітей поширеності циститу і гострого циститу, що може свідчити про дефекти виховання та дефіцит у дітей навиків особистої гігієни.

Хвороби сечостатевої системи протягом останніх років входять до першої десятки в структурі захворювань у дітей віком 0–17 років, посідаючи за поширеністю 10-те рангове місце. Питома вага цієї патології серед усіх хвороб за захворюваністю становила 1,9 % проти 1,54 % у 1997 році, а за поширеністю — 2,6 % проти 2,1 % відповідно, що підтверджує збільшення поширеності нефроурологічної патології в дітей України, вочевидь, як наслідок поширення епідемії неінфекційної патології серед дитячого населення (хвороби серця та судин, цукровий діабет, новоутворення, ожиріння тощо).

Проте темпи зростання хвороб сечостатевої системи в останні 10 років дещо сповільнились та набули тенденцію до зниження (рис. 1). Цей факт можна пояснити зменшенням виявляємості цієї патології через брак спеціалістів і необхідного оснащення педіатричних клінік. У деяких випадках залишались недостатніми активне виявлення, лікування та диспансерний нагляд за хворими з ХСС, особливо в сільській місцевості. Індекс накопичення хронічної патології щодо хвороб сечостатевої системи за останні 20 років збільшився з 1,78 до 1,86, що свідчить про зростання поширеності цих патологічних станів на тлі зменшення захворюваності.

До речі, така сама тенденція спостерігається щодо більшості інших класів захворювань, за виключенням хвороб органів дихання та новоутворень [5, 17].

У дітей віком 0–6 років у 2017 році було зареєстровано усього 99 489 випадків ХСС, або 31,48 на 1000 населення. Захворюваність становила 63 587 випадків, або 20,12 на 1000 дитячого населення. Це становило 34,0 % від загальної кількості зареєстрованих ХСС в усіх вікових групах проти 29 % у 1997 році. Індекс накопичення хронічної патології для осіб цього віку становив 1,56 та мав найменше значення серед інших вікових когорт.

Більше третини виявлення ХСС у дітей спостерігалось у пацієнтів віком 7–14 років, у яких поширеність становила 136 428 випадків, або 40,42 на 1000 населення, а захворюваність — 64 385, або 19,4 випадку на 1000 відповідного дитячого населення. Це становило 34,4 % від загальної кількості зареєстрованих ХСС в усіх вікових групах проти 40 % у 1997 році. Так, при гострому гломерулонефриті в осіб віком 7–14 років поширеність була втричі більшою, ніж у віці 0–6 років, при хронічному гломерулонефриті — в 5 разів більшою, при інфекціях нирок — вдвічі більшою, при хронічному пієлонефриті — втричі більшою відповідно. Індекс накопичення хронічної патології для осіб цього віку становив 2,08, що відображає зростання ХСС саме у шкільному віці через суттєву зміну образу життя, тривалу експозицію впливу на дитячий організм бактеріальних та екоотоксичних факторів, низку інших медико-соціальних чинників.

В підлітковому віці спостерігався максимум поширення ХСС у дітей. Усього було зареєстровано 112 689 випадків, або 104,3 на 1000 населення. Це становило 31,6 % від загальної кількості вперше зареєстрованих випадків ХСС в усіх вікових групах проти 30,3 % у 1997 році.

У цій віковій групі захворюваність на ХСС становила 59 175 вперше виявлених випадків ХСС, або 54,8 на 1000 дітей, що утричі перевищувало рівень аналогічного показника в дітей молодшого та шкільного віку. Тобто зі збільшенням віку дітей зростає показник усіх вперше встановлених захворювань, що належать до сечостатевої системи. Індекс накопичення хронічної патології для пацієнтів цього віку становив 1,9, що відображає процес хронізації у цьому віці уронефрологічної патології. Аналогічні дані реєструються щодо вперше виявленої захворюваності та питомої ваги захворюваності на ХСС.

Тобто за 20 років дещо зменшилась захворюваність на ХСС у школярів при суттєвому зростанні їх виявлення в дітей віком 0–6 років включно та помірному в підлітків. Рівень захворюваності на ХСС дітей першого року життя залишився практично незмінним — близько 3 % від загальної кількості вперше зареєстрованих випадків ХСС.

