

## КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ

### ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

#### HYGIENICAL ESTIMATION OF TRACE ELEMENT STATUS OF CHILDREN LIVING IN AN INDUSTRIAL TOWN

**Б.В. Лимин, А.А. Голенков, И.О. Мясников, А.А. Терещенко,  
Н.Н. Малышев, Т.В. Карлова**  
**B.V. Limin, A.A. Golenkov, I.O. Myasnikov, A.A. Tereshchenko,  
N.N. Malyshev, T.V. Karlova**

Центр госсанэпиднадзора в Вологодской области.

Центр госсанэпиднадзора в г. Череповец, Череповецком и Шекснинском районах

State Sanitary-and-Epidemiologic Service Center in Vologda Region.

State Sanitary-and-Epidemiologic Service Center in Cherepovets city, Cherepovets District and Sheksna District.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** элементный статус, анализ волос, дошкольники, Череповец.

**KEY WORDS:** elemental status, hair analysis, preschool children, Cherepovets.

**РЕЗЮМЕ:** Посредством анализа волос исследован элементный статус 245 детей-дошкольников, проживающих в г. Череповце, являющемся крупным промышленным центром Вологодской области. Обнаружены значительные отклонения в содержании в волосах Ca, Cr, Co, K, Mg, Si, Zn, As, Cd, Mn, Pb. Изучена зависимость отклонений в элементном составе волос от места проживания. Разработаны предложения по коррекции элементного статуса детей г. Череповца.

**ABSTRACT:** Elemental status of 245 children, living in Cherepovets city, which is a large industrial center of Vologda Region, was investigated by means of hair analysis. Significant disturbances in Ca, Cr, Co, K, Mg, Si, Zn, As, Cd, Mn, Pb hair content was found. Dependence of the disturbances on habitation site was studied. Recommendations for correction of elemental status of Cherepovets children was developed.

Микроэлементы играют важную роль в функционировании всех живых организмов. Избыток или недостаток в организме отдельных химических элементов нередко приводит к возникновению патологических состояний. Биомониторинг химических загрязнителей окружающей среды находит все большее применение в эколого-гигиенических исследованиях. По содержанию какого-либо тяжелого металла в биосредах человека или животного (в крови, моче, волосах, костях, зубах, женском молоке и т.д.)

можно определить нагрузку на организм в целом. Она, в свою очередь, складывается в результате поступления химического элемента из различных сред: питьевой воды, пищи, атмосферного воздуха.

В г. Череповце Вологодской области проводилось исследование по изучению микроэлементного статуса детей-дошкольников, проживающих в разных районах города. Город Череповец Вологодской области является крупным промышленным центром Вологодской области и Северо-запада страны. На территории города располагаются предприятия черной металлургии, химической и деревообрабатывающей промышленности. Селитебная территория города примыкает к промышленной зоне металлургического комбината (ОАО «Северсталь») и сталепрокатного завода и несет высокую техногенную нагрузку под воздействием выбросов загрязняющих веществ (Индустриальный район).

Всего было отобрано 245 образцов проб волос детей на микроэлементный статус, из них 84 (34,3 %) ребенка проживало в Индустриальном районе, 101 (41,2%) в Первомайском, 29 (11,8%) в Северном и 31 (12,6 %) в Зашекснинском районе. Количество обследованных детей выбиралось пропорционально числу детского населения, проживающего на территории названных районов. Исследование волос проводилось в «Центре биотической медицины» (г. Москва) методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной аргоновой плазмой.

Как показали результаты исследования, ни у одного ребенка не обнаружено оптимального (нормативного) содержания в волосах всех 23 определяемых химических элементов. Также не установлены дети, у которых отклонение в микроэлементном составе было бы только по одному химическому элементу. У 11 обследованных детей (4,49%) отклонения установлены по двум микроэлементам, у 34 (13,88%) — по трем микроэлементам, у 48 (19,59%) по 4 микроэлементам, у 40 (16,33%) по 5 микроэлементам, у 38 (15,5%) по 6 микроэлементам, у 37 (15,1%) по 7 микроэлементам, у 17 (6,94%) по 8 микроэлементам, у 11 (4,49%) по 9 микроэлементам, у 9 (3,67%) по 10 микроэлементам. Детей с дисбалансом по более чем десяти химическим элементам не установлено. В ходе исследования не выявлено зависимости между районом проживания и количеством отклонений в микроэлементном составе по числу химических элементов.

