

УДК 614.87:616-053.2-08

ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ, КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ КОРРЕКЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЗАВИСИМОЙ ПАТОЛОГИИ У ДЕТЕЙ

Пац Н.В.

Гродненский государственный медицинский университет



Пац Наталья Викторовна -
кан. мед. наук по гигиене и
педиатрии, ассистент кафедры
общей гигиены и экологии ГГМУ
E-mail: pats_natalya@mail.ru

В последнее время отмечается повышение уровня загрязнения воздушного бассейна солями тяжелых металлов. Растущий детский организм чувствителен даже к допороговым концентрациям. Обследовано 430 детей и подростков в возрасте от 4 до 16 лет. Методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии определен уровень Pb, Cd, Cu, Zn в моче и плазме крови. Состояние сердечно-сосудистой системы оценивалось с помощью крейта предварительной обработки электрофизиологических сигналов КАРД. Выявлено, что у детей, проживающих в экологически неблагоприятных по содержанию в окружающей среде свинца регионах отмечается повышение содержания свинца и меди в биологических жидкостях. У детей с уровнем свинца в моче более 0,1 мг/л наблюдается очаговая и тотальная алопеция. У детей с тотальной алопецией достоверно выше выведение цинка с мочой по сравнению с детьми с очаговой алопецией. Наряду с нарушением роста волос на волосистой части головы у детей с алопецией отмечено выпадение бровей и ресниц, изменение со стороны ногтей (шероховатость поверхности, тусклость, цветение, ломкость). У детей с повы-

шенным содержанием свинца в моче и плазме наблюдаются изменения сердечно-сосудистой системы в виде патологических ЭКГ-синдромов, частота которых коррелирует с уровнем свинца в моче. ЭКГ-изменения носят обратимый характер. Применение экстракта чеснока «Kyolik» и пектинсодержащего средства «Medetopekt» способствует коррекции электрофизиологических показателей у детей с микроэлементным дисбалансом.

Ключевые слова: соли тяжелых металлов, патологические ЭКГ-синдромы, алопеция, «Kyolik», «Medetopekt».

An increased level of air pollution with salts of heavy metals has been noted recently. A growing child's organism is sensitive even to preliminal concentrations. 430 children and teen-agers aged 4-16 have been examined. Pb, Cd, Cu, Zn concentration in urine and plasma was determined by means of absorption and atomic spectrophotometry. Condition of cardiovascular system was estimated with the help of «KARD» apparatus. Children living in ecologically unfavorable regions with increased lead content in the environment appear to have an elevated level of lead and copper in biological fluids. Children whose lead content in urine is more than 0.1 mg/L develop focal and total alopecia. Children with total alopecia have higher indices of zinc elimination with urine than those with focal alopecia. Alongside with hair growth disturbances on the scalp the children were noticed to have eyebrow shedding, shedding of eyelashes and affection of nails (roughness of the surface, discoloration, brittleness, leukonychia). Children with elevated lead content in urine and plasma are noticed to have cardiovascular disturbances in the form of abnormal deviations on ECG such as CLC, WPW syndrome, A-V conduction disturbances, ventricular extrasystole, hypertrophy of the right atrium, moderate changes of ventricular myocardium, signs of hypokalemia. Incidence of syndromes correlates to lead content in urine. Correction of microelement disturbances and changes in the electrocardiographic indices has been obtained with the help of «Kyolik» and «Medetopekt».

Key words: heavy metals, abnormal deviations on ECG, alopecia, «Kyolik», «Medetopekt».

Проблема экологического неблагополучия в последнее время становится приоритетной и требует более решительных мер по выявлению и профилактике патологических изменений, происходящих в организме человека под воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды. Экологическая ситуация в Беларуси обусловлена радиоактивным и техногенным химическим загрязнением окружающей среды.

Основными источниками загрязнения почвы тяжелыми металлами являются объекты энергетики, промышленные предприятия и автотранспорт. Указанными источниками в 1997 году выброшено в атмосферу 2078,3 тыс. тонн загрязняющих веществ, из которых 79,6 тыс. тонн произведено автотранспортом. Загрязнение почвы придорожных полос наблюдается на расстоянии до 25-50 м от полотна дороги и зависит от рельефа местности и

наличия лесозащитных полос. Основным загрязнителем почвы является свинец и его соединения [37]. Максимальное его содержание в почве близ трасс отмечено на расстоянии 5-10 м, где оно выше фоновых значений в 2,0-2,3 раза [4].

Роль свинца как токсического фактора особенно актуальна, поскольку отмечается с каждым годом увеличение потока автотранспорта, продуктом выброса которого являются антидетонационные добавки к бензину. Имеются данные, что концентрация свинца в атмосферном воздухе в 5-12 раз превышает его естественную концентрацию ($0,3-0,5 \text{ мкг/м}^3$) [32].

При ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС в большом количестве использовался свинец, который в местах его применения расплылся и разносился на значительные расстояния. Это также привело к повышенному загрязнению почвы, воды и воздуха и более высокому по сравнению с фоновым содержанию свинца в биосубстратах взрослых и детей различных мест Беларуси [20].

Большое значение имеет путь поступления свинца в организм через пищевую цепочку. Очень высокий уровень свинца отмечается в траве, растущей вдоль автомагистралей [36], особенно это касается 50-метровой защитной полосы, где порой присутствует факт выпаса крупного рогатого скота, что увеличивает вероятность накопления тяжелых металлов (свинца) в молоке и говядине - основных продуктах питания детей. Особенностью безграничного накопления свинца обладают наземные части салата, клубни картофеля [17], максимально накапливается он в ягодах клубники. В грудном молоке женщин, проживающих в зонах радиационного загрязнения, он превышает 300 мкг/л [3]. Степень всасывания поступившего свинца у детей гораздо выше, чем у взрослого человека и достигает 40-50% в раннем детском возрасте [40]. Это связано с высокой скоростью обменных процессов, ускоренной вентиляцией, а также с загрязнением рук [50].

Имеются данные, что в городах с интенсивным движением автотранспорта число детей с повышенным содержанием свинца в биологических жидкостях составляет 10-15% [49]. На территории Беларуси у 25-64% детей и подростков обнаружены высокие концентрации свинца в биологических жидкостях. По данным исследований НИКИ радиационной медицины и эндокринологии, в среднем по Беларуси у детей содержание свинца в моче $0,097 \pm 0,004 \text{ мг/л}$ [22].