Більш високі порівняно з загальнодержавними показники поширеності захворювань сечостатевої системи спостерігались у Миколаївській (35,95 проти 16,37 у 1997 році), Харківській (35,7 проти 22,4 у 1997 році), Дніпропетровській (33,2 проти 27,3 у 1997 році), Житомирській (32,22 проти 17,07 в 1997 році), Хмельницькій (32,17 проти 16,62 у 1997 році) та Рівненській (31,75 проти 16,0 у 1997 році) областях.

Із цих областей-лідерів Житомирська та Рівненська області мають території радіологічного контролю внаслідок забруднення після Чорнобильської катастрофи. Інші області (Миколаївська, Дніпропетровська та Харківська) з високою захворюваністю дітей на ХСС мають розвинутий промисловий та аграрний сектор із значним навантаженням полютантів на оточуюче довкілля та організм дитини — від 203,5 г до 12 кг на одну особу відповідно [11].

У 1997 році найвищі показники захворюваності на ХСС спостерігались у дітей в АР Крим, Дніпропетровській, Тернопільській, Харківській і Черкаській областях.

У 2017 році найнижчі показники спостерігались у Закарпатській (14,04 проти 13,5 в 1997 році), Чернігівській (14,49 проти 17,68 у 1997 році), Донецькій (17,23 проти 11,01 у 1997 році) та Херсонській (17,25 проти 13,58 у 1997 році) областях.

За останні 20 років найбільший приріст захворюваності дітей на ХСС спостерігався у м. Києві (+173,6 %), Миколаївській (119,5 %), Рівненській (98,4 %), Хмельницькій (+93,6 %), Житомирській (+88,3 %), Запорізькій (+80,8 %), Київській (+73,6 %) та Івано-Франківській (+68,5 %) областях. Половину областей-лідерів за приростом становлять регіони з зонами ТРК (табл. 1).

Від'ємний приріст спостерігався у Луганській (–11,5 %) та Чернігівській (–18,3 %) областях.

У 2019 році в Україні було вперше зареєстровано 2928 дітей з інвалідністю внаслідок ХСС, або 3,9 випадку на 10 000 дітей. Вперше була встановлена інвалідність 368 дітям з ХСС, що становить 0,5 випадку на 10 000 дітей. Серед інших причин інвалідності хвороби сечостатевої системи мають питому вагу у 1,8 % (у 1997 році — у 2,0 %). Зазначимо, що більш ніж за 20 років кількість дітей з інвалідністю внаслідок ХСС зросла в 1,2 раза: з 2,5 на 10 000 дітей до 3,9 на 10 000 дітей, що свідчить про збільшення кількості ускладнень внаслідок перебігу ХСС на сьогодні, що завершуються формуванням хронічної хвороби нирок (ХХН). Вперше встановлена інвалідність залишилась практично на одному рівні. У структурі інвалідності внаслідок ХСС переважають хронічна хвороба нирок і вроджені аномалії розвитку нирок і сечовивідних шляхів.

З огляду на епідеміологічні дослідження провідних європейських нефрологічних наукових шкіл сьогодні прогнозована кількість пацієнтів дитячого віку, які страждають від ХХН, в Україні може становити близько 450 осіб, оскільки статистичні дані щодо поширеності хвороб та захворюваності дітей віком старше одного року МОЗ України з 2018 року не опрацьовуються. Вочевидь, приріст ХХН формується за рахунок зростання поширеності тих хвороб сечостатевої системи і захворювань, що значно пошкоджують нирки, а саме вроджених вад розвитку сечовивідної системи, які ускладнюються мікробним запаленням, системних хвороб, цукрового діабету, серцево-судинних захворювань. Так, тільки у 2019 році було зареєстровано 1193 випадки вроджених вад розвитку сечостатевої системи, що становило 4,00 на 1000 дітей першого року життя.

З них 7 дітей померло. Найбільша кількість вад розвитку сечостатевої системи була зареєстрована у дітей м. Києва, Харківської, Луганської та Запорізької областей, що відносяться до значних індустріальних регіонів. Найменше вад було виявлено у дітей із Закарпаття, Миколаївщини та Сумщини.

