

ОЦЕНКА ЭЛЕМЕНТНОГО ПОРТРЕТА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ НА РАССТОЯНИИ 7 КМ ОТ МЕДЕПЛАВИЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

В статье дана оценка содержания химических элементов в волосах у детей и подростков, проживающих на расстоянии 7 км от медеплавильного предприятия.

Ключевые слова: дети и подростки, медеплавильное предприятие.

В металлургической практике медь в основном получают путем пирометаллургической переработки медных руд и их концентратов, а также вторичного сырья. Ценность медно-сульфидных руд значительно повышается из-за наличия в них благородных и тяжелых металлов, ряда редких и рассеянных элементов. Ежегодно медеплавильным предприятием средней производственной мощности в атмосферный воздух выбрасывается до 3 тонн пыли. Выбрасываемая в атмосферный воздух металлургическая пыль содержит тяжелые и редкие металлы. Наряду с химическим составом пыли и ее концентрацией в атмосферном воздухе важное экологическое значение имеет распределение частиц по размерам, что во многом определяет такое важное свойство атмосферных аэрозолей, как их осаждаемость. Дисперсность частиц оказывает влияние на характер биологического действия пыли, в частности определяет в той или иной степени преимущественный уровень первичного отложения пыли в биологических средах. Химические вещества, входящие в состав пыли, могут накапливаться в организме населения, в том числе и волосах, так как волос является одной из распространенных индикаторных биологических сред. Установлено, что элементный состав волос во многом отражает состояние обмена элементов в организме (Скальный А.В. и др., 1990). В работах Б.А. Ревич (1990), Т.К. Черняевой и др. (1997) установлено, что самой восприимчивой возрастной группой к влиянию загрязнителей, в том числе и металлов, являются дети, это связано с более интенсивными метаболическими процессами, ведущими к их активному поглощению в организме.

Цель работы – оценка элементного портрета у детей и подростков, проживающих на

расстоянии 7 км от медеплавильного предприятия, при действии химических факторов окружающей среды.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования были дети и подростки, разбитые на две группы: группа исследования и контрольная группа. Группу исследования составили дети и подростки (мальчики и девочки), проживающие на расстоянии 7 км от медеплавильного предприятия (МПП), которая была разделена на три подгруппы – мальчики и девочки 6-11 лет и мальчики 12-17 лет и девочки 12-17 лет. Контрольную группу составляли мальчики и девочки, проживающие в сельских районах Оренбургской области. Исследование химических элементов (Al, Sn, Be, Hg, Li, Cu, Fe, Zn, V, I, Ca, K, Mg, Mn, Na, P, Se, Si, B, Co, Cr, Cd, Ni, Pb, As) в волосах у мальчиков и девочек, проживающих на расстоянии 5 км от МПП, проведено методами ИСП-АЭС и ИСП-МС (n=150) в АНО «Центр биотической медицины» (г. Москва) (№ГСЭН.RU.ЦОА.311). Полученные результаты были подвергнуты статистической обработке с определением средней арифметической величины, средней ошибки вероятности. Статистическая обработка полученных материалов выполнена в операционной системе Windows-98 с использованием стандартных прикладных пакетов Microsoft Excel 98 и Statistica V 5.0.

Результаты исследования

Анализ содержания химических элементов в волосах у мальчиков и девочек в возрасте 6-11 лет, проживающих на расстоянии 7 км от МПП, выявил увеличение содержания мышьяка в 4,3 раза, калия в 3,6 раза, магния в 2,4 раза, натрия в 4,2 раза, никеля в 2 раза, селена в 3,1 раза, оло-

ва в 3,5 раза. При этом установлено снижение содержания кальция в 2,1 раза, кобальта в 2 раза, кремния 1,7 раза в волосах у мальчиков и девочек в возрасте 6-11 лет, проживающих на расстоянии 7 км от МПП.