Проживание в старых домах в городах с развитой промышленностью и выбросом в атмосферу

соединений свинца, интенсивным движением автотранспорта также является фактором риска [38]. Поступление свинца в организм возможно и при пользовании зубными пастами, загрязненными свинцом вследствие плохой очистки основного сырья [33]. Большое значение в накопление свинца в организме вносит курение. При выкуривании 20 сигарет в день в организм поступает от 1 до 5 мкг свинца [47]. Это особенно актуально в настоящее время, поскольку отмечается рост этой вредной привычки среди детей и подростков. Опасно и пассивное курение. По результатам некоторых исследований [27], содержащийся в атмосферном воздухе свинец даже в концентрациях, не превышающих ПДК, тем не менее ведет к увеличению его содержания в тканях детей дошкольного возраста.

Особо следует отметить, что не только при воздействиях, превышающих допустимые величины, но в условиях состояния окружающей среды, не выходящего за пределы установленных нормативных показателей, в организме возникает широкий спектр адаптационных процессов, уровень которых может оказаться недостаточным, и тогда сила воздействия факторов окружающей среды резко возрастает, в организме возникает неблагоприятная ситуация, связанная с воздействием других эндогенных и экзогенных сдвигов. Различные химические вещества, попадая в растущий детский организм, воздействуют на несовершенные, формирующиеся системы защиты, которые начинают функционировать с большим напряжением, вызывая патологические изменения в организме детей и подростков [7].

Известен факт, что физиологическим антагонистом свинца является цинк, который ослабляет его токсическое действие и способствует снижению в тканях (что показано в экспериментах на животных) [1, 23], а также снимает ингибирование свинцом активности порфирилиногенсинтетазы. Цинк видоизменяет характер распределения свинца между органами и тканями, снижая его содержание в скелете и повышая в почках и печени. Уменьшение токсического действия свинца цинком объясняется способностью цинка индуцировать синтез металлотионена, который связывает избыток свинца, чем способствует его детоксикации [39]. При защитных реакциях, развивающихся в ответ на сильные болевые раздражители, мышечное напряжение, эмоциональное возбуждение, происходит увеличение меди в крови [14, 15, 26, 29]. Механизм положительного действия меди связывают с участием в окислении токсинов [34]. Результаты исследований на животных свидетель-

ствуют о том, что жирная диета, особенно с недостаточным количеством кальция, магния, железа, цинка или меди способствует всасыванию свинца [43, 51]. Известен физиологический антагонизм между медью и цинком (медь тормозит обмен цинка), медью и свинцом [13, 19] и биологический - цинк противодействует развитию склероза [15].

В классификации экологически зависимой патологии у детей Ю.Е. Вельтищевым выделены: синдром экологической дезадаптации, синдром низкодозовой химической и радиационной гиперчувствительности, хроническая ксеногенная интоксикация, хронические соматические болезни [5, 6]. Наиболее частым проявлением экологически зависимых нарушений у детей является синдром экологической дезадаптации, развивающийся в результате воздействия комплекса ксенобиотиков, когда концентрация каждого из них низка для того, чтобы вызвать какие-либо специфические сдвиги в организме (специфические синдромы и симптомы). При данном синдроме ксенобиотики и радионуклиды оказывают блокирующее действие на медиаторные и рецепторные системы межклеточного взаимодействия, что сужает диапазон функциональных приспособительных реакций нейроэндокринной и иммунной систем [12]. В последнее время выявлена тенденция микроэлементного дисбаланса у детей с увеличением токсических и снижением эссенциальных элементов. Как реагирует на эти изменения сердечно-сосудистая система в растущем детском организме – изучено недостаточно.

Исходя из этого, нами был проведен комплекс исследований с определением уровня содержания свинца, кадмия, меди, цинка в биологических жидкостях детей, проживающих в экологически неблагоприятных регионах Гродненской области, и оценка состояния у них электрофизиологических показателей сердечно-сосудистой системы.

Целью данного исследования было: выявить зависимость содержания металлов (свинца, кадмия, цинка, меди) в биологических жидкостях детей от условий их проживания, на основании ЭКГ-показателей изучить степень отклонений в состоянии сердечно-сосудистой системы в зависимости от уровня накопления микроэлементов, установить зависимость состояния сердечно-сосудистой системы от микроэлементного дисбаланса у детей с клиническими проявлениями алопеции, разработать методы коррекции микроэлементного дисбаланса и сердечно-сосудистых нарушений, связанных с изменением уровня свинца, меди, цинка с использованием экстракта чеснока «Kyolik» и пектинсодержащего средства «Medetopekt».

Материалы и методы

Обследовано 430 детей, проживающих в различных экологических регионах Беларуси. При этом в группу обследованных включались дети, проживающие в экологически неблагоприятном регионе с промышленным выбросом свинца - 253 человека; дети, проживающие в областном центре (г. Гродно), и дети из сельских регионов Гродненской области. Отдельную группу составили дети с клиническими проявлениями алопеции (очаговой и тотальной) - 48 человек.

Методом атомно-адсорбционной спектрофотометрии определен уровень микроэлементов свинца, кадмия, меди, цинка в моче и плазме. Состояние сердечно-сосудистой системы оценивалось с помощью крейта предварительной обработки электрофизиологических сигналов КАРД. Статистическая обработка результатов проведена с помощью пакета прикладных программ Sistat на ЭВМ.

Результаты и обсуждение

Исследования показали, что дети, проживающие в экологически неблагоприятном регионе с повышенным выбросом свинца, экскретируют медь и свинец выше нормальных показателей, причем эти превышения у 34% детей достигали 5 и более раз, а превышение по меди отмечено у 47% детей - в 8-10 раз. Выявлено, что экскреция свинца с мочой у детей г. Березовка достоверно выше, чем у детей г. Гродно ($P < 0,01$) и сельских регионов Гродненской области ($P < 0,001$) (табл. 1), причем у 74% обследованных уровень свинца в моче превышает 0,05 мг/л, принятый ВОЗ за верхнюю границу нормы. Достоверных различий по уровню свинца в моче у детей г. Гродно и Гродненской области не обнаружено. Однако в Гродно средний показатель его превышает 0,05 мг/л и составляет $0,066 \pm 0,014$ мг/л.

Среднестатистический показатель уровня цинка в моче у детей из Гродно находится за пределом допустимых значений и составляет $1,100 \pm 0,191$ мг/л. Однако достоверных различий в концентрации его в моче у детей, проживающих в сельских регионах Гродненской области, областном центре и регионе с повышенным выбросом свинца в окружающую среду, выявлено не было.