Найвищі показники інвалідності внаслідок ХСС були у Закарпатській (5,0 на 10 000 дітей), Хмельницькій (5,5 на 10 000 дітей) областях. Зазначимо, що високі показники інвалідності дітей внаслідок ХСС спостерігались у Сумській (5,1 на 10 000 дітей), Івано-Франківській (5,0 на 10 000 дітей), Вінницькій (4,6 на 10 000 дітей), Рівненській (4,4 на 10 000 дітей) областях. Із 9 областей з територіями радіологічного контролю в 4 рівень інвалідності внаслідок ХСС перевищував середній загальнодержавний показник.

Кластеризацію областей України залежно від рівнів захворюваності на ХСС та розподілу областей подано у табл. 2.

Звертають на себе увагу регіони з високою захворюваністю на ХСС — Миколаївська, Харківська, Дніпропетровська, Хмельницька області та м. Київ, де є значно кращим виявлення хвороб сечостатевої системи через наявність кадрів та оснащених дитячих лікарень. Окрім того, зростання уронефрологічної патології у дітей, можливо, пов'язане зі значним промисловим потенціалом та інтенсивним рухом автомобільного транспорту, що негативно впливає на оточуюче довкілля. Серед областей з ТРК найбільш високі показники захворюваності дітей на ХСС спостерігались у Житомирській, Рівненській та Івано-Франківській областях.

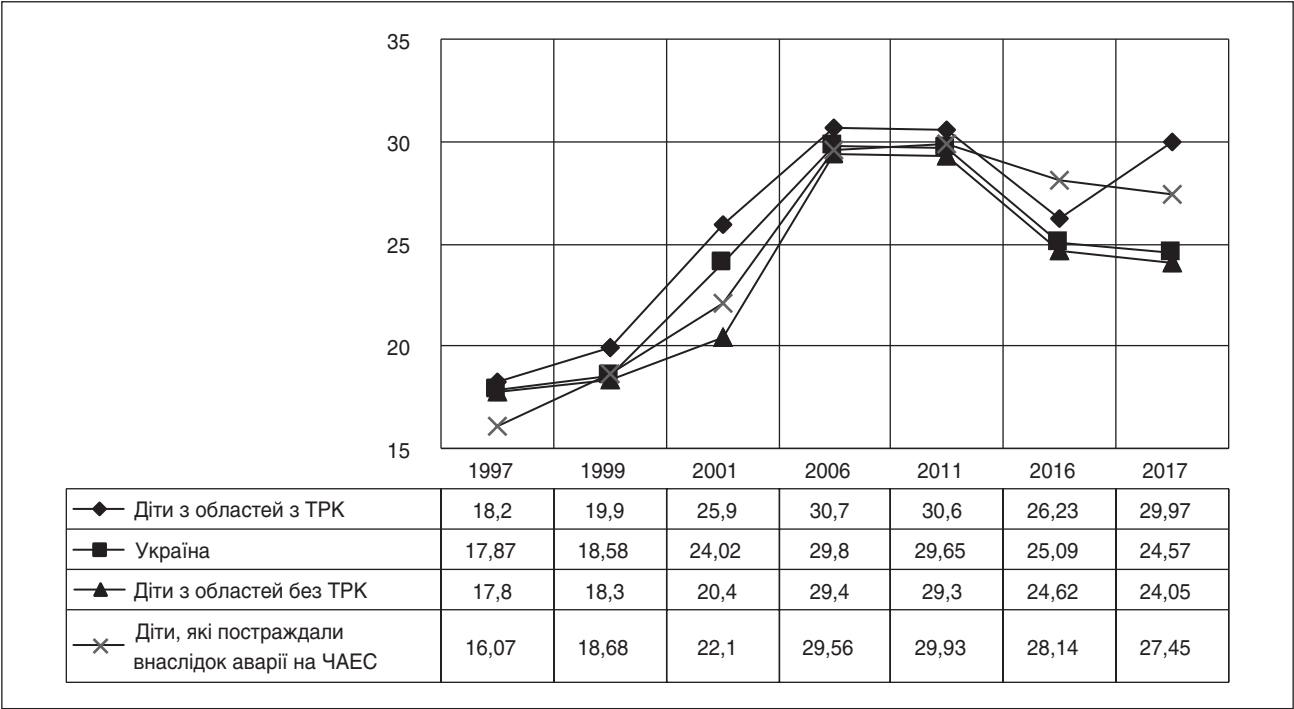


Рисунок 1. Порівняльна динаміка рівнів захворюваності на хвороби сечостатевої системи у дітей України віком 0–17 років включно, дітей, які постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС, дітей із областей з ТРК та областей без ТРК (1997–2017 рр.)

