

УДК 616-008

ОСОБЕННОСТИ ЭНДОКРИННЫХ НАРУШЕНИЙ У ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГО РИСКА ИНГАЛЯЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ БЕНЗОЛА, ФЕНОЛА И БЕЗ(А)ПИРЕНА

К.П. Лужецкий^{1,2}, О.Ю. Устинова^{1,2}, О.А. Маклакова^{1,2}, Л.Н. Палагина¹

¹ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Россия, 614045, г. Пермь, ул. Монастырская, 82

²ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Россия, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15

Проведено изучение распространенности эндокринных заболеваний у детей, проживающих в условиях высокого риска ингаляционного воздействия химических техногенных факторов крупного промышленного центра. В условиях высокого риска хронического аэрогенного воздействия бензола, фенола и бенз(а)пирена нарушения тиреоидного гомеостаза, углеводного и жирового обмена (эндемический зоб (E04.9), избыточное питание (E67.8) и ожирение (E66.0)) диагностировались в 1,3–2,0 раза чаще, чем в группе сравнения. Доказана связь формирования эндокринных нарушений у детей с повышенным содержанием в крови бензола, фенола и бенз(а)пирена. У детей, проживающих в районах химического загрязнения атмосферного воздуха веществами, оказывающими воздействие на гормоногенез, и легкого йоддефицита, выявлен сниженный уровень йодного обеспечения, изменения структуры и объема щитовидной железы в 1,7–2,4 раза чаще, чем в группе сравнения.

Ключевые слова: дети, эндокринные нарушения, бензол, фенол, бенз(а)пирен.

Среди химических техногенных факторов, формирующих загрязнение крупного промышленного города, наиболее серьезную угрозу для формирования эндокринной патологии, нарушений гормоногенеза и процессов развития при хроническом ингаляционном воздействии представляют органические соединения (бензол, фенол, бенз(а)пирен) на фоне дефицита эссенциальных микроэлементов (йод, цинк) [2, 4–6].

Воздействие химических веществ, негативно влияющих на органы эндокринной системы, вносит существенный вклад в развитие заболеваний щитовидной железы, нарушений обмена веществ и ожирение, формирование отклонений в физическом и нервно-психическом развитии детей, сни-

жение их интеллектуальных способностей, повышение уровня заболеваемости и, как следствие, ухудшение показателей качества жизни и здоровья нации [1, 3–8].

Вместе с тем ранее выполненные исследования не в полном объеме характеризуют клинические особенности развития эндокринных нарушений у детей, проживающих в условиях высокого риска ингаляционного воздействия химических техногенных факторов крупного промышленного центра.

Цель исследования – выявить особенности эндокринных нарушений у детей, проживающих в условиях высокого риска ингаляционного воздействия химических техногенных факторов (бензола, фенола и бенз(а)пирена).

© Лужецкий К.П., Устинова О.Ю., Маклакова О.А., Палагина Л.Н., 2014

Лужецкий Константин Петрович – кандидат медицинских наук, заведующий клиникой экзависимой и производственно обусловленной патологии (e-mail: nemo@fcrisk.ru; тел.: 8 (342) 236-80-98).

Устинова Ольга Юрьевна – доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по лечебной работе (e-mail: ustanova@fcrisk.ru; тел.: 8 (342) 236-32-64).

Маклакова Ольга Анатольевна – кандидат медицинских наук, заведующий консультативно-поликлиническим отделением (e-mail: olga_mcl@fcrisk.ru; тел.: 8 (342) 237-27-92).

Палагина Лариса Николаевна – детский врач-эндокринолог (e-mail: root@fcrisk.ru; тел.: 8 (342) 237-25-34).

