

ОЦЕНКА НАКОПЛЕНИЯ АЛЮМИНИЯ У МАЛЬЧИКОВ И ДЕВОЧЕК КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ

В статье проведена оценка накопления алюминия в биосредах у мальчиков и девочек при действии химических факторов производственной среды медеплавильного предприятия.
Ключевые слова: алюминий, мальчики и девочки, медеплавильное предприятие.

В состав медно-сульфидных руд наряду с медью, цинком, железом входит алюминий и его соединения. При применении медеплавильным предприятием комплексной переработки медно-сульфидных руд на химическом и пылеперерабатывающем переделах в состав выбрасываемой в атмосферный воздух пыли наряду с тяжелыми металлами входит алюминий и его соединения. Ежегодно предприятие по переработке медно-сульфидных руд выбрасывает в атмосферный воздух до 3000 тонн пыли. В составе пыли алюминий выступает в качестве дисперсной фазы, в которую также входят тяжелые и редкие металлы, химические соединения. Поступая в окружающую среду, мелкодисперсная металлургическая пыль сложного химического состава, в состав которой входит алюминий, может простираться на расстояние до 10 км. Исследования Б.А. Петрова, Б.Т. Величковского (2001) установили, что дисперсный состав пыли неоднороден и характеризуется преобладанием частиц от 5 до 10 мкм на расстоянии 3 км от медеплавильного предприятия, а начиная с 5 км зоны дисперсный состав пыли сдвигается в сторону преобладания частиц более мелкодисперсных фракций (до 2 мкм). На расстоянии 10 км от медеплавильного предприятия размеры пылевых частиц достигают 1 мкм. Осажденные частицы пыли оказывают резорбтивно-токсическое действие на организм детей и подростков, проживающих на территории размещения медеплавильного предприятия. Исследования, проведенные Э.Г. Плотко, С.В. Кузьминым, В.Б. Гурвич, К.П. Селянкиной, Л.И. Приваловой, В.В. Рыжовым, Н.П. Макаренко, М.В. Винокуровой, С.Г. Домниным, Т.Я. Пожидаевой (2004), свидетельствуют о токсическом влиянии на население соединений алюминия,

которое проявляется в увеличении показателей заболеваемости и смертности при действии металлургической пыли. По данным Э.Г. Плотко, С.В. Кузьмина, В.Б. Гуревич (2004), алюминий наряду с другими металлами, входящими в состав пыли, может накапливаться в биосредах у населения, проживающего на территории размещения промышленных объектов. Поскольку дети являются индикатором загрязнения окружающей среды, то содержание алюминия в биосредах детей, токсическое влияние алюминия, входящего в состав металлургической пыли, увеличение показателей заболеваемости у детей, проживающих на территории размещения предприятия по переработке медно-сульфидных руд, определяют актуальность данного исследования.

Цель исследования – оценка накопления алюминия в биосредах у детей и подростков, проживающих на равноудаленных расстояниях от медеплавильного предприятия.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования были дети и подростки (мальчики и девочки), проживающие на территории размещения медеплавильного предприятия. Мальчики и девочки, с учетом удаленности от медеплавильного предприятия, были разделены на три группы: проживающие в районе размещения медеплавильного предприятия, на расстоянии 5 км и 7 км от него. Группы разделены на две подгруппы: 6–11 лет и 12–17 лет. Сбор биосред проводили по методике И.Я. Конь, М.В. Копытько, Ю.П. Алешко-Ожевского, Л.В. Шевляковой, Н.Н. Маховой, М.В. Шаговой, А.К. Батурина (2001) [1]. Контрольную группу составляли мальчики и девочки, проживающие в сельских районах Оренбургской области.

В качестве биосред были взяты волосы и ногти. Исследование алюминия в волосах и ногтях у мальчиков и девочек 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.

Результаты исследования

В результате исследования установлено, что содержание алюминия в волосах у мальчиков и девочек 6–11 лет, проживающих в районе размещения МПП, на расстоянии 5 и 7 км от него, увеличено по сравнению с показателями контрольной группы. При оценке содержания алюминия в волосах наиболее высокое его содержание выявлено у мальчиков и девочек 6–11 лет, проживающих в районе размещения МПП, оно в 4,3 раза ($49,0 \pm 0,7$ мкг/г) превышало показатель контрольной группы. Анализ содержания Al в волосах у мальчиков и девочек 6–11 лет, проживающих на расстоянии 5 и 7 км от МПП, выявил его увеличение в 1,6 раза ($18,3 \pm 0,4$ мкг/г) и в 1,7 раза ($18,6 \pm 0,4$ мкг/г) соответственно. При оценке содержания Al в ногтях у мальчиков и девочек в возрасте 6–11 лет, проживающих на различных равноудаленных расстояниях от МПП, установлено увеличение содержания Al у мальчиков и девочек, проживающих на расстоянии 7 км от МПП, в 1,4 раза ($35,7 \pm 0,8$ мкг/г) и снижение содержания Al у мальчиков и девочек 6–11 лет, проживающих на расстоянии 5 км от МПП, в 3,1 раза ($8,1 \pm 0,4$ мкг/г).