Низькі рівні захворюваності на ХСС у дітей із Чернігівської, Закарпатської, Донецької та Херсонської областей можна пояснити недостатнім виявленням патології сечостатевої системи через брак спеціалістів відповідного профілю та проблеми з запровадженням у лікарську практику сучасних лікувально-діагностичних технологій.

Показники захворюваності на хвороби сечостатевої системи дітей із областей з ТРК були більшими за загальнодержавні показники на 21,9 % ($p > 0,05$) та усі роки спостереження перевищували показники захворюваності в дітей з інших областей на 24,6 % ($p > 0,05$). Показник захворюваності на ХСС у дітей, які постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС, був більшим на 11,6 % від загальнодержавного рівня захворюваності на цю патологію та менше на 9,4 % від показників захворюваності у дітей із областей з ТРК (рис. 1).

Вочевидь, діти, які постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС, протягом усіх 20 років спостереження мали більш високі показники захворюваності на ХСС, що суттєво перевищувало загальнодержавні показники.

Це може вказувати на те, що вплив наслідків аварії на ЧАЕС на їх організм продовжується вже у другому поколінні дітей від батьків, які постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС.

Зовсім інша картина щодо співвідношень рівнів захворюваності на ХСС у цих контингентів дітей спостерігалась у 1997 році, коли показники дітей, які постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС, були меншими від загальнодержавних показників та показників захворюваності на ХСС дітей із радіаційно забруднених областей.

У дітей, які постійно проживали в областях з ТРК, захворюваність на ХСС зросла на 64,7 %, що у 1,8 раза більше, ніж у дітей із областей без ТРК. Найбільший серед інших досліджуваних груп приріст захворюваності на ХСС — понад 70 % — був у дітей, які мали статус осіб, постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС, що може свідчити про наявність певного зв'язку між радіаційним фактором і розвитком уражень нирок та сечовидних шляхів.

Нами була проведена оцінка можливих кореляційних зв'язків між рівнем захворюваності дітей на ХСС у 2015 році та обсягами викидів автомобільного транспорту, що містять свинець — один із найбільш токсичних щодо сечовивідної системи поллютантів.

Так, тільки у 2015 році, за даними Державної статистичної служби України, до атмосферного повітря потрапило 1,4 млн тон викидів автомобільного транспорту та майже 83 тони свинцю, переважно від автотранспорту [11].

За результатами проведеного аналізу було встановлено, що коефіцієнт кореляції Спірмена (ρ) дорівнює 0,303, а зв'язок між досліджуваними ознаками був прямим, але слабкої сили зв'язку за шкалою Чеддока при кореляції, що не досягла статистичної значущості ($p > 0,05$), між захворюваністю дітей на ХСС та викидами автомобільного транспорту в атмосферне повітря.

Порівнюючи показники захворюваності дітей на ХСС між радіаційно забрудненими та іншими областями, необхідно зробити висновок, що основними чинниками розвитку ХСС на сьогодні є комплекс соціальних, психологічних, екологічних, спадкових та інших факторів. Водночас на забруднених територіях роль радіаційного фактору у часі зберігається.

Існуюча різниця між показниками захворюваності на ХСС, що спостерігається протягом 20 років, на користь високих показників захворюваності серед дітей, які постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС, та дітей з областей з ТРК порівняно з іншими областями, вочевидь, вказує на можливий зв'язок між частотою та поширеністю хвороб сечостатевої системи у зазначених групах дитячого населення та медико-екологічними факторами, зокрема радіаційним.

Висновки

За останні 20 років спостерігається зростання на 37,4 % рівня захворюваності дітей України віком 0–17 років включно на хвороби сечостатевої системи. Також за останні роки зросла поширеність цієї патології на 52,6 %.