Элементный портрет у мальчиков в возрасте 12-17 лет, проживающих на расстоянии 7 км от МПП, отличается от элементного портрета у мальчиков и девочек в возрасте 6-11 лет. При оценке содержания химических элементов в волосах у мальчиков в возрасте 12-17 лет, проживающих на расстоянии 7 км от МПП, выявлено увеличение содержания кальция в 1,6 раза, меди в 1,8 раза, калия в 2,2 раза, магния в 4,3 раза, натрия в 3 раза, свинца в 2,5 раза. При этом снижено содержание алюминия в 3,8 раза, бора в 4 раза, кобальта в 3 раза, железа в 1,9 раза, лития в 2 раза, кремния в 4,9 раза, ванадия в 1,9 раза у мальчиков в возрасте 12-17 лет, проживающих на расстоянии 7 км от МПП.

Элементный портрет у девочек в возрасте 12-17 лет, проживающих на расстоянии 7 км от МПП, отличается от элементного портрета у мальчиков в возрасте 12-17 лет, проживающих на расстоянии 7 км от МПП. Анализ элементного состава волос выявил увеличение содер-

жания алюминия в 2 раза, мышьяка в 3,9 раза, натрия в 2,6 раза, олова в 5 раз. Установлено снижение содержания кремния в 3 раза, кобальта, лития, марганца в 2 раза в волосах у девочек в возрасте 12-17 лет, проживающих на расстоянии 7 км от МПП (таблица 1).

На уровень накопления химических элементов в волосах у мальчиков и девочек, проживающих на расстоянии 7 км от МПП, влияет содержание элементов в атмосферном воздухе на территории размещения МПП. Проведенный корреляционный анализ между содержанием химических элементов в атмосферном воздухе и их содержанием в волосах у мальчиков и девочек группы исследования выявил высокую корреляционную зависимость накопления: мышьяка ($r=0,67$), магния ($r=0,65$), никеля ($r=0,71$) у мальчиков и девочек в возрасте 6-11 лет; меди ($r=0,7$), магния ($r=0,64$), свинца ($r=0,66$) у мальчиков в возрасте 12-17 лет; алюминия ($r=0,62$), мышьяка ($r=0,7$) у девочек в возрасте 12-17 лет, проживающих на расстоянии 7 км от МПП.

Поскольку содержание химических элементов в волосах отражает содержание химических элементов в организме в целом, то необходимо отметить, что на уровень химических элемен-

Таблица 1. Оценка микроэлементного состава волос у мальчиков и девочек, проживающих на расстоянии 7 км от медеплавильного предприятия (мкг/г)

Химические элементы	Мальчики и девочки 6-11 лет	Мальчики 12-17 лет	Девочки 12-17 лет	Контрольная группа
Al	18,6±0,4	23,0±0,5	3,05±0,2	11,3±0,5
As	0,3±0,05	0,27±0,05	0,06±0,02	0,07±0,02
B	1,0±0,1	1,36±0,1	0,45±0,07	1,8±0,2
Be	0,003±0,001	0,003±0,001	0,003±0,001	0,003±0,001
Ca	1675,9±4,1	2683,0±5,2	5716,0±7,6	3521,7±8,4
Cd	0,3±0,05	0,4±0,06	0,1±0,03	0,3±0,1
Co	0,03±0,0	0,03±0,01	0,02±0,01	0,06±0,02
Cr	0,5±0,03	0,3±0,05	0,3±0,05	0,3±0,1
Cu	13,3±0,4	18,1±0,4	22,2±0,5	12,5±2,1
Fe	31,0±0,6	24,7±0,5	13,2±0,4	24,6±0,7
Hg	0,3±0,1	0,3±0,1	0,3±0,1	0,25±0,07
I	1,1±0,3	1,5±0,1	2,4±0,5	1,59±0,2
K	200±1,4	48,2±0,7	123,0±1,1	55,7±1,0
Li	0,02±0,01	0,01±0,005	0,01±0,005	0,02±0,01
Mg	234,7±1,5	343,5±1,9	415,3±2,0	96,5±1,4
Mn	1,5±0,1	1,1±0,1	1,7±0,2	2,2±0,2
Na	397±2,0	250,1±1,6	287,2±1,7	95,5±1,5
Ni	0,8±0,2	0,5±0,2	0,5±0,2	0,4±0,1
P	141,3±1,2	153,5±1,2	98,6±0,9	115,6±1,5
Pb	3,5±0,2	1,6±0,1	4,8±0,2	1,9±0,2
Se	0,5±0,2	0,2±0,1	0,3±0,1	0,16±0,09
Si	29,5±0,2	10,5±0,3	16,5±0,5	49,7±1,0
Sn	0,9±0,1	0,2±0,09	1,3±0,1	0,26±0,1
V	0,2±0,1	0,08±0,02	0,1±0,05	0,14±0,08
Zn	242,0±1,6	261,1±1,6	104,7±1,0	170±1,8

тов в организме, возможно, влияет изоморфное замещение.