При оценке содержания алюминия в волосах у мальчиков и девочек 12–17 лет, проживающих в районе размещения МПП, на расстоянии 5 км от него, было установлено снижение содержания Al в 1,2 раза ($9,3 \pm 0,3$ мкг/г) и 1,8 раза ($6,4 \pm 0,3$ мкг/г) соответственно. Содержание Al в ногтях у мальчиков и девочек в возрастной группе 12–17 лет отличается от его содержания у мальчиков и девочек в возрастной группе 6–11 лет, проживающих на различных равноудаленных расстояниях от МПП. При оценке содержания алюминия в ногтях у мальчиков

и девочек 12–17 лет, проживающих в районе размещения МПП, на расстоянии 5 и 7 км от него, установлено увеличение содержания Al в 1,5 раза ($37,5 \pm 0,6$ мкг/г), в 1,3 раза ($32,5 \pm 0,6$ мкг/г) и в 1,3 раза ($33,5 \pm 0,6$ мкг/г) соответственно.

Содержание Al в контрольной группе составляло: в волосах – $11,3 \pm 0,5$ мкг/г, в ногтях – $25,1 \pm 0,9$ мкг/г.

Уровень загрязнения воздуха находится в прямой зависимости от технологического регламента на этапах комплексной переработки медного сырья. Основным источником пылевых выбросов является пирометаллургический передел. Выбрасываемая в атмосферный воздух металлургическая пыль содержит металлы и их соединения, в том числе и алюминий. При изучении среднесуточных концентраций алюминия в воздухе на территории размещения МПП установлено, что его содержание в 2000 году было $0,002 \pm 0,001$ мг/м³, в 2001 году – $0,002 \pm 0,001$ мг/м³, в 2002 году – $0,002 \pm 0,001$ мг/м³, в 2003 году – $0,005 \pm 0,002$ мг/м³.

В исследованиях А.Н. Трациловой (1999) отмечается, что химические элементы, входящие в состав пыли, выбрасываемой в атмосферный воздух металлургическими предприятиями, могут накапливаться в биосредах. На степень накопления химических элементов влияют: увеличенные концентрации химических элементов и их соединений в воздухе, временной фактор при нахождении элементов в пределах нормы, тропность элементов к данной биологической среде, географическая составляющая местности, интенсивность и характер выбрасываемых в атмосферный воздух химических веществ.

Проведенный корреляционный анализ между содержанием алюминия в воздухе на территории размещения МПП и его содержанием в волосах и ногтях у мальчиков и девочек выявил высокую корреляционную зависимость накопления: в волосах – у мальчиков и девочек 6–11 лет, проживающих в районе размещения МПП ($r=0,87$), на расстоянии 5 км и 7 км от него ($r=0,6$); в ногтях – у мальчиков и девочек 12–17 лет, проживающих в районе размещения МПП, проживающих на расстоянии 5 км и 7 км от МПП ($r=0,6$).

Вывод

В результате исследования выявлено увеличение содержания алюминия в волосах у маль-

чиков и девочек 6–11 лет, проживающих в районе размещения МПП, в 4,3 раза. Анализ содержания алюминия в волосах у мальчиков и девочек 6–11 лет, проживающих на расстоянии 5 и 7 км от МПП, выявил его увеличение в 1,6 раза и в 1,7 раза соответственно. Проведенный корреляционный анализ между содержанием алюминия в воздухе на территории размещения МПП и его содержанием в волосах и ногтях у мальчиков и

девочек выявил высокую корреляционную зависимость накопления: в волосах – у мальчиков и девочек 6–11 лет, проживающих в районе размещения МПП ($r=0,87$), на расстоянии 5 км и 7 км от него ($r=0,6$), в ногтях – у мальчиков и девочек 12–17 лет, проживающих в районе размещения МПП, проживающих на расстоянии 5 км и 7 км от МПП ($r=0,6$).

18.01.2011

Список 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. И.Я. Конь, М.В. Копытько, Ю.П. Алешко-Ожевский, Л.В. Шевлякова, Н.Н. Махова, М.В. Шагова, А.К. Батулин. Изучение обеспеченности цинком, медью и селеном московских детей дошкольного возраста // Гигиена и санитария, №1, 2001., с. 51.

Сведения об авторе:

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

UDC 613,955**Mikhailov A. N., Mikhailov S. N.****EVALUATION OF ALUMINUM ACCUMULATION OF BOYS AND GIRLS AS AN INDICATOR OF EXPOSURE OF CHEMICAL ENVIRONMENT FACTORS**

The paper assessed the accumulation of aluminum in biological media of boys and girls under the influence of chemical factors of the production environment of copper-smelting company.

Key words: aluminum, boys and girls, copper-smelting plant.