Таблиця 2. Кластеризація областей України за рівнями захворюваності на хвороби сечостатевої системи

Рівень захворюваності дітей на ХСС	Області з територіями радіологічного контролю	Області без територій радіологічного контролю
Області з рівнем захворюваності дітей на ХСС вище від загальнодержавного	Житомирська Рівненська Івано-Франківська Черкаська Київська	Миколаївська Харківська Дніпропетровська Хмельницька Місто Київ
Області з рівнем захворюваності дітей на ХСС, близьким до загальнодержавного показника	Волинська Сумська	Тернопільська Львівська Чернівецька Одеська Кіровоградська Полтавська
Області з рівнем захворюваності дітей на ХСС нижче від загальнодержавного	Вінницька Чернігівська	Луганська Донецька Херсонська Закарпатська

У дітей, які мають статус постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС, показник захворюваності на ХСС та кож зростає, але більш суттєво — на 70,7 % порівняно з загальнодержавними показниками. В останні 7 років він перевищував загальнодержавні показники і аналогічні показники в дітей, які постійно проживають в областях країни, що не були забруднені внаслідок аварії на ЧАЕС у 1986 році.

У дітей, які постійно проживають в областях країни, що були забруднені внаслідок аварії на ЧАЕС у 1986 році, показники захворюваності на хвороби сечостатевої системи перевищували загальнодержавні показники на початку 90-х років та протягом усіх 20 років моніторингу, що потребує продовження спостереження за цим контингентом дітей та життя необхідних лікувально-діагностичних заходів.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів при підготовці даної статті.

Фінансування. Фінансування з державного бюджету. Впровадження науково-дослідної роботи кафедри педіатрії № 2 Національного медичного університету імені О.О. Богомольця «Діагностика порушень серцево-судинної, дихальної та травної систем у новонароджених та дітей з поширеною неінфекційною патологією та їх терапія» (2012–2016). Код державної реєстрації 0112U001772.

References

1. Antypkin YG, Reznichenko YG, Yartseva MA. The influence of environmental factors on the infants health. *Perinatologiya i Pediatriya*. 2012;(49):48-51. (in Russian).
2. Bagdasarova IV, Fomina SP. Chronic kidney disease in children and renal replacement therapy in Ukraine. *Ukrainian Journal of Nephrology and Dialysis*. 2015;(45):3-7. (in Ukrainian).
3. Zaitseva NV, Ulanova TS, Morozova IaS, et al. Lead in the mother-newborn system as an indicator of the danger of chemical load in regions of ecological trouble. *Hygiene and sanitation*. 2002;(4):45-46. (in Russian).
4. Ivanov DD, Korzh OM. *Nefrologija v praktyci simejnogo likarja: navchal'no-metodychnyj posibnyk [Nephrology in the practice of a family doctor: a training manual]*. 2nd ed. Donetsk: Publisher Zaslavsky OYu. 182 p. (in Ukrainian).
5. Ivanov DD. Urinary tract infections in children. *Dytiachyi likar*. 2011;2(9):2-15. (in Ukrainian).
6. Moiseenko RO, Dudina OO, Goyda NG. Analysis of incidence and prevalence of diseases among children in Ukraine for the period 2011-2015. *Sovremennaya pediatriya*. 2017;(82):17-27. doi:10.15574/SP.2017.82.17. (in Ukrainian).
7. Zabolot'ko VM, editor. *Nadannja medychnoi' dopomogy ditjam 0–17 rokiv u zakladah ohorony zdorov'ja, shho перебувають у сфері управління MOZ Ukrainy: statystychno-analitychnyj dovidnyk [Provision of medical care to children 0-17 years old in health care institutions under the control of the Ministry of Health of Ukraine: statistical and analytical reference book]*. Kyiv: Center for Medical Statistics of the Ministry of Health of Ukraine; 2020. (in Ukrainian).
8. Ivanov DD. *Stan nadannja medychnoi' dopomogy ditjam z nefrologichnymi zahvorjuvannjamy v Ukraini za 1999-2003 roky [The state of medical care for children with nephrological diseases in Ukraine for 1999-2003]*. Kyiv; 2003. 22 p. (in Ukrainian).
9. Couser WG, Remuzzi G, Mendis S, Tonelli M. The contribution of chronic kidney disease to the global burden of major noncommunicable diseases. *Kidney Int*. 2011;80(12):1258-1270. doi:10.1038/ki.2011.368.
10. Gulati S, Langman CB. Chronic kidney disease in children. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/984358-overview>. Accessed: July 21, 2020.
11. Zhuk IM, editor. *Statistical yearbook of Ukraine for 2015*. Kyiv: State Statistics Service of Ukraine; 2016. 242 p.
12. Fathallah-Shaykh SA, Flynn JT, Pierce CB, et al. Progression of pediatric CKD of nonglomerular origin in the CKiD cohort. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2015;10(4):571-577. doi:10.2215/CJN.07480714.
13. Radhakrishnan J, Remuzzi G, Saran R, et al. Taming the chronic kidney disease epidemic: a global view of surveillance efforts. *Kidney Int*. 2014;86(2):246-250. doi:10.1038/ki.2014.190.
14. Krochak RJ, Baker DG. Radiation nephritis. Clinical manifestations and pathophysiologic mechanisms. *Urology*. 1986;27(5):389-393. doi:10.1016/0090-4295(86)90399-7.
15. Igaki H, Karasawa K, Sakamaki H, et al. Renal dysfunction after total-body irradiation. Significance of selective renal shielding blocks. *Strahlenther Onkol*. 2005;181(11):704-708. doi:10.1007/s00066-005-1405-8.
16. Nisbet R, Miner C, Yale K. *Handbook of statistical analysis and data mining applications*. 2nd ed. London: Academic Press; 2018. 822 p. doi:10.1016/C2012-0-06451-4.
17. Volosovets OP, Kryvopustov SP, Volosovets TM, Abaturvov OE, Kryuchko TO. Changes in health status of child population of Ukraine after Chernobyl catastrophe. *Wiad Lek*. 2019;72(10):1974-1976.
18. Warady BA, Abraham AG, Schwartz GJ, et al. Predictors of Rapid Progression of Glomerular and Nonglomerular Kidney Disease in Children and Adolescents: The Chronic Kidney Disease in Children (CKiD) Cohort. *Am J Kidney Dis*. 2015;65(6):878-888. doi:10.1053/j.ajkd.2015.01.008.
19. Tamburlini G, von Ehrenstein OS, Bertollini R, editors. *Children's health and environment: a review of evidence: a joint report from the European Environment Agency and the WHO Regional Office for Europe*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2002. 223 p.

