

УДК 616 – 053.2005.584.1

Ю.Г. Попович

КГП на ПХВ «Центр матери и ребенка» Восточно-Казахстанское Управление здравоохранения, г. Усть-Каменогорск

МОНИТОРИНГ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДЕТЕЙ С ДИСБАЛАНСОМ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ**Аннотация**

Проведен мониторинг заболеваемости детей с дисбалансом тяжелых металлов в биопробах. В результате анализа заболеваемости выявлена приоритетная патология для детей, имеющих избыток свинца и дефицит цинка.

Ключевые слова: тяжелые металлы, дети, заболеваемость, мониторинг.

Актуальность

В зависимости от характера загрязнения окружающей среды происходит поражение тех или иных органов и систем. Структура патологических процессов, вызванных загрязнением окружающей среды, имеет общие черты и особенности, обусловленные экологией среды обитания [1]. Из всех возможных оценок влияния загрязнения окружающей среды на здоровье наиболее значимой и информативной является оценка по показателям заболеваемости детей [2].

Целью исследования явился мониторинг заболеваемости детей, имеющих дисбаланс тяжелых металлов в пробах волос, с определением приоритетной патологии.

Материалы и методы

Для объективной оценки влияния экологической ситуации в г. Усть-Каменогорске на состояние здоровья детского населения был использован эпидемиологический подход с одномоментным исследованием состояния здоровья детей на двух территориях: в г. Усть-Каменогорске (основная группа - 1000 детей) вблизи свинцово-цинкового комбината и в экологически благополучном районе г. Алматы («Орбита») (контрольная группа - 1000 детей). Возраст детей составил от 2 до 5 лет. Процентное соотношение мальчиков и девочек в обоих городах было практически одинаковым. Сравнение степени загрязнения территорий изучаемых городов показывало, что загрязненность почвы, воды, продуктов питания свинцом и цинком в г. Усть-Каменогорске во много раз превышало таковое в городе

г. Алматы, как и содержание тяжелых металлов в биопробах детей [3].

Через 5 лет от первого обследования была проведена оценка состояния здоровья 65 детей г. Усть-Каменогорска. Из общего числа детей были выделены две группы: I группа, в которую вошли дети с высокими показателями содержания свинца ($M \pm m = 20,1 \pm 2,8$ мкг/г) и практически нормальным уровнем цинка в пробах волос ($M \pm m = 108,1 \pm 20,4$ мкг/г) и II группа – со значительным снижением цинка ($M \pm m = 13,9 \pm 4,1$ мкг/г) и нормальной концентрацией свинца ($M \pm m = 0,4 \pm 0,1$ мкг/г) в пробах волос.

В I группе было 35 детей, из них 16 мальчиков и 19 девочек, во II группе – 30 детей, из них 17 мальчиков и 13 девочек. Возраст детей составил от 5 до 11 лет.

В ходе исследования проводился общий осмотр детей, анализ амбулаторных карт, при необходимости консультации узких специалистов.

Статистическая обработка включала определение средней арифметической (M), ошибки средней арифметической (m). Межгрупповое сравнение полученных данных проводилось методом углового преобразования Фишера (φ). Различия результатов считались значимыми при $p < 0,05$ [4].

Результаты исследования. Была изучена частота и структура врожденных пороков развития (ВПР), а также патология тех органов и систем, которые подвержены воздействию избытка свинца и недостатка цинка. В таблице 1 приведена частота ВПР у детей г. Усть-Каменогорска и г. Алматы.

Таблица 1.

Частота ВПР у детей г. Усть-Каменогорска и г. Алматы.