Из 23 химических элементов, по которым проводилось исследование волос, значительные отклонения отмечены по 7 элементам:

**Ca** (кальций) — норма у 69,8% детей,

у 29,3% занижено содержание

**Cr** (хром) — норма у 59,59% детей,

у 35,5% занижено

**Co** (кобальт) — норма у 3,27% детей,

у 95,92% занижено

**K** (калий) — норма у 68,57% детей,

занижено у 17,14%,

завышено у 14,29%

**Mg** (магний) — норма у 54,29% детей,

занижено у 43,27%

**Si** (кремний) — норма у 55,1% детей,

занижено у 24,4%,

завышено у 2,04%

**Zn** (цинк) — норма у 52,24% детей,

занижено у 45,3%.

Содержание других химических элементов у большинства обследованных детей находилось около нормативных значений.

Хотя содержание токсичных микроэлементов (As, Mn, Pb, Cd) в основном соответствовало нормативным показателям, у 72 (29,3%) детей установлено повышенное их содержание в волосах:

- у 17 (6,9%) превышение содержания мышьяка (As),
- у 39 (15,9%) превышение содержания кадмия (Cd),
- у 3 (1,22%) превышение содержания марганца (Mn),
- у 23 (9,39%) превышение содержания свинца (Pb).

У 10 детей установлено повышенное содержание двух токсичных элементов (As+Pb, Cd+Pb, As+Cd). Этим детей можно отнести в группу риска по интоксикации указанными химическими элементами.

Установлено, что общее количество детей группы риска по токсичным элементам в Индустриальном районе достоверно выше, чем в Северном и Зашекснинском ( $P < 0,05$ ). По интоксикации свинцом обнаружены достоверные различия между количеством детей в Индустриальном районе и Зашекснинском, Индустриальном районе и Первомай-

ском. По интоксикации кадмием достоверные различия между количеством детей в Первомайском районе и Северном, Первомайском и Зашекснинском, Индустриальном и Северном, Индустриальном и Зашекснинском. Не установлено достоверных различий по территориальному распределению детей с интоксикацией мышьяком и марганцем.

## Выводы и предложения

Изучение микроэлементного статуса по волосам следует рассматривать как один из дополнительных методов диагностики внутренней среды организма. Наряду с биохимическими исследованиями крови, мочи, инструментальными исследованиями, этот метод позволяет глубже понять причины развития патологических процессов в организме, диагностировать их, назначать своевременное лечение, осуществлять профилактические мероприятия.

Изучение микроэлементного статуса позволяет также целенаправленно применять биоактивные добавки к пище, поливитаминовые препараты с минеральными комплексами, поскольку на организм отрицательное воздействие может оказывать как недостаток, так и избыток или дисбаланс поступающих микроэлементов.

По окончании исследования каждому родителю ребенка на руки выданы результаты анализов волос ребенка на микроэлементный состав. В них отмечено, какие из исследованных химических элементов и в какой степени имеют отклонения от нормативов, даны заключения по результатам, предложены консультации узких специалистов, перечень дополнительных лабораторных и инструментальных исследований, перечень биодобавок для коррекции выявленных нарушений минерального обмена.

Наличие группы риска детей по интоксикации кадмием и свинцом в Индустриальном и Первомайском районах, а также обнаружение свинца в пробах почвы этих районов выше предельно-допустимого уровня, позволяют сделать вывод о возможном техногенном воздействии окружающей среды на здоровье детского населения.

Разработка предложений в программу по коррекции микроэлементного статуса детей г. Череповца может проводиться по следующим направлениям:

1. Рекомендовать использование метода изучения микроэлементного статуса по химическому составу волос как один из дополнительных методов диагностики внутренней среды организма.
2. Обеспечить повышение квалификации специалистов лечебно-поликлинической сети по вопросам использования в практике результатов микроэлементного скрининга
3. Рекомендовать торговой аптечной сети иметь в наличии БАДы (биоактивные добавки), поливитаминовые комплексы с минеральными добавками
4. Рекомендовать дополнительно использовать в пищу детям в детских дошкольных учреждениях

БАДы или поливитаминные комплексы с минеральными добавками

5. Уделять особое внимание контролю качества пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание токсичных химических элементов.

6. Проводить дополнительные исследования объектов среды обитания (атмосферного воздуха, почвы, воды) на содержание токсичных элементов.

## Литература

Агаджанян А.Н., Скальный А.В. 2001. Химические элементы в среде обитания и экологический портрет человека. М.: изд-во КМК 84 с.

Скальный А.В. 1999. Микроэлементозы человека (диагностика и лечение). М.: изд-во КМК 96 с.