В трех группах содержание меди в моче было выше допустимого уровня, но у детей из сельской местности по сравнению с детьми, проживающими в г. Березовка и г. Гродно, наблюдалось достоверное снижение этого показателя ($P < 0,01$, $P < 0,001$ соответственно). Из всех обследованных детей выведение кадмия с мочой данным методом зарегистрировано только у одного ребенка, проживающего в г. Березовка, и находилось в пределах нормы.

При анализе микроэлементного состава мочи детей г. Березовка в зависимости от зоны проживания выявлено, что уровень свинца в моче достоверно выше ($P < 0,05$) у детей, проживающих с подветренной стороны от стеклозавода, чем у детей, проживающих с наветренной стороны. Однако у 65,96% детей, проживающих на территории с наветренной стороны от завода, этот показатель был выше 0,05 мг/л. Достоверных различий в содержании меди и цинка в моче у детей по отношению к месту проживания не выявлено.

В то же время в плазме крови у детей, проживающих в зоне влияния производственных выбросов соединений свинца, выявляется следующий микроэлементный дисбаланс: у 34% детей - повышение содержания свинца в плазме крови более 0,1 мг/л, что, по данным ВОЗ, можно трактовать как уровень, опасный для здоровья и жизни ребенка, а также снижение количества цинка у 1/3 обследованных - до цинкдефицитного состояния.

Результаты собственных исследований согласуются с данными, полученными при проведении медико-экологического мониторинга Республиканского НИКИ радиационной медицины и эндокринологии [22], что отражено в таблице 1.

Взаимодействия микроэлементов и физико-химическое замещение одних тяжелых металлов другими при компенсационной физико-химической балансировке приводят к изменению кислотно-щелочного равновесия, осмотического давления, к внутриклеточной дегидратации.

Такой адаптационный дисбаланс микроэлементов, несомненно, обуславливает расстройства процессов обмена и синтеза, что может опосредованно приводить к нарушению образования наиболее сложных белков - ферментов. Это в первую очередь касается растущих и быстрорегенерирующих тканей и систем (эпителиальная, кроветворная). Принимая во внимание, что все системы организма ребенка находятся в стадии постоянного роста и развития, вполне закономерным можно считать

Таблица 1. Средняя концентрация в моче свинца, меди, цинка, кадмия (мг/л) у детей, проживающих в различных регионах Беларуси

Регионы и населенные пункты	Pb	Cu	Zn	Cd
Витебская область*	0,022±0,002	0,039	0,37	0,017±0,002
Брестская область*	0,036±0,003	0,048	0,29	0,030±0,002
Гомельская область*	0,048±0,005	-	-	0,025 ±0,002
г. Минск *	0,020±0,0009	-	-	0,018±0,002
г. Гродно	0,066±0,014	0,475±0,015	1,1±0,191	0
Сельские регионы Гродненской области	0,035±0,010	0,202±0,028	0,754±0,136	0
Березовка	0,129±0,038	0,446±0,061	0,721±0,028	0

* - данные Республиканского НИКИ радиационной медицины и эндокринологии

поражение в детском возрасте сердечно-сосудистой и центральной нервной систем при интоксикации свинцом. Отмечено влияние тиолового яда свинца непосредственно на сульфгидрильные группы ферментов миокарда, в частности, мембранной транспортной K^+ -, Ca^+ -АТФ-азы, снижение активности которой наблюдается уже при содержании свинца в крови 20 мкг% [21]. Влияет свинец и на работу нейрональных калиевых каналов. Как и другие тяжелые металлы (ртуть, кадмий), свинец способен взаимодействовать с Na^+ -, K^+ -АТФ-азой, отвечающей за работу натриевого насоса в микросомах мозга, влияет на процесс атгезии нервных клеток [36]. Свинец вызывает нарушения функции дофаминэргических, холинэргических и глутаматэргических нейротрансмиттерных систем, влияет на нейропередачу путем блокады пресинаптических потенциалзависимых кальциевых каналов. Свинец оказывает влияние на гипоталамо-гипофизарную систему: при повышении уровня свинца в крови выше 2 мкмоль/л выявляется положительная корреляция с тиреотропным гормоном, увеличивается содержание тироксина, снижается концентрация лютеинизирующего, фолликулостимулирующего гормонов, кортизола, изменяется иммунный ответ [2, 16, 18, 36, 41, 44, 52].

Уровень синтеза ферментов и других биологически активных соединений в организме, обеспечивающий нормальное течение жизненных процессов, наблюдается только при определенных концентрациях и соотношениях микроэлементов в среде и организме. К примеру, накопление цинка в тканях организма следует рассматривать как защитную реакцию организма. Так, в опытах на животных показано [1, 23], что его увеличение способствует активации фосфорилирования и тканевого дыхания, цинк индуцирует снижение содержания свинца в организме, что обусловлено ингибированием абсорбции свинца из брюшины из-за мембраностабилизирующего действия цинка.

Увеличение меди в моче у детей, испытывающих хронический «химический стресс» (попадание в организм ксенобиотиков), является непосредственной реакцией микроэлементной адаптации.

Индивидуальная структурная и функциональная полноценность систем предопределяет различную предрасположенность их к поражению. Слабые защитные и адаптационные свойства в выраженной степени проявляются в детском возрасте, поскольку компенсирующие метаболические, выделительные, нейроэндокринные, вегетатив-

ные и иммунозащитные системы заканчивают свое формирование только к завершению полового созревания. Этим предопределена слабая устойчивость детей к хроническому воздействию тяжелых металлов и появление у них синдромов и органопатий.

Влияние факторов окружающей среды, по мнению ряда авторов, прежде всего может выражаться в появлении функциональных расстройств. Именно эти отклонения определяют картину патологии детского возраста на современном этапе. Ряд авторов [31] указывает на то, что нарушения ритма на ЭКГ носят функциональный характер и обусловлены нарушением сердечно-сосудистой регуляции вследствие вовлечения в процесс нервной системы. Изменения системы кровообращения больных с хронической свинцовой интоксикацией имеют нестойкий обратимый характер [24]. Однако, прогрессируя, они могут трансформироваться в вегетативную недостаточность с появлением таких симптомов как ортостатическая гипотензия, обмороки, вегетативные кризы.

Так, в жалобах у группы детей, постоянно проживающих в экологически неблагоприятном регионе с повышенным содержанием в окружающей среде свинца, преимущественно выделялись: головные боли, общая слабость, повышенная утомляемость. Среднее физическое развитие отмечалось у 50% детей, 32% детей имели физическое развитие выше среднего, 4% - высокое, у 14% отмечалось низкое физическое развитие. В половом развитии только у одного ребенка было обнаружено отставание от возрастной нормы.