Нозологическая форма	Усть-Каменогорск		Алматы	
	абс	%	абс	%
Врожденные пороки сердца	18	1,8	10	1,1
Врожденные пороки развития костной системы	7	0,7	5	0,5
Врожденные пороки развития мочеполовой системы	7	0,7	1	0,1
Врожденные пороки развития органов чувств	3	0,3	-	-
Врожденные пороки развития органов дыхания	2	0,2	-	-
Врожденные пороки развития органов пищеварения	2	0,2	-	-
Врожденные пороки развития нервной системы	-	-	1	0,1
Всего	39	3,9	17	1,8

Структура врожденной патологии в обоих сравниваемых городах была схожей. Однако, в г. Усть-Каменогорске врожденных аномалий развития у детей выявлялось достоверно больше, чем в г. Алматы ($p < 0,05$). Наиболее часто в обоих городах диагностировались врожденные пороки сердца (ВПС) (септальные пороки, декстракардия). На втором месте по

частоте встречаемости в г. Усть-Каменогорске и г. Алматы были ВПР костной системы, включающие аномалии верхних конечностей, костно-мышечные деформации, врожденные деформации стопы, полидактилию, врожденную деформацию бедра. ВПР мочеполовой системы (МПС) в г. Усть-Каменогорске встречались чаще, чем в г. Алматы (гипоспадия, крип-

торхизм). ВПР органов чувств (врожденная катаракта, врожденные аномалии уха с нарушением слуха), ВПР органов дыхания (киста легких, гипоплазия доли легкого) и ВПР органов пищеварения (аномалии развития кишечника, врожденная макроглоссия) диагностировались только в г. Усть-Каменогорске, в г. Алматы случаев таких ВПР выявлено не было.

В таблице 2, 3 представлена заболеваемость детей г. Усть-Каменогорска и г. Алматы по нозологическим группам, которые могут быть обусловлены воздействием избытка свинца или недостатка цинка.

В таблице 2 представлено распределение детей г. Усть-Каменогорска и г. Алматы по заболеваниям нервной системы.

Таблица 2.

Распределение детей с патологией нервной системы в зависимости от нозологических форм.

Нозологическая группа	Усть-Каменогорск		Алматы	
	абс	%	абс	%
Гидроцефалия	9	0,9±0,3	1	0,1±0,1
Энцефалопатия	35	3,5±0,6	13	1,4±0,4
Эпилепсия	1	0,1±0,1	1	0,1±0,1
Детский церебральный паралич	5	0,5±0,2	-	-
Другие нарушения ЦНС	2	0,2±0,1	6	0,6±0,2
Другие нарушения ВНС	1	0,1±0,1	1	0,1±0,1
Вегетосудистая дистония	33	3,3±0,6	7	0,7±0,3

Заболевания нервной системы у детей г. Усть-Каменогорска встречались достоверно чаще, чем у детей г. Алматы (8,6% и 3,1% соответственно $p < 0,01$). У детей г. Усть-Каменогорска отмечалась более высокая частота случаев резидуально-органической энцефалопатии и гидроцефалии по сравнению с детьми г. Алматы ($p < 0,05$). ВСД также встречалась чаще у детей г. Усть-Каменогорска, чем у детей г. Алматы ($p < 0,05$).

Как представлено в таблице 3, в структуре патологии органов пищеварения у детей г. Усть-Каменогорска ведущее место занимали кариес зубов и функциональные нарушения желудочно-кишечного тракта. Заболеваемость кариесом у детей г. Усть-Каменогорска была в 1,7 раза выше, чем у детей г. Алматы. С возрастом отмечалось увеличение случаев заболеваемости кариесом детей г. Усть-Каменогорска.

Таблица 3.

Заболеваемость детей г. Усть-Каменогорска и г. Алматы по некоторым нозологическим группам (%).

Нозологические формы	Заболеваемость детей	
	Усть-Каменогорск	Алматы
Болезни органов пищеварения	232,0±13,0*	165,0±12,0
Кариес	210,0±113,0*	121,0±10,0
Дискинезия желчевыводящих путей	57,0±7,0*	35,0±6,0
Хронический холецистит	3,0±0,7*	1,0±0,6
Вторичная недостаточность поджелудочной железы	9,0±3,0*	2,0±0,9
Болезни мочевыводящей системы	68,0±8,0*	43,0±6,0
Дисметаболическая нефропатия	46,0±7,0*	28,0±5,0
Хронический пиелонефрит	21,0±4,0*	10,0±3,0
Заболевания крови		
Железодефицитные анемии	65,0±8,0**	21,0±5,0
Заболевания кожи и подкожной жировой клетчатки		
Атопический дерматит	37,0±6,0	29,0±5,0

Примечание * - $p < 0,05$

Функциональные заболевания желудочно-кишечного тракта у детей г. Усть-Каменогорска были представлены главным образом дискинезиями желчевыводящих путей (ДЖВП), которые выявлялись в 1,6 раза чаще, чем у детей г. Алматы.