Материалы и методы. Проведено лабораторное, химико-аналитическое и функциональное обследование детского населения, проживающего в крупном промышленном городе с превышением в атмосферном воздухе содержания бензола, фенола и бенз(а)пирена до 4,1/1,35 ПДК_{мр}/ПДК_{сс}. Группу наблюдения составили 190 детей в возрасте 3–7 лет ($5,4 \pm 0,26$ г.), 45,8 % всех обследованных – мальчики (87) и 54,2 % – девочки (103). В зависимости от коэффициентов опасности (HQ), формируемых аэрогенным поступлением органических соединений (фенол, бензол и бенз(а)пирена), все обследованные дети были разделены на группы: 92 человека, проживавших на границе промышленного района (HQ 0,23–0,61–0,79), – группа наблюдения 1; 98 детей, проживавших в районе промышленного центра (HQ 0,24–1,7–1,45), – группа наблюдения 2.

Группу сравнения составили 94 ребенка в возрасте 3–7 лет ($5,5 \pm 0,09$ г.), проживавших в условно чистом районе города (HQ 0,09–0,43–0,94), при этом 43,6 % всех обследованных детей – мальчики (41) и 56,4 % – девочки (53). Исследованные территории относятся к районам с легким уровнем йодного дефицита.

Для выявления особенностей нарушений эндокринной системы, гормоногенеза и процессов развития у детей было проведено углубленное клинико-лабораторное обследование, которое включало:

1) анализ медицинских карт (форма № 026/у-2000), результатов углубленного осмотра врачами-специалистами (педиатр, эндокринолог); 2) оценку тиреоидного гомеостаза (ТТГ, Т4 свободный, антитела к ТПО в крови) методом иммуноферментного анализа; 3) определение уровня экскреции йода с мочой в разовой порции мочи церий-арсенидовым методом (О. Wawschnek, 1985); 4) ультразвуковое сканирование щитовидной железы (положение, размеры, объем, визуальная оценка внешних контуров железы, эхогенности ткани и ее экоструктуры, оценка характера кровоснабжения железы) проводилось по стандартной мето-

дике на аппарате экспертного класса Toshiba VIAMO (Япония) с использованием линейного мультчастотного датчика.

Определение уровня цинка в крови осуществлялось методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии на спектрофотометре PERKIN-ELMER-3110 с атомизацией в пламени; бенз(а)пирена – методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, бензола и фенола – методом капиллярной газовой хроматографии и парафазного анализа с использованием аппаратно-программного комплекса «Хроматэк-Кристалл-5000».

Гигиеническая оценка качества атмосферного воздуха на территориях проживания детей проводилась на основании результатов натурных исследований, проведенных в период 2008–2012 гг. и сформированных в виде массива максимально разовых/среднесуточных концентраций (мг/м³).

Оценка риска здоровью населения осуществлялась в соответствии с Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду».

Для установления причинно-следственных связей между химическими соединениями (фенол, бензол, бенз(а)пирен), поступающими с атмосферным воздухом, и развитием у детей нарушений функций эндокринной системы, характерных клинических синдромов и функциональных нарушений было выполнено математическое моделирование, включающее анализ вероятности регистрации анализируемых показателей при возрастании концентрации химических веществ в крови.

Обработка результатов исследований осуществлялась с помощью параметрических методов вариационной статистики (критерии Фишера и Стьюдента). Для оценки различий в значении параметра между малыми выборками использован непараметрический метод Манна–Уитни (Mann–Whitney U -test).

Результаты и их обсуждение. Анализ качества атмосферного воздуха по данным

натурных исследований содержания химических веществ показал наличие нарушений гигиенических нормативов (ПДК_{мр/сс}) на всех исследуемых территориях. При этом в атмосферном воздухе районов наблюдения, находящихся в зоне влияния промышленных объектов, содержание бенз(а)пирена, фенола и бензола в 1,35–4,1 раза превышало ($p \leq 0,05$) предельно допустимые концентрации (ПДК_{мр/сс}) (табл. 1).

Таблица 1

Концентрации химических веществ в атмосферном воздухе промышленного центра в 2008–2012 гг. по данным натурных замеров, доли ПДК_{мр}/ПДК_{сс}

Вещество / район	Территория групп наблюдения	
	1	2
Бензол	1,4 / 0,25	–
Фенол	4,1 / 0,67	3,7 / 0,96
Бенз(а)пирен	– / 0,77	– / 1,35

По результатам экстраполяции данных натурных исследований и аппроксимации натурных и расчетных данных загрязнения атмосферного воздуха на точки проживания детского населения установлено наличие неприемлемого хронического риска нарушения здоровья детей при воздействии бенз(а)пирена и бензола до 1,7 (H_Q) (табл. 2).