Нами установлено, что в данной группе детей в крови достоверно снижено содержание эритроцитов и гемоглобина. У 41% детей отмечались кожные высыпания в виде экземы, у 50% обследованных школьников выявлено увеличение щитовидной железы. Заболевания почек зарегистрированы у 15% детей. Изменения со стороны сердечно-сосудистой системы имели 18% школьников, в 17% диагностирована функциональная кардиопатия. Диагноз вегето-сосудистая дистония был выставлен у 62% обследованных.

На фоне микроэлементного дисбаланса у этих детей были выявлены нарушения со стороны электрокардиографических показателей.

У обследованных детей на ЭКГ регистрировались: синусовая аритмия - у 45,1%, экстрасистолии - у 17,4 %, ритм коронарного синуса - у 2 %, предсердный ритм - у 1,6%, нарушения атриовентрикулярной проводимости - у 28,1%, синдром WPW - у 8,7%, синдром CLC - у 16,6%, блокада ножек пучка Гиса - у 4%, нарушения внутрижелудочко-

вой проводимости - у 5,5%, ЭКГ-признаки гиперкалиемии - у 2,8%, ЭКГ-признаки гипокалиемии - у 7,1%, умеренные изменения миокарда - у 8,3%, гипертрофия левого желудочка - у 13,8%, гипертрофия правого желудочка - у 0,8%, гипертрофия обоих желудочков - у 2%, перегрузка левого предсердия - у 1,7%, перегрузка правого предсердия - у 1,6%, гипертрофия обоих предсердий - у 1,2 % детей. Нормотония зарегистрирована у 37,5% обследованных, ваготония - у 41,5%, симпатикотония - у 11,9%, гиперсимпатикотония - у 9,1%,

Проанализировав электрокардиографические показатели и вегетативный статус 253 детей с учетом их зоны проживания, розы ветров и расстояния до стеклозавода, выявлено, что у детей, проживающих на расстоянии от завода до 1 км с наветренной стороны, по сравнению с другими группами преобладали на ЭКГ синдром CLC, синдром WPW, нарушение внутрижелудочковой проводимости, экстрасистолия, гипертрофия обоих желудочков, гипертрофия правого предсердия, значительно увеличено количество детей с гипертрофией левого желудочка ($P < 0,05$).

При анализе по половому признаку достоверно выше определялся процент мальчиков с синдромом WPW ($P < 0,05$), с гипертрофией обоих желудочков ($P < 0,02$), в то время как у девочек статистически достоверно преобладали нарушения атриовентрикулярной проводимости ($P < 0,02$), блокады ножек пучка Гиса ($P < 0,05$). ЭКГ-признаки гипокалиемии чаще встречались у девочек. У мальчиков превалировала брадикардия ($P < 0,01$), у девочек - тахикардия ($P < 0,001$).

Вегетативный статус у детей, проживающих с наветренной стороны в зоне до 1 км, характеризовался преобладанием гиперсимпатикотонии, что указывает на повышение напряжения приспособительных механизмов, причем это наблюдалось в большей степени у детей в возрасте 10-14 лет.

У детей с повышенным содержанием свинца в моче более 0,1 мг/л достоверно чаще ($P < 0,05$) наблюдалось нарушение внутрижелудочковой проводимости (11,1%), экстрасистолия (28,4%), синдромы CLC (33,5%), WPW (14,3%), гипертрофия правого предсердия (4,8%), гипертрофия левого предсердия (9,5%), гипертрофия левого желудочка (22,8%). Умеренные изменения миокарда регистрировались в 13,2% случаев, что достоверно чаще по сравнению с нормальным уровнем свинца в моче (менее 0,05 мг/л) (рис).

Согласно данным литературы, имеется четкая зависимость между уровнями техногенного загрязнения атмосферного воздуха в индустриально развитых городах и заболеваемостью детского насе-

ления [5]. Отмечается, что даже в пределах одного индустриального города дети, проживающие в более загрязненных районах, болеют в 2-2,5 раза чаще, чем в менее загрязненных [10, 27]. Разнообразные химические вещества, попадая в растущий детский организм, встречаются с еще несовершенными, формирующимися системами защиты, которые начинают функционировать с большим напряжением. При длительных воздействиях малых доз токсиканта патологические изменения долгое время могут не обнаруживаться. В детском организме создаются большие возможности для накопления токсических веществ [5]. Более уязвимы к воздействию солей тяжелых металлов дети с функциональными изменениями со стороны внутренних органов (желудочно-кишечного тракта, почек, сердечно-сосудистой системы). Отмечена возрастная и индивидуальная чувствительность к определенным ксенобиотикам [6, 46].

В Беларуси отмечается рост такой патологии у детей и подростков как алопеция неясной этиологии. Все большее значение придается факторам окружающей среды [30], основная роль в патогенезе при развитии детской алопеции отводится микроэлементному дисбалансу (повышению токсических микроэлементов - ртути и свинца и дефициту эссенциальных микроэлементов цинка, меди, селена, дефициту железа) [25]. Генерализованные васкулиты, развивающиеся в результате свинцовой интоксикации, с их атеросклеротическим повреждением лежат в основе многочисленных тканевых и органических расстройств [35].

Токсическое действие соединений свинца обусловлено присутствием радикалов, определяющих степень ионизации этих соединений. Соли тяжелых металлов приводят к блокаде SH-групп, которые участвуют в процессах предотвращения раннего старения организма [28], блокируют более 100 ферментов, приводят к дестабилизации липопротеидных комплексов мембран клеток, повреждению внутриклеточных структур (лизосом, митохондрий), гемолизу эритроцитов, изменению сосудистой стенки, особенно повреждению эндотелиоцитов [24].

Один из возможных механизмов развития алопеции - развитие сосудистых нарушений при действии свинца с последующим склерозом, атрофией как железистых, так и других структур.