С возрастом отмечалось значительное увеличение случаев заболеваемости билиарной дисфункцией у детей г. Усть-Каменогорска. Так, в возрасте 5 лет данная патология диагностировалась в 3 раза чаще, чем у детей 2 лет. Надо отметить, что к 4 - 5 годам жизни имелись клинично-инструментальные признаки перехода функциональных заболеваний желудочно-кишечного тракта в органическую патологию. Так, заболеваемость хроническим холециститом у детей г. Усть-Каменогорска в этом возрасте была в 3 раза выше, чем у детей г. Алматы.

Заболеваемость вторичной недостаточностью поджелудочной железы (ВНПЖ) у детей г. Усть-Каменогорска была в 4,5 раза выше, чем у детей г. Алматы.

Патология мочевыводящей системы (МВС) у детей г. Усть-Каменогорска обнаруживалась в 1,6 раза чаще, чем в г. Алматы. Наиболее часто диагностировалась дисметаболическая нефропатия (ДМН), заболеваемость которой в г. Усть-Каменогорске была в 1,6 раза выше, чем в г. Алматы. В настоящее время ДМН рассматривается как заболевание, предрасполагающее к развитию тубуло-интерстициальных повреждений почек [5]. С увеличением возраста у детей г. Усть-Каменогорска отмечался рост этой патологии в отличие от детей г. Алматы. Хронический пиелонефрит выявлялся у детей г. Усть-Каменогорска в 2 раза чаще, чем в г. Алматы.

Заболеваемость железодефицитной анемией (ЖДА) детей г. Усть-Каменогорска была в 3 раза выше, чем детей г. Алматы.

Из заболеваний кожи и подкожной жировой клетчатки заболеваемость детей атопическим дерматитом в г. Усть-Каменогорске была больше в 1,2 раза, чем в г. Алматы.

Высокие показатели заболеваемости детей болезнями органов пищеварения и мочевыделительной системы, возможно, были обусловлены поступлением и выведе-

нием из организма загрязненных пищевых продуктов и питьевой воды, т.е. являлись следствием воздействия, в частности, тяжелых металлов.

Для оценки состояния здоровья детей были сформированы две группы детей в возрасте от 3 до 5 лет: первая (1) - из детей, проживающих в Усть-Каменогорске (447 детей), вторая (2) - из детей, проживающих в Алматы (256 детей). Дети обеих групп были распределены по группам здоровья.

Таблица 4.

Распределение детей I и II группы по группам здоровья.

Группы детей	Группы здоровья							
	I		II		III		IV-V	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
1 n=447	118	26,4	112	25,1	138	30,9	79	17,6
2 n=256	90	35,2	87	33,9	79	30,9	-	-

Как представлено в таблице 4, детей с I и II группами здоровья в г. Алматы было больше, чем в г. Усть-Каменогорске ($p < 0,01$; $p < 0,01$ соответственно). Процент детей с III группой здоровья в данной выборке был одинаковым в обоих городах. Дети с IV-V группами здоро-

вья составили в Усть-Каменогорске 17,6%, в то время как в Алматы таких детей не было.

В таблице 5 показано распределение детей г. Усть-Каменогорска с избытком свинца (I группа) и дефицитом цинка (II группа) по группам здоровья.

Таблица 5.

Распределение детей I и II группы по группам здоровья в зависимости от возраста (%).