Таблица 2

Значения коэффициентов опасности (H_Q) в условиях хронического аэрогенного поступления загрязняющих веществ в районах промышленного центра по данным натурных исследований/аппроксимации натурных и расчетных данных

Вещество/район	Группа наблюдения		Группа сравнения
	1	2	
Бензол	0,78 / 0,61	– / 1,70	– / 0,43
Фенол	0,33 / 0,23	0,50 / 0,32	– / 0,09
Бенз(а)пирен	0,75 / 0,79	1,45 / 1,45	– / 0,94

Воздействие исследованных веществ (бензол, фенол, бенз(а)пирен) формировало индексы опасности для эндокринной системы и гормоногенеза на уровне 1,7–2,38 (H_I), нарушений процессов развития – 2,23–4,04 (H_I) (табл. 3).

Таблица 3

Значения индексов опасности (H_I) для гормоногенеза и процессов развития при хроническом аэрогенном поступлении загрязняющих веществ в районах промышленного центра

Критические органы и системы	Группа наблюдения		Группа сравнения
	1	2	
Эндокринная система и гормоногенез	1,70	2,38	1,36
Процессы развития	2,23	4,04	1,56

Анализ результатов оценки риска показал, что суммарный индекс опасности (H_I) для эндокринной системы и процессов развития в зонах загрязнения в среднем в 1,3–2,2 раза выше, чем в зоне сравнения.

В результате проведенных химико-аналитических исследований было установлено, что среднее содержание бензола ($0,003 \pm 0,001$ мг/дм³) в крови детей группы наблюдения 2 в 2,1 раза превышало показатель группы сравнения ($0,0014 \pm 0,0006$ мг/дм³) ($p < 0,05$). Концентрация фенола ($0,056 \pm 0,02 - 0,07 \pm 0,01$ мг/дм³) в крови детей групп 1, 2 в 1,5–1,8 раза превышала показатель группы сравнения ($0,038 \pm 0,008$ мг/дм³) ($p < 0,05$), в 5,6–7,0 – референтный норматив ($0,01 \pm 0,037$ мг/дм³) ($p < 0,05$). Уровень бенз(а)пирена ($0,00001$ нг/дм³) в группе наблюдения в 2 раза превышал референтный показатель и в 1,6 раза – среднегрупповые значения группы сравнения ($0,0000061$ нг/дм³) ($p < 0,05$). Содержание цинка ($3,07 \pm 0,13 - 3,32 \pm 0,12$ мг/дм³) в крови детей всех исследуемых групп наблюдения в 2,1–2,3 раза было достоверно ниже референтного уровня (табл. 4).

Таблица 4

Содержание химических соединений в крови детей групп исследования, мг/дм³, $M \pm m$

Вещество	Референтный уровень	Группа наблюдения		Группа сравнения
		1	2	
Бензол	0,0±0,0	0,0007±0,0006	0,003±0,001 ^{*,**}	0,0014±0,0006
Фенол	0,01±0,0037	0,056±0,02 ^{*,**}	0,07±0,01 ^{*,**}	0,038±0,008
Бенз(а)пирен	0,0±0,0	0,0000012	0,00001 ^{*,**}	0,0000061
Цинк	7,00±0,014	3,07±0,128 ^{*,**}	3,32±0,122 [*]	3,19±0,11

Примечание: * – достоверность различий с референтным уровнем, $p_1 \leq 0,05$; ** – достоверность различий с группой сравнения, $p_2 \leq 0,05$.

Патология эндокринной системы в общей структуре выявленных заболеваний в группах наблюдения занимала 5-е ранговое место и диагностировалась в 2,0 раза чаще (36,2 %), чем в группе сравнения (18,0 %, $p=0,03$). Наиболее высокий уровень эндокринной патологии выявлен в группе наблюдения 2 – 36,2 % ($p=0,02$).