Имеются данные, которые указывают на неблагоприятное действие солей свинца на фоне повышенной активности радионуклидов цезия-137 в

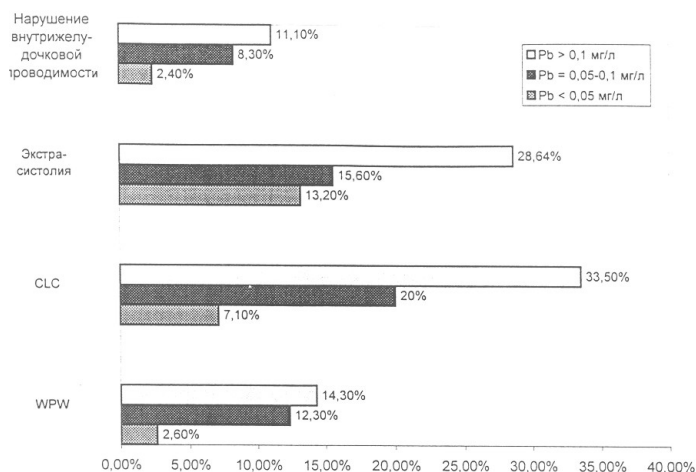


Рис. Частота ЭКГ-синдромов у детей с различным уровнем экскреции свинца мочой.

организме на состояние периферического сосудистого русла у детей, постоянно проживающих на загрязненных территориях [35]. Наличие в организме повышенной концентрации свинца и радионуклидов обуславливает их синергическое действие, приводящее к нарушению микроциркуляции, которая является основой развития многочисленных тканевых расстройств, что, вероятно, лежит в основе патогенеза алопеции у детей, проживающих в экологически неблагоприятных регионах.

Анализ анамнестических данных выявил, что 31% детей с алопецией проживает вблизи крупных автомагистралей, у 28% обследованных прослеживался контакт с соединениями свинца в быту (выплавка грузил для рыбалки, различных игрушек, пайка радиодеталей в условиях квартиры). При анализе состава мочи у членов семей некоторых обследованных детей выявлено увеличение выведения свинца с мочой, что может дать основания предположить пищевой или ингаляционный путь поступления.

Необходимо отметить, что выпадение волос у всех обследованных детей развивалось по общей схеме: постепенно, с очагов выпадения волос на теменной и затылочной области с последующим развитием у 19 человек тотальной алопеции.

Наряду с нарушением роста волос на волосистой части головы у детей отмечалось выпадение бровей и ресниц (14 детей), отсутствие кожных волос на туловище и конечностях (9 пациентов), изменения со стороны ногтей (исчерченность, тусклость, шероховатость поверхности, ломкость, цветение - у 48 детей). У всех детей имелись признаки полиорганности поражения: холепатия - у 28 человек, анемия легкой степени - у 3 детей, изменения со стороны сердечно-сосудистой системы в

виде патологических изменений на ЭКГ (синдром CLC, нарушение атриовентрикулярной проводимости, перегрузка левого предсердия, экстрасистолия) - у 29 детей. В клинике отмечались признаки атонического дерматита в 90% случаев.

У детей с клиникой алопеции выявлен более грубый микроэлементный дисбаланс: в суточной моче обследованных детей кадмий не обнаружен, однако отмечалось превышение выведения свинца с мочой выше 0,1 мг/л у 87% (средние показатели составили 0,175±0,016 мг/л), 80% детей экскретировали медь выше нормальных показателей - 0,719±0,0741 мг/л, средний уровень цинка в моче составил 1,061 ±0,0994 мг/л.

У детей с очаговой и тотальной алопецией зарегистрированы различия в микроэлементном дисбалансе: у детей с тотальной алопецией достоверно выше выведение цинка с мочой по сравнению с детьми с очаговой алопецией (табл. 2). Значение здесь имели сроки заболевания (алоpecia развивалась постепенно, с усугублением клинических проявлений с течением времени).

Вероятно, детская алопеция является синдромом низкодозовой химической гиперчувствительности, и на первых ее этапах при увеличении в организме содержания токсических веществ (тяжелых металлов) происходит повышение выведения меди с мочой. Возможно, механизм увеличения меди в организме и выведение ее с мочой в количествах, превышающих нормы, объясняется ее участием в окислении токсинов [34], поскольку при защитных реакциях организма, развивающихся в ответ на сильные болевые раздражения, мышечное напряжение, инфекционные заболевания, происходит увеличение меди [26].

У детей с повышенным содержанием в моче меди, свинца и цинка с клиническими проявлениями очаговой алопеции, с характерными изменениями со стороны ногтей (волнистость, исчерченность, цветение), с параллельно текущими адаптационными изменениями в сосудистой и вегетативной нервной системе достоверно преобладали гиперсимпатикотония (47,6%) , а в сосудистой -

Таблица 2. Микроэлементный состав мочи у детей с алопецией

Характеристика группы	Кол-во детей	Содержание микроэлементов (мг/л)			
		Pb	Cu	Zn	Cd
Дети с алопецией, общ. (M±m)	48	0,175±0,0160	0,719±0,0742	1,061±0,0994	0
мальчики	24	0,155	0,556	1,197	0
девочки	24	0,194	0,861	0,943	0
- с очаговой алопецией	29	0,189	0,779	0,869	0
- с тотальной алопецией	19	0,135	0,543	1,618	0

замедление атриовентрикулярной проводимости (41,0%), синдром CLC (11,7%), перегрузка левого предсердия (11,1%) (P<0,05) .

В то же время в последующем при усугублении клинических проявлений (появления тотальной алопеции, выпадение бровей, ресниц и кожных волос) у детей с тотальной алопецией с длительностью клинических проявлений заболевания от 2-3 месяцев до 2 лет на ЭКГ не регистрировалось никаких изменений на фоне более повышенного выведения свинца и меди с мочой.

Полученные результаты согласуются с данными литературы. Так, по мнению А.М. Монаенковой [9, 24], при свинцовой интоксикации у 25% пострадавших в производственных условиях развивается синусовая брадикардия, изменение зубца Р, комплекса QRS, сегмента ST, зубца Т на ЭКГ, свидетельствующие о нарушении процессов де- и реполяризации миокарда желудочков и предсердий. Большой частью эти изменения обусловлены изменением вегетативной иннервации.

По данным литературы, наличие свинцовой интоксикации ведет к развитию синдрома гиподинамии миокарда, снижению его сократительной способности и в результате - к развитию сердечной недостаточности [24], что в проводимых наблюдениях не прослеживается. Вероятно, здесь имеет значение наличие меди, которая, по мнению некоторых авторов, при увеличении ее содержания в организме обладает тормозящим эффектом на частоту сердечных сокращений и ферментативную активность каталазы. Вместе с тем медь принимает активное участие в процессах, связанных с сокращением миокарда [11].

При оценке действия факторов окружающей среды на состояние здоровья следует учитывать, что в форме клинических синдромов проявляется относительно небольшая часть поражений. Остальные изменения формируются в виде скрытых повреждений, не проявляющихся на организменном уровне, и зависят от структурно-функциональных свойств клеточной мембраны, нарушения в которой обусловлены интенсификацией перекисного

окисления липидов в результате образования реакционно способных активированных форм кислорода, которые мобилизуют эндогенные антиоксидантные системы.