Группа	I (n=35)			II (n=30)		
	II	III	IV-V	II	III	IV-V
Новорожденные	62,9%	25,7%	11,4%	97,1%	3,6%	-
До 5 лет	45,7%	37,2%	17,1%	88,6%	11,4%	-
С 5 - 11 лет	25,7%	57,2%	17,1%	71,4%	28,6%	-

Как показано в таблице 5, детей с I группой здоровья среди детей с избытком свинца и дефицитом цинка ни в одной из рассматриваемых возрастных групп не было. Возможно, это было связано с тем, что для исследования были отобраны дети с наиболее высокими показателями свинца в пробах волос и низкими показателями цинка, т.е. имеющие максимально выраженные токсические эффекты избытка свинца и дефицита цинка. Детей со II группой здоровья было достоверно больше во II группе детей при рождении ($p < 0,01$), в возрасте до 5 лет ($p < 0,01$) и старше 5 лет ($p < 0,01$). С уве-

личением возраста число детей I группы со II группой здоровья уменьшилось в 2,5 раза, в то время как во II группе уменьшилось лишь в 1,3 раза. С III группой здоровья было больше детей в I группе при рождении, в возрасте до 5 лет ($p < 0,01$) и в возрасте от 5 до 11 лет ($p < 0,01$) по сравнению со II группой. Во II группе не было детей с IV-V группами здоровья, в то время как в I группе они составили от 11,4% до 17,1%.

В таблице 6 представлено распределение детей I и II группы по патологии «органов-мишеней» для избытка свинца и дефицита цинка.

Таблица 6

Возрастная динамика патологии некоторых органов и систем у детей I и II группы(%).

Нозологические формы	группы детей					
	I (n=35)			II (n=30)		
	0 - 1г.	1г - 5л.	5л-11л	0 - 1г.	1г - 5л.	5л. -11л.
Болезни нервной системы	65,7	51,4	77,1	56,7	50,0	70,0
Аллергические проявления	34,3	25,7	34,3	33,3	36,7	53,3
Болезни костной системы	8,6	8,6	25,7	-	3,3	10,0
Болезни мочевыделительной системы	11,4	45,7	42,8	13,3	13,3	16,7
Болезни кровеносной системы	25,7	17,1	14,3	20,0	6,7	-
Болезни органов пищеварения	14,3	48,6	74,3	13,3	33,3	76,7
Вегетососудистые дистонии, функциональные кардиопатии	2,9	28,6	65,7	-	20,0	36,7

Как видно из таблицы 6, в возрасте до 1 года наиболее частой патологией у детей обеих групп были болезни нервной системы, включающие перинатальные энцефалопатии гипоксически-ишемического генеза, синдромы гипер- или гиповозбудимости, гидроцефальный и судорожный синдромы. С увеличением возраста детей

формировался астено-невротический синдром, гипертензионно-гидроцефальный синдром, синдром гипервозбудимости с дефицитом внимания, резидуально-органические энцефалопатии. В возрасте от 1-5 лет и от 5 до 11 лет патология нервной системы также занимала одно из ведущих мест. Различий в частоте встре-

чаемости поражения нервной системы у детей обеих групп не было, что, по-видимому, связано с выраженной нейротоксичностью свинца и эссенциальной ролью цинка для развития нервной системы у детей.

Аллергические проявления часто диагностировались у детей обеих групп во всех возрастных периодах. На первом году жизни преобладали пищевая аллергия, различные аллергические сыпи, проявления экссудативно - катарального диатеза. С увеличением возраста детей отмечалось формирование хронической патологии в виде атопического дерматита, экземы, респираторного аллергоза, поллиноза, бронхиальной астмы. Надо отметить, что наиболее тяжелые формы аллергических заболеваний, такие как бронхиальная астма, респираторные аллергозы, распространенные формы атопического дерматита наблюдались, как правило, у детей II группы. С 5 лет аллергические заболевания встречались чаще у детей II группы, чем у I группы ($p < 0,05$).