В качестве приоритетных нозологических форм в группах наблюдения зафиксированы: эндемический зоб (Е04.9), избыточное питание (Е67.8) и ожирение (Е66.0)

у 7,3–10,1 %, 6,4–10,9 % и 1,0–3,0 % обследованных детей, что в 1,3–2,0 раза чаще, чем в группе сравнения ($p \leq 0,05$) (табл. 5).

У детей, проживающих на территории санитарно-гигиенического неблагополучия, установлена достоверная причинно-следственная связь вероятности развития заболеваний эндокринной системы, избыточного питания при повышенном содержании в крови бензола ($R^2=0,76$; $p=0,00$) и бенз(а)пирена ($R^2=0,31$ –0,64; $p=0,00$) (табл. 6).

Таблица 5

Заболевания эндокринной системы у детей исследуемых районов, %

Нозология	Группа наблюдения		Группа сравн.	Достоверность отличия	
	1	2		p_1	p_2
Эндемический зоб (Е04.9)	7,3	10,1	5,8	0,74	0,03
Избыточное питание (Е67.8)	6,4	10,9	6,1	0,81	0,04
Пониженное питание (Е44.1)	5,2	6,1	2,0	0,03	0,02
Ожирение (Е66.0)	1,0	3,0	0,0	0,49	0,03
Высокорослость (Е34.4)	3,1	5,1	3,1	0,67	0,05
Низкорослость (Е34.3)	2,1	1,0	1,0	0,49	0,49
Всего	25,1	36,2	18,0	0,17	0,02

Примечание: p_1 – достоверность различий группы наблюдения 1 с группой сравнения; p_2 – достоверность различий группы наблюдения 2 с группой сравнения.

Таблица 6

Параметры моделей связи нозологий и классов заболеваний эндокринной системы у детей исследуемых районов с химическими факторами среды обитания

Параметры моделей	b_0	b_1	R^2	F	p
Бензол – болезни эндокринной системы	–2,759	342,4	0,766	344,87	0,00
Бенз(а)пирен – болезни эндокринной системы	–1,877	655,7	0,312	132,91	0,00
Бенз(а)пирен – избыточное питание (Е67.8)	2,644	133,1	0,637	509,66	0,00

Содержание гормонов гипофизарно-тиреоидной системы (ТТГ – $1,2 \pm 0,2$ – $1,8 \pm 0,1$ мкМЕ/см³ и Т4 свободного – $16,4 \pm 1,1$ – $16,6 \pm 0,5$ пмоль/л), антител к ТПО ($1,9 \pm 0,5$ –

$3,0 \pm 3,6$ МЕ/см³) у всех детей находилось в пределах нормативных значений, при этом уровень свободного тироксина в группах наблюдения в 1,2 раза был дос-

товерно ниже такового в группе сравнения – $18,6 \pm 0,5$ пмоль/л ($p \leq 0,05$). В группе наблюдения 1 выявлен недостаточный уровень йодного обеспечения ($8,47 \pm 2,2$ мкг/100 см³), экскреция йода с мочой снижена в 1,5 раза относительно группы сравнения ($12,4 \pm 3,5$ мкг/100 см³), в 1,2 раза относительно физиологической нормы. При оценке уровня йодного дефицита пониженное содержание йода в моче выявлено у 75,0–90,0 % обследованных при 44,4 % в группе сравнения ($p = 0,016–0,027$) (табл. 7).

В группах наблюдения установлены достоверные причинно-следственные связи вероятности понижения йода в моче при повышенном содержании фенола в крови ($R^2 = 0,14–0,39$, $F = 12,01–45,53$; $p = 0,000–0,002$).

Ультразвуковое исследование щитовидной железы выявило в группах наблюдения изменения структуры и объема органа у 32,6–43,4 % обследованных детей, диффузные изменения структуры щитовидной железы у 28,7–36,7 %, что в 1,7–2,4 раза больше, чем в группе сравнения (16,7–17,9 %, $p = 0,00–0,079$) (табл. 8).

