

## ДИСБАЛАНС МИКРОЭЛЕМЕНТОВ, КАК КРИТЕРИЙ ДОНОЗОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ

Проведён анализ содержания микроэлементов в волосах клинически здоровых детей, проживающих в Новотроицке, Соль-Илецке, Саракташе Оренбургской области, а также в Промышленном и Ленинском районах г. Оренбурга. Выявлены особенности развития дисбаланса микроэлементов, в зависимости от возраста ребёнка и территории его проживания

В настоящее время одной из актуальных проблем гигиенической науки является разработка методов оценки состояния целостного организма при воздействии различных факторов окружающей среды. Воздействие комплекса химических веществ в концентрациях, наиболее часто встречающихся в реальных условиях, в большинстве случаев вызывает неспецифические реакции организма разной выраженности, в связи с чем возникает необходимость разработки критериев и методов диагностики различных дифференцированных состояний организма, включая донозологические состояния [1].

В современных условиях нарастающего агрессивного действия внешней среды на детский организм следует ожидать ранней активации системы биотрансформации ксенобиотиков в организме. Система биотрансформации является одной из основных детоксицирующих [4]. Липидофильность, характерная для ряда ксенобиотиков, позволяет им растворяться в липидах клеточных мембран или содержимого клетки и проникать в жировые депо, где вследствие своей биологической устойчивости они могут оставаться очень долго – накапливаться [3].

Для выявления состояния обмена микроэлементов в организме детей различного возраста и наличие отдельных тяжелых металлов проведен анализ волос у клинически здоровых детей, проживающих в Новотроицке (основная группа), Соль-Илецке и Саракташе (контрольная группа), а также в Промышленном и Ленинском районах г. Оренбурга. Содержание микроэлементов в волосах определено методом атомно-адсорбционной спектрофотометрии (МР №4096-86, МУК 4.1.463-4.1.779-99).

В результате проведенных исследований установлено, что у детей основной группы в возрасте до года по сравнению с данными контрольной группы выявлено достоверное превышение содержания в волосах меди, свинца, никеля, серебра и ванадия (табл. 1.)

Причем, в волосах детей основной группы первого года жизни по сравнению с контрольной группой выявлено наибольшее превышение концентраций следующих микроэлементов: меди в 2,01 раз, никеля в 2,6 раз, свинца в 1,76 раз серебра в 4 раз и ванадия в 1,35 раз.

В волосах детей основной группы в возрасте с года до трех лет по сравнению с контрольной группой согласно данным, приведенным в табли-

Таблица 1. Содержание микроэлементов в волосах детей первого года жизни, проживающих в условиях воздействия разного уровня техногенной нагрузки (мкг/г)

Показатель	Исследуемые группы	
	контрольная	основная
Медь	0,091±0,01	0,183±0,03**
Цинк	1,612±0,29	2,172±0,28
Свинец	0,082±0,01	0,144±0,02**
Ванадий	0,011±0,004	0,024±0,003**
Олово	0,003±0,001	0,005±0,001
Серебро	0,002±0,001	0,008±0,001**
Никель	0,005±0,001	0,013±0,001*
Хром	0,01±0,001	0,008±0,001
Титан	0,724±0,1	0,651±0,07
Молибден	0,017±0,001	0,019±0,001
Барий	0,128±0,06	0,198±0,03
Марганец	0,115±0,05	0,156±0,03
Висмут	0,003±0,001	0,028±0,02
Железо	0,42±0,12	0,414±0,1

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

це 2 установлено превышение концентрации меди в 2,3 раза, цинка в 2,23 раза свинца в 2,8 раз, хрома в 2,2 раза, серебра в 7,5 раз и ванадия в 2,89 раз. По остальным микроэлементам и тяжелым металлам достоверных различий в этих возрастных подгруппах отмечено не было.