Следовательно, если малые дозы свинца вызывают развитие нейро-циркуляторного синдрома с повышением физиологической лабильности сердечно-сосудистой системы, то более высокие дозы вызывают необратимые

изменения: васкулиты, спазм, отек, склерозирование и фиброз сосудов и периваскулярных тканей, что можно наблюдать при детской тотальной алопеции. В состоянии сердечно-сосудистой системы отмечается преобладание замедления атриовентрикулярной проводимости, синдром CLC и перегрузка левого предсердия, которые носят обратимый характер.

Длительное влияние на организм токсических факторов малой интенсивности относится к такого рода воздействиям, при которых адаптация к окружающей среде происходит за счет значительных функциональных отклонений на уровне многих физиологических систем организма, развитием донозологических состояний с переходом в дальнейшем к очерченной клинической патологии.

Проблема коррекции микроэлементных нарушений в организме детей, проживающих в экологически неблагоприятных регионах, является актуальной. Очень важно при оценке токсического действия факторов, особенно малой интенсивности, установить специфическую реакцию организма и вовремя провести коррекцию только начинающих у себя заявлять признаках дезадаптации.

В экспериментах на животных показано, что вещества, оставшиеся после экстракции чеснока водой и спиртом или после отжатия сока, адсорбируют тяжелые металлы [45]. Несомненно, что активные компоненты чеснока действуют в комплексе, вследствие чего каждое из высокоактивных веществ, входящих в его состав, проявляет себя физиологично, немаловажно при этом присутствие активной серы, селена и других химических элементов: меди, титана, железа.

Влияние чесночных экстрактов на организм, особенно сердечно-сосудистую систему, показано в опытах на животных с экспериментальным атеросклерозом, гипертензией и интоксикацией химическими соединениями [48]. Имеются данные о положительном влиянии экстракта чеснока на сердечно-сосудистую систему у детей с миокардитами [42].

Пектинсодержащие средства также оказывают положительное влияние на выделение ионов тяжелых металлов из организма [8]. В соответствии с современными представлениями, галактуроновая кислота, которая образуется при гидролизе пектиновых веществ в кишечнике, является тем активным соединением, которое растворяет резорбированные и аккумулированные в организме, например, в костях, тяжелые металлы с последующим выделением их с мочой.

Целью данной части работы являлось определение влияния экстракта чеснока «Kyolic» и пек-

тинсодержащего средства «Medetopekt» на коррекцию микроэлементного дисбаланса и вызванных им патологических изменений в организме у детей, проживающих в экологически неблагоприятных регионах.

Оздоровляемые 129 детей были разделены на 3 группы. Дети первой группы (43 человека) получали препарат чеснока «Kyolic» по 1 капсуле (0,7 г) 3 раза в день в течение месяца. Дети второй группы (36 человек) принимали пектинсодержащий препарат «Medetopekt» по схеме: 3 таблетки 3 раза в день с трехдневным перерывом через каждые 7 дней приема в течение месяца. Третья группа (50 человек) - контрольная. Во время оздоровления все дети получали одинаковое питание и находились в одних и тех же санитарно-бытовых условиях республиканского детского санатория «Неман».

У обследованных нами детей после назначения препарата «Medetopekt» достоверно снижался уровень экскреции меди и свинца с мочой. Отмечена тенденция к снижению выведения с мочой цинка, однако достоверных различий не получено. Учитывая, что в обследованной группе детей уровень цинка до оздоровления был ниже нормальных показателей, следует отметить некоторые отрицательные стороны у данного препарата по снижению эссенциальных элементов.

После оздоровления экстрактом чеснока «Kyolic» обнаружено достоверное снижение содержания свинца в моче, имеется тенденция к уменьшению выведения меди. Уровень цинка при назначении препарата чеснока не снижался, достоверно снизилось содержание в плазме крови свинца и меди, повысилось содержание цинка (табл. 3).

Через месяц после приема экстракта чеснока «Kyolic» достоверно улучшались показатели ЭКГ по сравнению с контрольной группой, в которую входили дети, не принимавшие пищевых добавок. При этом нормализовался ритм, исчезали такие изменения как экстрасистолия, блокада ножек пучка Гиса, нарушение атриовентрикулярной проводимости. У детей, принимавших «Medetopekt», также снижался процент нарушений атриовентрикулярной проводимости, экстрасистолий, блокад ножек пучка Гиса. У 46% детей после приема экстракта чеснока «Kyolic» и у 42,8% детей после приема пектинсодержащего средства «Medetopekt» регистрировалась нормальная ЭКГ. При назначении экстракта чеснока «Kyolic» и пектинсодержащего средства «Medetopekt» не было отмечено аллергии и никаких побочных эффектов.

При наличии в организме детей микроэлементного дисбаланса с повышенным уровнем Pb обо-

сновано назначение пектинсодержащих средств с контролем уровня микроэлементов в моче, и экстракта чеснока «Kyolic». Прием «Kyolic» и «Medetopekt» способствует коррекции электрокардиографических изменений у детей, проживающих в экологически неблагоприятных регионах.

Выводы

1. У детей, проживающих в экологически неблагоприятных регионах по содержанию в окружающей среде свинца отмечается повышение содержания свинца и меди в моче и плазме.

2. У детей с тотальной алопецией на фоне повышенного содержания свинца в организме наблюдается микроэлементный дисбаланс с повышением выведения с мочой цинка и меди. У детей с тотальной алопецией достоверно выше выведение цинка с мочой по сравнению с детьми с очаговой алопецией.

3. Если невысокое увеличение содержания свинца (менее 0,1 мг/л) в моче и плазме у детей приводит к развитию нейроциркуляторного синдрома с повышением физиологической лабильности сердечно-сосудистой системы с характерными ЭКГ-синдромами (CLC, WPW, нарушение внутрижелудочковой проводимости, экстрасистолия, гипертрофии правого и левого предсердия, умеренные изменения миокарда, которые носят обратимый характер, то более высокое (более 0,1 мг/л) приводит на первых этапах к очаговой, а затем – к тотальной алопеции. Наряду с нарушением роста волос на волосистой части головы у детей с алопецией отмечено выпадение бровей и ресниц, изменение со стороны ногтей (шероховатость поверхности, тусклость, цветение, ломкость).

4. У детей с очаговой алопецией отмечаются изменения на ЭКГ в виде преобладания синдрома CLC, замедления атриовентрикулярной проводимости, перегрузки левого предсердия, экстрасистолия.

