

ISSN 0365-9615

БЮЛЛЕТЕНЬ  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ  
БИОЛОГИИ  
и МЕДИЦИНЫ

7  
—  
2011

# ПОКАЗАТЕЛИ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

Ф.Г.Ситдиков, Н.В.Святова, Е.С.Егерев

*Кафедра анатомии, физиологии и охраны здоровья человека (зав. – проф. Т.Л.Зефиров) Татарского государственного гуманитарно-педагогического университета, Казань*

В волосах обследованных детей (девочек в возрасте 7-9 лет) содержание условно эссенциальных и токсичных элементов, за исключением бериллия и ртути, находится в пределах биологически допустимых уровней, установленных ВОЗ. Полученные данные о содержании жизненно необходимых микроэлементов свидетельствуют о неотложной необходимости организации и проведения оздоровительных мероприятий, которые позволят нормализовать показатели элементного статуса детей.

**Ключевые слова:** дети, волосы, микроэлементы, среда обитания

Элементный состав волос является хорошим биоиндикатором состояния среды обитания. Содержание химических элементов в волосах детей широко варьируется в зависимости от географической составляющей территории проживания, удаленности от предприятия, характера и степени выбросов предприятия [1,3].

Целью исследования являлось изучение микроэлементного статуса девочек в возрасте 7-9 лет, проживающих в сельской местности Республики Татарстан.

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились в Больше-Елгинской общеобразовательной школе Рыбно-Слободского муниципального района Республики Татарстан. Была сформирована качественно однородная группа девочек 7-9-летнего возраста (1-я и 2-я группы здоровья). Детей отбирали с помощью анкетирования (анкеты разработаны Институтом возрастной физиологии РАО) [2]. Определение 25 химических элементов в волосах детей проводили методами ИСП-АЭС и ИСП-МС в АНО "Центр биотической медицины" (Москва). Количественное содержание микроэлементов в волосах оценивалось путем со-поставления с биологически допустимым уровнем по данным ВОЗ [4,7]. Содержание химических элементов в почве и питьевой воде из системы

централизованного водоснабжения данного населенного пункта определяли в лаборатории эколого-аналитических измерений и мониторинга окружающей среды Института проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан.

Статистическую обработку полученных результатов проводили в "Microsoft Excel"; для изучения связей между признаками применяли корреляционный анализ Спирмена.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

По нашим данным (таблица), в волосах девочек среди исследованных нами условно-эссенциальных и токсических микроэлементов содержание алюминия, мышьяка, бора, лития, кадмия, никеля, свинца, олова и ванадия находится в пределах биологически допустимых уровней, установленных ВОЗ [4,7]. У 100% обследованных девочек выявленное содержание бериллия было ниже биологически допустимого уровня (таблица). Физиологическая роль бериллия недостаточно изучена; этот химический элемент обладает высокой токсичностью, однако может принимать участие в регуляции фосфорно-кальциевого обмена, поддержании иммунного статуса организма [5].

В наших исследованиях у 86% обследованных девочек обнаружено повышенное содержание ртути (таблица). Жители сельской местности входят в группу риска по отравлению ртутью, т.к. этот элемент содержится в средствах для прорацивания

Содержание химических элементов в волосах 7-9-летних девочек, проживающих в сельской местности Республики Татарстан