Таблица 7

Результаты исследования гормонального гомеостаза и антител к ТПО ($M \pm m$)

Показатель	Норма		Группа наблюдения		Группа сравнения
	Low	High	1	2	
Т4 свободный, пмоль/л	10,0	25,0	$16,6 \pm 0,5^*$	$16,4 \pm 1,1^*$	$18,6 \pm 0,5$
ТТГ, мкМЕ/см ³	0,3	4,0	$1,4 \pm 0,1$	$1,2 \pm 0,2^*$	$1,6 \pm 0,1$
Антитела к ТПО, МЕ/см ³	0,0	30,0	$1,9 \pm 0,5$	$3,0 \pm 3,6$	$2,9 \pm 1,0$
Йод в моче, мкг/100см ³	10,0	50,0	$8,47 \pm 2,2^*$	$10,6 \pm 2,7$	$12,4 \pm 3,5$

Примечание: * – достоверность различий показателей с группой сравнения ($p \leq 0,001–0,05$).

Таблица 8

Данные ультразвукового исследования щитовидной железы у детей исследуемых районов, %

Нозология	Группа наблюдения		Группа сравнения	Достоверность отличия	
	1	2		p_1	p_2
Увеличение (пограничный) тиреоидного объема	27,6	33,4	21,8	0,347	0,09
Наличие изменений структуры и объема щитовидной железы	32,6	43,4	16,7	0,012	0,00
Диффузные изменения структуры щ.ж.	28,7	36,7	17,9	0,079	0,004
Нормальная структура щ.ж.	59,4	56,6	80,3	0,00	0,00

Примечание: p_1 – достоверность различий группы наблюдения 1 с группой сравнения; p_2 – достоверность различий группы наблюдения 2 с группой сравнения.

Выводы. По результатам проведенного исследования у детей, проживающих в условиях высокого риска хронического аэрогенного воздействия бензола, фенола и бенз(а)пирена, патология эндокринной системы диагностировалась в 2,0 раза чаще (36,2 %), чем в группе сравнения (18,0 %, $p = 0,02$). Доказана достоверная причинно-следственная связь развития заболеваний эндокринной системы и избыточного питания при повышенном содержании в крови

бензола ($R^2 = 0,76$; $p = 0,00$) и бенз(а)пирена ($R^2 = 0,31–0,64$; $p = 0,00$).

Диагностирован сниженный уровень йодного и микроэлементного (цинк) обеспечения (в 1,5 раза относительно группы сравнения снижена экскреция йода с мочой – $8,5$ мкг/100 см³, уровень свободного тироксина в группах наблюдения в 1,2 раза достоверно ниже такового в группе сравнения, содержание цинка в крови в 2,1–2,3 раза ниже референтного уровня), связанный

с воздействием химических струмогенов (снижение экскреции йода при увеличении содержания фенола в крови, $R^2=0,14-0,39$, $F=12,01-45,53$, $p=0,000-0,002$).

Ультразвуковое исследование щитовидной железы выявило в группах наблюдения изменения структуры и объема органа у 27,6–43,4 % обследованных, что в 1,6–2,0 раза больше, чем в группе сравнения (16,7–21,8 %, $p=0,01-0,05$). У детей, имеющих повышенное содержание фенола в крови до 1,5 раза (группа наблюдения 1), диагностировано наличие изменений структуры и объема щитовидной железы у 28,7 %. В группе наблюдения 2 (содержа-

ние бензола в крови превышено до 2,1 раза, фенола – до 1,8 раза, бен(а)пирена – в 1,6 раза) выявлены изменения структуры и объема щитовидной железы у 43,4 %, с диффузными изменениями – у 36,7 % детей.

Таким образом, в ходе проведенного обследования доказано, что хронический неканцерогенный риск развития заболевания эндокринной системы в условиях аэрогенного загрязнения атмосферного воздуха бензолом, фенолом и бенз(а)пиреном реализуется в виде повышенной заболеваемости детского населения эндемическим зобом (E04.9), избыточным питанием (E67.8), ожирением (E66.0).