ВЫВОД

В результате исследования установлено увеличение содержания мышьяка, калия, магния, натрия, никеля, селена, олова и снижение содержания кальция, кобальта, кремния в волосах у мальчиков и девочек в возрасте 6-11 лет. Оценка содержания химических элементов в волосах у мальчиков в возрасте 12-17 лет выявила увеличение содержания кальция, меди, калия, магния, натрия, свинца, а также снижение содержания алюминия, бора, кобальта, железа, лития, кремния, ванадия у мальчиков в возрасте 12-17 лет, проживающих на расстоянии 7 км от МПП. Анализ элементного состава выявил увеличение содержания алюминия, мы-

шьяка, натрия, олова и снижение содержания кремния, кобальта, лития, марганца в волосах у девочек в возрасте 12-17 лет. Проведенный корреляционный анализ между содержанием химических элементов в атмосферном воздухе и их содержанием в волосах у мальчиков и девочек исследуемых подгрупп выявил высокую корреляционную зависимость накопления: мышьяка ($r=0,67$), магния ($r=0,65$), никеля ($r=0,71$) у мальчиков и девочек в возрасте 6-11 лет; меди ($r=0,7$), магния ($r=0,64$), свинца ($r=0,66$) у мальчиков в возрасте 12-17 лет; алюминия ($r=0,62$), мышьяка ($r=0,7$) у девочек в возрасте 12-17 лет. Поскольку содержание химических элементов в волосах отражает содержание химических элементов в организме в целом, то необходимо отметить, что на уровень химических элементов в организме, возможно, влияет изоморфное замещение.

20.05.2010 г.

Список использованной литературы:

1. Авалиани С.Л. Теоретические и методические основы гигиенической оценки реальной нагрузки воздействия химических факторов окружающей среды на организм: Автореф. дисс. ...докт. мед. наук. – М., 1995. – 42 с.
2. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека. – М., Медицина, 1991. – 496 с.
3. Воронин В.М. Канцерогенные вещества в окружающей среде (обзор) // Гигиена и санитария. – 1993. – №9. – С. 51-57.
4. Гильденскиольд Р.С., Новикова Ю.В., Хамидулин Р.С. и др. Тяжелые металлы в окружающей среде и их влияние на организм (обзор) // Гигиена и санитария. – №5-6. – С. 6-9.
5. Даутов Ф.Ф., Галлямова А.Б., Хакимова Р.Ф., Камалова С.Р. Качественная и количественная характеристика загрязнения атмосферного воздуха промышленного города. // Гигиена и санитария. – 1990. – №6. – С. 10-12.
6. Конь И.Я., Копытко М.В., Алешко-Ожевский Ю.П., Шевлякова Л.В., Махова Н.Н., Шагова М.В., Батурич А.К. Изучение обеспеченности цинком, медью и селеном московских детей дошкольного возраста // Гигиена и санитария, №1, 2001, с. 51.

Сведения об авторах: **Михайлов Андрей Николаевич**, специалист цикла общеправовых и социальных дисциплин Центра профессиональной подготовки (ЦПП) УВД по Оренбургской области, лейтенант милиции, кандидат медицинских наук, тел. (3532) 530948, e-mail: mihailovdoc@mail.ru

Сетко Нина Павловна, зав. кафедрой гигиены детей и подростков с гигиеной питания и труда Оренбургской государственной медицинской академии, доктор медицинских наук, профессор, 460000, г. Оренбург, ул. Советская, 6, тел. (3532) 776424

UDC 613.955

Mikhailov A. N., Setko N. P.

ASSESSMENT OF ELEMENTARY PORTRAIT IN CHILDREN AND ADOLESCENTS LIVING 7 KM OFF THE COPPER COMPANY

The paper presents the estimate of chemical elements in hair of children and adolescents living at a distance of 7 km from the copper smelting plant.

Keywords: children and adolescents, copper-smelting plant.