Микроэлемент	Биологически допустимый уровень, мкг/г*		Минимальное значение, мкг/г	Максимальное значение, мкг/г	Среднее содержание микроэлементов у девочек, мкг/г
	нижняя граница	верхняя граница			
Условно-эссенциальные и токсичные					
Алюминий (Al)	1	20	7.06	21.55	14.01286±1.301
Мышьяк (As)	0.005	0.1	0.042	0.06	0.046±0.0017
Бор (B)	0.1	3.5	0.233	1.28	0.606286±0.0896
Бериллий (Be)	0.005	0.01	0.003	0.003	0.003±0.0001
Литий (Li)	0.01	0.25	0.018	0.076	0.042143±0.0046
Кадмий (Cd)	0.05	0.25	0.029	0.16	0.066429±0.0119
Никель (Ni)	0.1	2	0.147	0.855	0.489±0.0669
Свинец (Pb)	0.1	5	0.55	3.17	1.667143±0.2303
Олово (Sn)	0.05	1.5	0.039	0.337	0.170143±0.0227
Ванадий (V)	0.005	0.5	0.053	0.085	0.071±0.003
Ртуть (Hg)	0.05	0.2	0.136	0.895	0.413429±0.062
Жизненно необходимые					
Йод (I)	0.27**	4.2**	0.658	20.97	4.690286±1.912
Калий (K)	150**	663**	74.93	1323.96	522.5029±130.469
Фосфор (P)	75	200	129.35	219.21	158.0286±7.415
Магний (Mg)	19**	163**	33.08	332.32	132.8071±25.653
Марганец (Mn)	0.1	2	0.414	2.13	1.082286±0.1538
Натрий (Na)	18**	1720**	108.8	1896.48	626.2886±157.346
Селен (Se)	0.5	1.5	0.214	0.476	0.404714±0.0329
Кремний (Si)	5	35	14.79	19.48	16.47286±0.4093
Цинк (Zn)	100	250	72.32	169.43	133.8571±9.2299
Кальций (Ca)	200**	2000**	459.62	2177.2	1235.947±152.243
Кобальт (Co)	0.05	0.5	0.02	0.065	0.033±0.00522
Хром (Cr)	0.1	2	0.306	0.469	0.369286±0.0158
Медь (Cu)	7.5	80	7.99	10.62	9.322857±0.223
Железо (Fe)	5	25	19.54	43.05	35.22143±2.088

Примечание. \*По данным ВОЗ [4,7]; \*\*Скальный А.В. [6].

семян, фунгицидах, пестицидах, гербицидах. Дети аккумулируют ртуть более ускоренными темпами, чем взрослые [4]. Хотя физиологическая роль ртути не ясна, возможно, что этот элемент играет значительную роль в организме человека [6].

Пониженное содержание селена было выявлено в волосах девочек младшего школьного возраста (таблица). Микроэлемент поступает в организм человека из почвы с продуктами растениеводства и животноводства, что определяет зависимость уровня обеспеченности микроэлементом от геохимических условий проживания [4,6]. Также пониженной была концентрация кобальта, физиологически активной формой которого является витамин B<sub>12</sub> (таблица).

Содержание железа в волосах девочек 7-9-летнего возраста было повышенным (таблица). Отложение железа в организме может быть обусловлено избыточным (неконтролируемым) применением препаратов железа, однако чаще это связано с нарушением обменных процессов в организме [4,6].

Анализ корреляционной зависимости содержания химических элементов в волосах девочек с показателями в воде и почве выявил слабую связь с ртутью ( $r=0.18$ ), среднюю связь с кадмием ( $r=0.35$ ), калием ( $r=0.39$ ), натрием ( $r=0.35$ ), магнием ( $r=0.44$ ), марганцем ( $r=0.49$ ), цинком ( $r=0.44$ ), кобальтом ( $r=0.46$ ) и хромом ( $r=0.45$ ), достоверную положительную корреляцию средней степени с

ароминием ( $r=0.52$ ), никелем ( $r=0.58$ ), свинцом ( $r=0.55$ ) и кальцием ( $r=0.58$ ) и сильную положительную зависимость с медью ( $r=0.68$ ) и железом ( $r=0.85$ ).

Выявленные особенности микроэлементного состава в волосах девочек младшего школьного возраста, проживающих в селе Большая Елга Рыбно-Слободского муниципального района Республики Татарстан, характеризуют поступление микроэлементов из объектов среды обитания, в том числе продуктов питания, произведенных в шестых условиях, что может косвенно свидетельствовать о формировании биогеохимических провинций на исследуемых территориях. Доказательством этого может служить однонаправленный характер изменений микроэлементного статуса у детей, проживающих на этих территориях.

Работа выполнена при поддержке Российско-го гуманитарного научного фонда (грант № 09-06-29606 а/В).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкива Л.С. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. М., 1991.
2. Безруких М.М., Сонькина В.Д. Методические рекомендации "Здоровьесберегающие технологии в общеобразовательной школе: методология анализа, формы, методы, опыт применения". М., 2002.
3. Михайлов А.Н., Сетко Н.П. // Вестн. Оренбургск. гос. универ. 2010. № 4. С. 112-114.
4. Ребров В.Г., Громова О.А. Витамины, макро- и микроэлементы. Обучающие программы РСЦ института микроэлементов ЮНЕСКО. М., 2008.
5. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. М., 2004.
6. Скальный А.В. Микроэлементы для вашего здоровья. М., 2004.
7. Bertram H.P. Spurenelemente: Analytik, okotoxikologische und medizinisch – klinische Bedeutung. München; Wien; Baltimore, 1992.

Получено 23.03.10