Список литературы

1. Баранов А.А., Ильин А.Г. Основные тенденции динамики состояния здоровья детей в российской федерации. пути решения проблем // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2011. – № 6. – С. 12–18.
2. Гигиеническая характеристика факторов, формирующих тиреоидную патологию у детей / О.В. Возгомент, И.П. Корюкина, А.И. Аминова, К.П. Лужецкий, С.В. Фарносова // Фундаментальные исследования. – 2010. – № 2 – С. 28–30.
3. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Трошина Е.А. Дефицит йода – угроза здоровью и развитию детей в России: национальный доклад. – М., 2006. – 123 с.
4. Зайцева Н.В., Землянова М.А., Кирьянов Д.А. Выявление особенностей формирования йоддефицитных состояний у детей в условиях воздействия экологических факторов малой интенсивности (на примере Пермской области) // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2001. – № 6. – С. 39.
5. Зайцева Н.В., Май И.В., Балашов С.Ю. Медико-биологические показатели состояния здоровья населения в условиях комплексного природно-техногенного загрязнения среды обитания // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2009. – Т. 11, № 1–6. – С. 1144–1148.
6. Лужецкий К.П., Устинова О.Ю., Палагина Л.Н. Структурно-динамический анализ эндокринной патологии у детей, проживающих в условиях воздействия химических техногенных факторов среды обитания (на примере Пермского края) // Здоровье населения и среда обитания. – 2013. – № 11 (248). – С. 32–35.
7. Лужецкий К.П. Йоддефицитные заболевания природно-обусловленного происхождения у детей Пермского края // Здоровье населения и среда обитания: ежемесячный информационный бюллетень. – М., 2010. – № 3. – С. 25–30.
8. Особенности клинико-лабораторного статуса у детей с йоддефицитными заболеваниями, проживающих в условиях комбинированного воздействия природно-техногенных факторов / К.П. Лужецкий, И.П. Корюкина, О.Ю. Устинова, Л.В. Бурдина, И.Е. Штина // Фундаментальные исследования. – 2010. – № 2. – С. 65–67.

References

1. Baranov A.A., Il'in A.G. Osnovnye tendencii dinamiki sostojanija zdorov'ja detej v rossijskoj federacii. puti reshenija problem [Key trends in the health of children in the Russian Federation. Solutions to the problems]. *Vestnik Rossijskoj akademii medicinskih nauk*, 2011, no. 6, pp. 12–18.
2. Vozgoment O.V., Korjukina I.P., Aminova A.I., Luzheckij K.P., Farnosova S.V. Gigienicheskaja harakteristika faktorov, formirujushhih tireoidnuju patologiju u detej [Hygienic characteristics of the factors forming the thyroid pathology in children]. *Fundamental'nye issledovanija*, 2010, no. 2, pp. 28–30.
3. Dedov I.I., Mel'nichenko G.A., Troshina E.A. Deficit joda – ugroza zdorov'ju i razvitiju detej v Rossii. (Nacional'ny doklad) [Iodine deficiency - a threat to the health and development of children in Russia. (National report)]. Moscow, 2006. 123 p.
4. Zajceva N.V., Zemljanova M.A., Kir'janov D.A. Vyjavlenie osobennostej formirovanija joddeficitnyh sostojanij u detej v uslovijah vozdejstvija jekologicheskikh faktorov maloj intensivnosti (na primere Permskoj oblasti) [Identifying the features of formation of iodine deficiency states in children under the impact of

environmental factors of low intensity (on the example of the Perm region)]. *Vestnik Rossijskoj akademii medicinskih nauk*, 2001, no. 6, pp. 39.

5. Zajceva N.V., Maj I.V., Balashov S.Ju. Mediko-biologicheskie pokazateli sostojanija zdorov'ja naselenija v uslovijah kompleksnogo prirodno-tehnogennogo zagriznenija sredy obitanija [Biomedical public health indicators in the conditions of integrated natural and man-made environmental pollution]. *Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk*, 2009, vol. 11, no. 1–6, pp. 1144–1148.