Известно, что в процессе роста ребенка и увеличении физической массы тела в его организме накапливаются многие ксенобиотики, при этом они избирательно депонируются в определенных тканях и органах. В связи с этим нами предпринята попытка определить степень кумуляции отдельных микроэлементов в организме ребенка с возрастом. Следует отметить, что выявлены возрастные различия в концентрации микроэлементов в волосах детей, хотя они не имели достоверности. Элементный состав волос детей в возрасте от одного года до трех лет основной группы, по сравнению с составом данного биосубстрата у детей этой же группы первого года жизни характеризовалось повышением концентрации свинца в 1,8 раза, хрома в 1,4 раза, серебра в 1,9 раза, висмута в 3,5 раза; марганца в 1,4 раза, железа в 1,8 раза. В волосах детей от года до трех лет в сравнении с данными детей первого года жизни контрольной группы выявлено повышение концентрации никеля в 1,8 раза, бария в 1,96 раза, висмута в 1,67 раза и снижение содержания цинка в 1,74 раза, олова в 3 раза, железа в 1,4 раза. Повышение содержания в волосах ряда микроэлементов в связи с увеличением их уровня в окружающей среде можно объяснить свойством многих микроэлементов кумулироваться в волосах, как одним из защитных механизмов организма обезвреживать токсические вещества. Уменьшение же концент-

рации железа и марганца в волосах, несмотря на повышение этих микроэлементов в окружающей среде может свидетельствовать о влиянии комплекса веществ на метаболизм этих микроэлементов в организме, а также явлениями физической конкуренции при всасывании микроэлементов через слизистые оболочки дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта и физиологически конкурентными отношениями микроэлементов в организме. Так, установлено, что при увеличении содержания свинца в волосах уменьшается содержание в этом биосубстрате железа и марганца ( $r = -0,6$ ).

Известно, что в процессе роста ребенка и увеличения физической массы в условиях повышенной антропогенной нагрузки в его организме накапливаются многие ксенобиотики, при этом они избирательно депонируются в определенных тканях и органах [5]. Учитывая, что содержание микроэлементов в волосах отражает микроэлементный статус в целом, нами определены уровни микроэлементов в волосах младших школьников, проживающих в Промышленном (первая группа) и Ленинском (вторая группа) районах г. Оренбурга.

Установлено, что микроэлементный портрет детей исследуемых районов резко отличается друг от друга в количественной характеристике дисбаланса биотических концентраций эссенциальных и накоплении токсических микроэлементов (рис.1.)

Наиболее ярко разница в элементном статусе между детьми Промышленного и Ленинского районов проявляется в накоплении в волосах таких токсичных микроэлементов как свинец, кадмий,

Таблица 2. Содержание микроэлементов в волосах детей в возрасте с года до трех лет, проживающих в условиях воздействия разного уровня техногенной нагрузки (мкг/г)

Показатель	Исследуемые группы	
	контрольная	основная
Медь	0,085±0,02	0,193±0,03**
Цинк	0,926±0,21	2,07±0,22**
Свинец	0,092±0,01	0,259±0,06**
Ванадий	0,0067±0,003	0,0193±0,003**
Олово	0,001±0,0001	0,003±0,001
Серебро	0,002±0,001	0,015±0,001**
Никель	0,009±0,001	0,011±0,001
Хром	0,005±0,001	0,011±0,001*
Титан	0,49±0,07	0,502±0,05
Молибден	0,013±0,001	0,016±0,001
Барий	0,251±0,06	0,146±0,03
Марганец	0,053±0,03	0,112±0,03
Висмут	0,005±0,001	0,098±0,09
Железо	0,301±0,11	0,236±0,07