Отримано/Received 04.08.2020

Рецензовано/Revised 21.08.2020

Прийнято до друку/Accepted 02.09.2020 ■

Information about authors

Oleksandr Volosovets, MD, PhD, Professor, Corresponding member of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Head of the Department of pediatrics 2, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7246-0768>

Dmytro D. Ivanov, MD, PhD, Professor, Head of the Department of nephrology and renal replacement therapy, Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education, Kyiv, Ukraine; e-mail: drivanovdd@gmail.com; ORCID id: orcid.org/0000-0003-2609-0051

Sergii Kryvopustov, MD, PhD, Professor at the Department of pediatrics 2, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7665-624X>

Tamara Borysova, MD, PhD, Professor, Head of the Department of pediatrics 2, State Institution "Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine", Dnipro, Ukraine; e-mail: toma.inform@gmail.com; 420@dsma.dp.ua; phone +380504225709; ORCID id: <https://orcid.org/0000-0001-8347-4348>

Anton Volosovets, MD, PhD, Associate Professor at the Department of emergency medicine, Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education, Kyiv, Ukraine; e-mail: healermaster@gmail.com; ORCID id: orcid.org/0000-0002-5225-1480

Волосовец А.П.¹, Иванов Д.Д.², Кривопустов С.П.¹, Борисова Т.П.³, Волосовец А.А.²

¹Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, г. Киев, Украина

²Национальная медицинская академия последилового образования имени П.Л. Шупика, г. Киев, Украина

³ГУ «Днепропетровская медицинская академия Министерства здравоохранения Украины», г. Днепр, Украина

Оценка влияния последствий аварии на ЧАЭС на заболеваемость и распространенность болезней мочеполовой системы у детей Украины