6. Luzheckij K.P., Ustinova O.Ju., Palagina L.N. Strukturno-dinamicheskij analiz jendokrinnoj patologii u detej, prozhivajushhih v uslovijah vozdejstvija himicheskikh tehnogennyh faktorov sredy obitanija (na primere Permskogo kraja) [Structural and dynamic analysis of endocrine diseases in children living in the conditions of chemical man-made environmental factors (on the example of the Perm Krai)]. *Zdorov'e naselenija i sreda obitanija*, 2013, no. 11 (248), pp. 32–35.

7. Luzheckij K.P. Joddeficitnye zabojevanija prirodno-obuslovlennogo proishozhdenija u detej Permskogo kraja [Iodine deficiency diseases of natural origin in children of the Perm Krai]. *Zdorov'e naselenija i sreda obitanija: ezhejesjachnyj informacionnyj bjulleten'*, Moscow, 2010, no. 3, pp. 25–30.

8. Luzheckij K.P., Korjukina I.P., Ustitnova O.Ju., Burdina L.V., Shtina I.E. Osobennosti kliniko-laboratornogo statusa u detej s joddeficitnymi zabojevanijami, prozhivajushhih v uslovijah kombinirovannogo vozdejstvija prirodno-tehnogennyh faktorov [Peculiarities of clinical and laboratory status in children with iodine deficiency diseases, living in the combined effects of natural and man-made factors]. *Fundamental'nye issledovanija*, 2010, no. 2, pp. 65–67.

CHARACTERISTICS OF ENDOCRINE DISORDERS IN CHILDREN, LIVING IN CONDITIONS OF HIGH LEVEL RISK OF INHALATION EXPOSURE TO BENZENE, PHENOL, BENZO(A) PYRENE

K.P. Luzhetsky^{1,2}, O.Yu. Ustinova^{1,2}, O.A. Maklakova^{1,2}, L.N. Palagina¹

¹FBSI "Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies", Russian Federation, Perm, 82 Monastyrskaya St., 614045

²Perm State National Research University, Russian Federation, Perm, 15 Bukireva St., 614990

The study of incidence of endocrine diseases in children, living in conditions of high level risk of inhalation exposure to chemical technogenic factors of large industrial center, has been performed. In the condition of high level risk of chronic aerogenic exposure to benzene, phenol, benzo (a) pyrene the violations of thyroid homeostasis, carbohydrate and fat metabolism (goiter (E04.9), the excess food (E67.8) and obesity (E66.0)) were diagnosed in 1.3-2.0 times more likely than in the comparison group. The relationship of the formation of endocrine disorders in children with increased content of benzene, phenol and benzo (a) pyrene in blood has been established. Children, living in the areas with chemical atmospheric pollution with substances influencing hormonogenesis and light iodine deficit, have a reduced level of iodine provision, changes in the structure and volume of the thyroid gland 1.7-2.4 times higher than in the comparison group.

Key words: children, endocrine disorders, benzene, phenol, benzo (a) pyrene.

© Luzhetsky K.P., Ustinova O.Yu., Maklakova O.A., Palagina L.N., 2014

Luzhetsky Konstantin Petrovich – Candidate of medical sciences, head of clinic of ecodependent and industrially conditioned pathology (e-mail: nemo@fcrisk.ru; tel.: 8 (342) 236-80-98).

Ustinova Olga Yurievna – MD, professor, deputy director on clinical care (e-mail: ustinova@fcrisk.ru; tel.: 8 (342) 236-32-64).

Maklakova Olga Anatolievna – Candidate of medical sciences, head of consulting and polyclinic department (e-mail: olga_mcl@fcrisk.ru; tel.: 8 (342) 237-27-92).

Palagina Larisa Nikolaevna – Pediatric thyroid specialist (e-mail: root@fcrisk.ru; tel.: 8 (342) 237-25-34).