Патология органов МВС была представлена воспалительными заболеваниями и дисметаболическими нарушениями. В I группе с увеличением возраста детей увеличилось число детей с патологией МВС по сравнению с II группой: в возрасте от 1 года до 5 лет ($p < 0,01$) и в возрасте от 5 лет – до 11 лет ($p < 0,01$). Увеличение числа детей с патологией МВС происходило за счет увеличения ДМН, тубуло-интерстициальных поражений и перехода острого пиелонефрита в хроническую форму. Более частое выявление патологии мочевыводящей системы у детей I группы, возможно, было связано с воздействием свинца, учитывая его выраженную нефротоксичность и способность вызывать оксалурию [6].

Число детей с патологией органов пищеварения увеличилось с возрастом в обеих группах детей и не различалось по частоте. Увеличивалось число детей с функциональными нарушениями желудочно-кишечного тракта в виде дискинезий желудка, желчевыводящих путей, синдрома раздраженного кишечника, ВНГЖ, а также формирования хронических заболеваний органов пищеварения: хронического гастрита и гастродуоденита, хронического холецистита, хронического панкреатита, протекающих, как правило, на фоне дисбиоза кишечника. Патология органов пищеварения одинаково часто диагностировалась у детей обеих групп, что было связано у детей I группы с токсическим влиянием свинца на органы пищеварения, у детей II группы – с недостатком в организме цинка, необходимого для нормального процесса пищеварения [7,8].

Патология костно-мышечной системы у обследуемых детей включала реактивный артрит, артралгии, бурситы, остеопатии. Поражение костно-мышечной системы чаще выявлялось у детей I группы по сравнению с детьми II группы ($p < 0,05$). Это различие могло быть связано с участием свинца в обменных процессах в костной ткани [9].

Вегетативные дисфункции по смешанному и ваготоническому типу, функциональные кардиопатии (ФК) чаще определялись у детей I группы по сравнению с детьми II группы в возрасте 5-11 лет ($p < 0,05$).

Для оценки влияния экологических факторов на здоровье детей была использована классификация Ю.Е. Вельтищева [10]. Распределение детей согласно этой классификации представлено в таблице 7.

Таблица 7.

Заболевания и состояния, выявленные у детей I и II группы, по классификации Ю.Е. Вельтищева.

Группа	I (n=35)		II (n=30)	
	абс	%	абс	%
Иммунная недостаточность	35	100,0	26	86,7
Хронические заболевания	19	54,3	11	36,7
Врожденные пороки развития «большие»	10	28,6	2	6,7
Наследственные заболевания	2	5,7	-	-
Инвалидность	5	14,3	-	-

Иммунная недостаточность, определяемая по типу иммунного статуса, чаще встречалась у детей I группы по сравнению с детьми II группы, и характеризовалась изменениями как клеточного, так и гуморального иммунитета ($p < 0,05$) [11]. Хронические заболевания различных органов (почки, органы пищеварения, сердечно-сосудистая система, нервная система, эндокринная система, ЛОР-органы) у детей I группы встречались чаще, чем у детей II группы ($p < 0,05$). «Большие» ВПР (врожденная дисплазия тазобедренного сустава, сколиоз, свищ прямой кишки, долихо сигма, микроцефалия, ВПС) чаще диагностировались у детей I группы по сравнению с детьми II группы ($p < 0,01$). Случаев инвалидности детей во II группе не было, а в I группе они составили 14,3%.

У детей обеих групп зачастую диагностировалось несколько заболеваний, выявлялась функциональная патология и хронические болезни.

Сочетанное поражение 2-3 органов и систем чаще определялось у детей II группы, чем у детей I группы (76,7% и 37,1% соответственно $p < 0,01$), в то время как

поражение 4-5 систем – у детей I группы по сравнению со II группой (48,6% и 23,3% соответственно $p < 0,01$).

Заключение

Таким образом, более высокие уровни тяжелых металлов в биопробах детей г. Усть-Каменогорска свидетельствовали о большей токсической нагрузке по сравнению с детьми г. Алматы. С раннего возраста дети г. Усть-Каменогорска имели достоверно более низкий уровень здоровья, чем дети г. Алматы. Кроме этого в возрасте 4-5 лет формировалась хроническая патология, которая достоверно чаще диагностировалась у детей г. Усть-Каменогорска по сравнению с детьми г. Алматы.