Резюме. Актуальность. В течение последних десятилетий в мире наблюдается значительное увеличение распространенности и заболеваемости болезнями мочеполовой системы (БМС) у детей. **Целью исследования** является оценка изменений показателей заболеваемости и распространенности болезней мочеполовой системы среди детского населения Украины за последние 20 лет с целью определения возможного влияния на их развитие неблагоприятных факторов окружающей среды, в частности последствий аварии на ЧАЭС и выбросов автомобильного транспорта. **Материалы и методы.** При анализе использованы данные ГУ «Центр медицинской статистики МЗ Украины» и Государственной службы статистики Украины за период 1997–2019 гг. Использованы методы системного подхода, кластерного, корреляционного и эпидемиологического анализа. **Результаты.** За последние 20 лет наблюдается рост на 37,4 % уровня заболеваемости детей Украины в возрасте 0–17 лет включительно болезнями мочеполовой системы. Также за последние годы выросла распространенность этой патологии на 52,6 %. У детей, имеющих статус пострадавших вследствие аварии на ЧАЭС, показатель заболеваемости БМС также увеличился, но более существенно — на 70,7 % по сравнению с общегосударственными показателями заболеваемости детей БМС. В последние 7 лет он превышал

общегосударственные показатели и аналогичные показатели у детей, постоянно проживающих в областях страны, которые не были загрязнены в результате аварии на ЧАЭС в 1986 году. У детей, постоянно проживающих в областях страны с территориями радиологического контроля после Чернобыльской катастрофы, показатели заболеваемости болезнями мочеполовой системы превышали общегосударственные показатели в начале 90-х годов и на протяжении всех 20 лет мониторинга, что требует продолжения наблюдения за этим контингентом детей и проведения необходимых лечебно-диагностических мероприятий. **Выводы.** Существующая разница между показателями заболеваемости болезнями мочеполовой системы, которая наблюдается в течение 20 лет, в пользу более высоких показателей заболеваемости детей, пострадавших вследствие аварии на ЧАЭС, и детей из областей с территориями радиологического контроля по сравнению с другими областями Украины указывает на возможную связь между частотой и распространенностью болезней мочеполовой системы в указанных группах детского населения и медико-экологическими факторами, в том числе радиационным.

Ключевые слова: дети; заболеваемость; распространенность; инвалидность; болезни мочеполовой системы; Чернобыльская катастрофа

O.P. Volosovets¹, D.D. Ivanov², S.P. Kryvopustov¹, T.P. Borysova³, A.O. Volosovets²

¹Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

²Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education, Kyiv, Ukraine

³State Institution "Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine", Dnipro, Ukraine

Assessment of the impact of the consequences of the Chernobyl accident on the incidence and prevalence of diseases of the genitourinary system in children of Ukraine

Abstract. Background. Over the past decades, the world has seen a significant increase in the prevalence and incidence of the genitourinary system diseases (GUSD) in children. The purpose of the study was to assess changes in the incidence and prevalence of diseases of the genitourinary system among the children population of Ukraine for the past 20 years in order to determine the possible impact of adverse environmental factors on their development, in particular the consequences of the Chernobyl accident and emissions from motor transport. **Materials and methods.** The analysis used the data of the State Institution "Center for Medical Statistics of the Ministry of Health of Ukraine" and the State Statistics Service of Ukraine for the period of 1997–2019. Methods of a systematic approach, cluster, correlation and epidemiological analysis were used. **Results.** Over the past 20 years, there has been a 37.4% increase in the incidence rate of GUSD among Ukrainian children (0–17 years). Also, in recent years, the prevalence of this pathology has increased by 52.6 %. Children with the status of victims of the Chernobyl accident had a significant increase in the incidence of GUSD (by 70.7 %) compared to the national indicators of the incidence of GUSD in children. For the last 7 years, this rate has

exceeded the national indicators and similar indicators for children permanently residing in regions that were not radioactively contaminated as a result of the Chernobyl accident in 1986. Among children permanently residing in the regions of the country with territories of radiological control after the Chernobyl disaster, indicators of the incidence rates of diseases of the genitourinary system exceeded national ones in the early 90s and throughout the entire 20 years of monitoring. This fact requires continued monitoring of this cohort of children and taking the necessary medical and diagnostic measures. **Conclusions.** The existing difference between the 20-year term incidence rates of diseases of the genitourinary system has shown higher incidence among children affected by the Chernobyl accident, and children from regions with territories of radiological control in comparison with other regions of Ukraine. This fact clearly indicates a possible correlation between frequency and prevalence of diseases of the genitourinary system in these groups of the children population and medical and environmental factors, including radiation.

Keywords: children; incidence; prevalence; disability; diseases of the genitourinary system; Chernobyl disaster