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

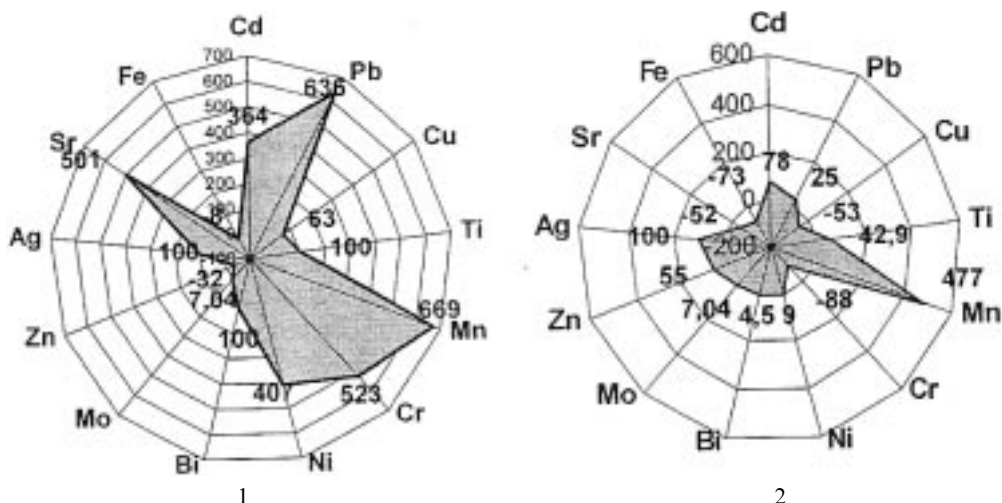


Рисунок 1. Элементарный портрет младших школьников, проживающих на территории Промышленного (1) и Ленинского (2) районов г. Оренбург

стронций. Показано, что концентрации превышали средние региональные показатели по свинцу на 636% и на 501% по стронцию, по кадмию на 364% у детей Промышленного района, в то время как у детей Ленинского района превышение кадмия отмечалось на 78%, свинца на 25%, а содержание стронция было ниже региональных данных на 52%. Важно подчеркнуть, что установленный дисбаланс среди эссенциальных микроэлементов был совершенно различным в элементном портрете детей Промышленного и Ленинского районов. Так, отталкиваясь от региональных показателей, нами установлено в элементном портрете детей Промышленного района превышение биотических концентраций меди на 63%, марганца на 669%, хрома на 523%, никеля на 407%; при этом концентрация цинка была снижена на 32% и железа на 8%. В элементном же портрете детей Ленинского района выявлено превышение биотичес-

ких концентраций марганца на 47%, никеля лишь на 9%, цинка на 55%; в то же времени биотические концентрации меди были снижены на 53%, хрома на 88% и железа на 73%.

Высокие и пониженные концентрации указанных выше микроэлементов, находящиеся в обратной зависимости от содержания их в окружающей среде вероятно, с одной стороны может быть связано с повышенной потребностью организма в этих элементах (например, железа) для биохимических реакций адаптации в условиях воздействия техногенного загрязнения, с другой стороны объясняется явлениями синергизма и антагонизма, имеющими место во взаимоотношениях микроэлементов в организме [2]. Таким образом, полученные данные свидетельствуют об особенностях развития дисбаланса микроэлементов в зависимости от возраста ребенка и территории его проживания.

#### Список использованной литературы:

1. Авалиани С.Л. Оценка реальной опасности химических веществ на основе анализа зависимости концентрации (доза)-статус организма // С.Л. Авалиани, Е.В. Иродова, Е.В. Печенникова, Т.Е. Шимонова // Гигиена и санитария. – 1997. - №2 - с. 58-50.
2. Авцын А.П. Микроэлементозы человека / Этиология, классификация, органопатология / Авцын А.П., Жаворонков А.А. М. «Медицина»-1991. – с. 496
3. Банарь Б.А. О накоплении тяжелых металлов в биосубстратах человека в г. Кишиневе // Геохимия техногенеза: Тезисы докл. 2 Асс. Совещания, Минск – 1991. - с.17-18.
4. Переслегина И.А., Щельцина Н.Ю. Значение исследования системы биотрансформации ксенобиотики у новорожденных детей в условиях крупного промышленного города / Экология и здоровье ребенка. - М. - 1995. - с. 56
5. Ревич Б.А. свинец в биосубстратах жителей промышленных городов // Гигиена и санитария. – 1990. - №4 - с. 28-33.