Дети с избытком свинца в биопробах имели достоверно более низкий уровень здоровья, чем дети с дефицитом цинка. Приоритетной патологией для детей г. Усть-Каменогорска с дисбалансом тяжелых металлов были заболевания нервной, пищеварительной, мочевыводящей, иммунной системы, аллергические болезни, которые с увеличением возраста принимали хроническое течение и характеризовались сочетанностью поражения.

Литература:

1. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. - М.: Мир, 2004. - 218с.
2. Боев В.М., Быстрых В.В. Антропогенное загрязнение атмосферного воздуха и здоровье населения. Режим доступа: URL:<http://hp.orenburg.ru/-gsep/stat83.htm>
3. Смертность и заболеваемость детей от 0 до 5 лет в условиях экологически неблагоприятного города в районе воздействия Семипалатинского испытательного полигона (на примере г. Усть-Каменогорска). Итоговый технический отчет по проекту МНТЦ К – 229 В. Под редакцией Хусаиновой Ш.Н., Дикамбаевой С.А. - Алматы, 2007. – 103 с.
4. Зайцев В.М., Лифляндский В.Г., Маринкин В.И. Прикладная медицинская статистика: учебное пособие.- СПб.: ООО «Издательство ФОЛИАНТ», 2003 - 432с.
5. Попова Л.Ю. Трубка О.О. Экологически детерминированные нефропатии детей, проживающих в регионе с высокой антропогенной нагрузкой // Вестник ОГУ.- 2006. - № 12. - С.202- 203.
6. Price R., Patel S., Chivers I. Early markers of nephrotoxicity: detection of children at risk from environmental pollution // Ren. Fail. 1999. - № 21. - P. 303 - 308.
7. EHC 237: Principles for evaluating health risks in children. - WHO, 2007.- P. 351. – Режим доступа: URL: <http://www.who.int/ipcs/publications/enc/enc237.pdf>.
8. Лаврова А.Е. Биологическая роль цинка в норме и при заболеваниях // Рос. педиат. журн. - 2000. - №3. - С. 42-47.
9. Nordberg G.F. et al. Handbook on the toxicology of metals. 3th ed. – New York: Elsevier, 2007. – 992p.
10. Экологическая педиатрия / под ред. А.Д. Царегородцева, А.А. Викторова, И.М. Османовой. М.: Триада-Х, 2011. - 328с.
11. Хаитов Р.М., Пинегин Б.В., Истамов Х.И. Экологическая иммунология – М.: ВНИРО, 1995. - 219с.

Тұжырым**АУЫР МЕТАЛДАРДЫҢ ТЕҢГЕРІМСІЗДІГІ БАР БАЛАЛАРДЫҢ АУЫРУШЫЛЫҚ МОНИТОРИНГІСІ
Ю.Г. Попович****ШҚО ДСБ «Ана мен бала орталығы» ШЖҚ КМК, Өскемен қ.**

Биологиялық сынама-лардағы ауыр металдардың теңгерімсіздігі бар балалардың ауырушылық мониторингісі өткізілді. Балалардың ауырушылығын талдау нәтижесінде қорғасының артықшылығы және мырыштың тапшылығы бар балалар үшін басымдылық патологиясы анықталды.

Негізгі сөздер: ауыр металдар, балалар, ауырушылық, мониторингі.

Summary**MONITORING OF CHILDREN MORBIDITY WITH AN IMBALANCE OF HEAVY METALS****Y.G. Popovich****“Mother and child centre” East Kazakhstan region health care department, Ust-Kamenogorsk**

Monitoring of children morbidity with heavy metals imbalance in biological tests was carried out. As a result of the analysis of children morbidity priority pathology for children with lead excess and zinc deficiency is revealed.

Key words: heavy metals, children, morbidity, monitoring.