5. Выявление патологических ЭКГ- синдромов на фоне микроэлементного дисбаланса с повышением Pb и Cu в плазме и моче с повышением выведения Zn с мочой может служить диагностическим критерием синдрома экологической дезадаптации и одним из звеньев профилактики развития тотальной алопеции у детей – синдрома гиперчувствительности к низким концентрациям химических агентов.

6. Для коррекции изменений со стороны сердечно-сосудистой системы на фоне патологических микроэлементных нарушений в биологических

Таблица 3. Содержание цинка, меди и свинца в моче детей до и после оздоровления препаратами «Kyolic» и «Medetopekt»

Группы обследуемых	Выделение микроэлементов с мочой (мг/л) M ± m					
	Zn		Cu		Pb	
	О з д о р о в л е н и е					
	до	после	до	после	до	после
Kyolic	0.698±0.067	0.765±0.066	0.271±0.047	0.161±0.020	0.087±0.024	0.030±0.014*
Medetopekt	0.379±0.034	0.293±0.032	0.216±0.030	0.116±0.023*	0.012±0.003	0*
Контр. группа	0.707±0.092	0.699±0.061	0.192±0.064	0.171±0.041	0.057±0.017	0.052±0.02

Примечание: * - P < 0,05.

жидкостях у детей, проживающих в экологически неблагоприятных регионах по содержанию свинца в окружающей среде, обосновано проведение курса лечения с использованием пектинсодержащего средства «Medetopekt» или экстракта чеснока «Kyolic».

Литература

1. Абзалилова Н.Н., Сетко Н.П. Биохимические показатели детей, проживающих в районе с высоким уровнем техногенной нагрузки // Гигиена и санитария. - 1998. - № 4. - С. 43-45.
2. Антоф Г. П., Иванович Е. Хр. Изменение активности некоторых ферментов надпочечников крыс при комбинированном действии вибрации и свинца // Гигиена и санитария. - 1993. - № 4. - С. 55-56.
3. Белококая Т.В. К проблеме оздоровления Белорусской нации // Чернобыльская катастрофа: прогноз, профилактика, лечение и медико-психологическая реабилитация пострадавших: Сб. матер. конф. - Мн., 1994. - С. 4-7.
4. Богдевич И.М., Смян Н.И. Экологическое состояние почв Беларуси // Европа наш общий дом: экологические аспекты: Тезисы докладов международной научной конференции. - Мн., 1999. - С. 51.
5. Вельтишев Ю.Е. Экопатология детского возраста // Педиатрия. - 1995. - № 4. - С. 26-33.
6. Вельтишев Ю.Е. Экологически детерминированная патология детского возраста // Российский вестник перинатологии и педиатрии. - 1996. - № 2. - С. 5-12.
7. Вельтишев Ю.Е., Фокеева В.В. Экология и здоровье детей (экологическое направление) // Материнство и детство. - 1992. - № 12. - С. 30-35.
8. Влияние пектиновых препаратов на динамику микроэлементного состава крови детей / Н.А.Гресь, Л.В.Ткаченко, В.С.Петрова и др. // Микроэлементные нарушения и здоровье детей Беларуси после ката строфы на Чернобыльской АЭС. - Мн., 1997. - С. 108-115.
9. Вольфовская Р.Н., Макулова И.Д. Анализ острых производственных интоксикаций в г. Ленинграде // Материалы научной сессии, посвященной 40-летию научно-исслед. ин-та гигиены труда и профессиональных заболеваний г. Ленинграда. - Л., 1964. - С. 100-101.
10. Вопросы охраны атмосферного воздуха в одном из промышленных центров Сибири / В.В. Банковский, М.А. Медведев, Н.И. Демин и др. // Гигиена и санитария. - 1991. - № 7 - С. 12.
11. Гресь Н.А., Полякова Т.И. Микроэлементный состав организма человека и проблемы здоровья // Микроэлементные нарушения и здоровье детей Беларуси после катастрофы на Чернобыльской АЭС. - Мн., 1997. - С. 3-28.
12. Гресь Н.А., Аринчин А.Н. Синдром экологической дезадаптации у детей Беларуси и пути его коррекции: методические рекомендации. - Минск, 2000. - С.11-12.
13. Давыдова В.И. Экспериментальная оценка комбинированного действия соединений меди и свинца // Гигиена и санитария. - 1988. - № 4. - С. 78-80.
14. Джамалов А.Д., Аминов Ш.М. Изучение микроэлементов меди и аскорбиновой кислоты в клинике некоторых внутренних болезней // Вопросы инфекционной и неинфекционной патологии. - Ташкент, - 1995. - С. 275-278.

15. Динамика содержания меди и цинка в компонентах крови при различных состояниях организма / Е.П.Гребенников, В.Г.Канонихина, А.Н.Ревенко и др. // Врачебное дело. - 1985. - № 6. - С. 69-72.
16. Дрогичина Э.А., Рыжкова М.Н. К клинике и диагностике дилатационной патологии при профессиональных отравлениях // Гигиена труда. - 1967. - № 2. - С. 20-24.
17. Иванова Т.Н., Павловская А.А., Кузьмин В.М. Содержание токсических элементов в некоторых видах растительного сырья // Гигиена и санитария. - 1997. - № 1. - С. 21-23.
18. Кнета З.Я. Микроэлементы в организме человека и некоторых животных в норме и патологии : Автореферат дисс. ... канд. наук. - Рига, 1964.-102 с.
19. Комбинированные данные физических и химических факторов производственной среды / В.И.Давыдова, Т.И.Герасименко, Л.Н. Ельничных и др. - М., 1988. - С. 57-62.
20. Кундиев Ю. И., Трахтенберг И. М. Факторы Чернобыльской катастрофы, оказывающие влияние на состояние здоровья населения. Химические факторы // Чернобыльская катастрофа. - Киев. - 1995. — С. 406-408.
21. Лубянова И.П. Функциональное состояние миокарда у больных микросатурным в процессе лечения дитиоловыми соединениями // Врачебное дело. -1978. - № 2. - С. 123-126.
22. Микроэлементные нарушения и здоровье детей Беларуси после катастрофы на Чернобыльской АЭС: Сб. ст. под ред. Я.Э. Кенигсберга, Н.А. Гресь. - Мн., 1997. - С. 8.
23. Микроэлементозы человека / А. П. Авцын, А. А. Жаворонков, М. А. Риш, Л. С. Строчкова. - М.: Книга, 1991. - С. 385-393.
24. Монаенкова А. М. Сердечно-сосудистая система при интоксикации промышленными ядами / Сердечно-сосудистая система при воздействии промышленных факторов. - М.: Медицина. - 1976. - С. 46-98.
25. Морозевич Т.С., Петрова В.С. Состояние микроэлементного баланса у детей с алопецией / Микроэлементные нарушения и здоровье детей Беларуси после катастрофы на Чернобыльской АЭС. - Мн., 1977. - С. 74-76.
26. Насолидин В.В. Обмен железа, меди и марганца в организме спортсменов лыжниц : Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. - Ярославль, 1976.-25 с.
27. Нежданова М.В. Распространенность и структура заболеваний почек у детей г. Саранска в зависимости от степени загрязнения окружающей среды свинцом // Педиатрия. - 1996. - № 2. - С. 72.73.
28. Оерну С. Успехи современной биологии. - 1962. - Т.54. - №2. - С. 248-264.
29. Райцес В. С. Нейродинамические основы действия микроэлементов. - Л.: Медицина, 1981. - 150 с.
30. Раманаускайте М.Б., Пташекас Р.С., Пташекас Ю.Р. Алопеция у детей - синдром тяжелого металлоза? // Педиатрия. - 1996. - № 6. - С. 91- 94.
31. Раманаускайте М.Б., Пташекас Р.С., Пташекас Ю.Р. Неврологические расстройства у детей при хроническом отравлении солями тяжелых металлов // Педиатрия. - 1994. - N 4. - С. 90-93.
32. Свинец в организме животных и человека / А.О.Шепотко, В.А.Дульский, А.Н.Сутурин и др.// Гигиена и санитария. - 1993. - № 8. - С.70-73.
33. Тачев А., Йорданова И., Петров И. Гигиеническое исследование солей тяжелых металлов в зубных пастах // Гигиена и санитария. - 1993. - № 4 - С. 54-55.
34. Удрис Г.А., Нейланд Я.А. Биологическая роль меди // Рига: Зинатне, 1990. - С. 189.
35. Характеристика периферической гемодинамики у детей, подвергшихся комбинированному радиационно-химическому воздействию / А.Н. Аринчин, Н.Р. Короткая, О.М. Бортник, В.С. Петрова // Десять лет после Чернобыльской катастрофы (научные аспекты проблемы): Тез. докл. междунар. науч. конф. г. Минск, 28-29 февраля 1996 года. - Мн., 1996. - С. 14.
36. Чухловина М.Л. Свинец и нервная система // Гигиена и санитария. - 1997. - № 5. - С. 39-42.
37. Яковлев А.Н. Результаты исследования загрязненности атмосферы города свинцом и бензапиреном, выбрасываемыми автотранспортом // Гигиена и санитария. - 1991. - № 7. - С. 9-12.
38. Air levels of lead inside and outside of homes / R.H.Daines, D.W.Smiht, A.Feliciano, J.R.Trout // Ind. Med. Surg. - 1972. - V. 41. - P. 26-28.
39. Bremner I., Mehra R.K. Metallothionein some aspects of its structure and function with special regard to its involvement in copper and zinc metabolism// Chem. Scripts. -1983. - Vol. 21. - P. 117-121.
40. Chisolm J.J., Mellits E.D., Quaskey S.A. The relationship between the level of lead absorption in Children and the age, type, and condition of housing // Environ. Res. - 1985. - N 38. - P. 3145.
41. Cummings J. Heavy metals and the brain // Oxford, 1959. - 250 p.
42. Gres N.A.,Polakova T.I. Effect of cell guard on the health of children following the Chtrnoby nuclear accident // Biotec food corpration, Honolulu, Hawai USA, 1992. - Technical Report N 9201.
43. Hambidge K.M. The role of zinc other trace metals in pediatric nutrition and health // Pediat. Clin. N. Amer., 1977. - V. 24. - N 1. - P. 95-106.
44. Huseman C.A., Varma M.M., Angle C.R. Neuroendocrine effect of toxic and low blood levels in children // Pediatrics. - 1992. - Vol. 90. - P. 186-189.
45. Kitahara S. Garlic extract // Chem. Abstr. - 1977. - Vol. 87 - 206498.
46. Konal M., Okahoto V., Katagiri S. Variation of blood lead levels with age in childhood // Arch, occupenviron Heth. - 1987. - V. 59. - N. 1. - P. 91-94.
47. Laughlin M., Stopps GJ. Smoking and Lead // Arch, environ. Health. -- 1973.-V. 26.-P. 121-136.
48. Laurence W.V. De Boer M.D., John Folts. Effects of commercial Garlic extract on cyclic flow reductions in the stenosed coronary artery // First World Congress on the Health Significance of Garlic and Garlic Constituents. August 28th to 30th, 1990. - Washington, 1990. - P.35.
49. Lead - contaminated soil abatement and urban children's blood lead levels / M. Wietzman, A.Aschengrau, D.Bellinger et all. // JAMA. - 1993. - N 269.-P. 1647-1654.
50. Narazenie dzieci: Kryteria zdrowotne srodowiska. Glow. 3 kn. Red. J. Indulski / Panstwowy zaklad wydawnictw lekarskich. — Warszawa, 1982. -Kn.3.-L. 66-71.
51. Nillowitz W.J., Yeager D.W. Interference of Pb with essential brain tissue Cu, Fe and Zn as main determinant in experimental tetraethyllead encephalopathy // Life Sci. - 1973. - V. 13. - P. 897-905.
52. Stolman A. Progress in chemical toxicology. - London, 1965. - N 2. - 220 p.

Rezume

PRECONDITION, CLINICAL SIGNS AND POSSIBLE WAYS OF CORRECTION OF ECOLOGICALLY DEPENDENT PATHOLOGY IN CHILDREN

Pats N.V.

Grodno State Medical University

Children living in ecologically unfavorable regions with increased lead content in the environment appear to have an elevated level of lead and copper in biological fluids. While a mild elevation of lead content (less than 0.1 mg/ L) in urine and plasma in children results in neurocirculatory syndrome with the increase of physiological lability of cardiovascular system with characteristic reversible ECG-syndromes, moderate and severe elevation of lead content (more than 0.1 mg/ L) causes irreversible changes such as vasculitis, spasm, edema, sclerosis and fibrosis of vessels and perivascular tissues with the development of total alopecia. Early diagnosis of abnormal ECG-syndromes against the background of trace elements disbalance with elevated Pb and Cu level in plasma and increased Zn elimination with urine is very important for revealing ecological disadaptation syndrome and for prophylaxis of total alopecia in children.