

БИОАККУМУЛЯЦИЯ РТУТИ В БИОСРЕДАХ МАЛЬЧИКОВ И ДЕВОЧЕК ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

В статье проведена оценка биоаккумуляции ртути в биосредах у мальчиков и девочек разных возрастов, проживающих на равном расстоянии от медеплавильного предприятия. Ключевые слова: ртуть, волосы, ногти, медеплавильное предприятие.

В металлургической практике медь в основном получают путем пирометаллургической переработки медных руд и их концентратов. Ценность медно сульфидных руд значительно повышается из-за наличия в них благородных и тяжелых металлов, ряда редких и рассеянных элементов. Поэтому в задачи современного медеплавильного производства при переработке сырья наряду с получением основного металла входит обеспечение комплексного выделения всех других ценных компонентов в самостоятельные продукты. При применении на медеплавильных предприятиях технологии комплексной переработки медно сульфидных руд, на химическом и пылеперерабатывающем переделах, ежегодно предприятия средней производственной мощности выбрасывают в воздух до 3000 тонн пыли. В состав выбросов предприятий комплексной переработки медно сульфидных руд входят пыль, аэрозоли конденсации металлов [1, 2, 3].

В исследованиях Б.А. Петрова, Б.Т. Величковского (2001) отмечается, что химический состав руды отличается в зависимости от месторождения ее добывания [1]. Поэтому присутствие редких химических элементов, в том числе ртути, возможно в различных количествах. Определение ртути в биосредах мальчиков и девочек разных возрастных групп, постоянно проживающих на равноудаленном расстоянии от медеплавильного предприятия, является актуальной задачей.

Цель исследования – оценка биоаккумуляции ртути в биосредах у мальчиков и девочек разных возрастов, проживающих на равноудаленном расстоянии от медеплавильного предприятия.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования стали мальчики и девочки в возрасте от 6 до 17 лет, проживающие

на территории размещения медеплавильного предприятия, которые были разделены на три группы: проживающие в районе размещения медеплавильного предприятия (МПП), на расстоянии 5 км и 7 км от него. Каждая группа разделена на две подгруппы: 6-11 лет и 12-17 лет. Контрольную группу составляли мальчики и девочки в возрасте от 6 до 17 лет, проживающие в сельских районах Оренбургской области (Hg: волосы – $0,1 \pm 0,07$ мкг/г, ногти – $0,2 \pm 0,1$ мкг/г).

Исследование Hg в волосах, ногтях у мальчиков и девочек проведено методами ИСП-АЭС и ИСП-МС в АНО «Центр биотической медицины» (г. Москва) (№ ГСЭН.RU.ЦОА.311) (n=110). 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

Ртуть – единственный металл, который в обычных условиях находится в жидком состоянии. Ртуть испаряется (в слабой степени) даже при обычной температуре. Пары ртути, а также все ее растворимые соединения ядовиты.

Ртуть на воздухе при обычных условиях не окисляется. При нагревании до 300 °С постепенно переходит в красную окись ртути HgO. При накаливании до более высокой температуры HgO обратно разлагается на ртуть и кислород.

В природе ртуть в больших количествах встречается в самородном виде (вкраплена в некоторые горные породы) – HgS. Из HgS ртуть получают обжигом. При этом сера окисляется, а ртуть выделяется в парообразном состоянии: $HgS + O_2 = Hg + SO_2$

Основным сырьем медеплавильных предприятий являются преимущественно распространенные в природе сульфидные руды и продукты их обогащения. Источником сырья для Медногорского медно-серного комбината является руда, поступающая с Гайского месторождения (горно-обогатительный комбинат, г. Гай). Возможно, в химический состав руды Гайского горно-обогатительного комбината помимо известных соединений входит ртуть. В процессе переработки медных руд предположительно ртуть наряду с другими химическими соединениями и элементами выбрасывается в воздух, тем самым накапливаясь в биосредах детей и подростков, проживающих на территории размещения медеплавильного предприятия (МПП).

При оценке содержания Hg в волосах у мальчиков и девочек, проживающих на равноудаленном расстоянии от медеплавильного предприятия, установлено его увеличение во всех исследуемых группах. Наибольшее содержание ртути в волосах было у мальчиков и девочек 6–11 лет, проживающих на расстоянии 5 км от МПП, которое превышало показатель контрольной группы в 4 раза ($0,4 \pm 0,1$ мкг/г). Однако содержание ртути у мальчиков и девочек 6–11 лет, проживающих в районе размещения МПП, мальчиков и девочек 6–11 лет, 12–17 лет, проживающих на расстоянии 7 км от МПП,

было одинаковым и превышало показатель контрольной группы в 3 раза ($0,3 \pm 0,1$ мкг/г). Содержание ртути у мальчиков и девочек 12–17 лет, проживающих в районе размещения МПП на расстоянии 7 км от него, превышало показатель контрольной группы в 2 раза ($0,2 \pm 0,1$ мкг/г).

Анализ содержания Hg в ногтях у мальчиков и девочек, проживающих на равноудаленном расстоянии от медеплавильного предприятия, выявил его увеличение во всех исследуемых группах. Наибольшее ее содержание установлено в ногтях у мальчиков и девочек 12–17 лет, проживающих в районе размещения МПП, на расстоянии 5 км от него, которое превышало показатель контрольной группы в 4 раза ($0,8 \pm 0,2$ мкг/г). Содержание Hg в ногтях у мальчиков и девочек 6–11 лет, проживающих в районе размещения МПП на расстоянии 7 км от МПП, превышает показатель контрольной группы в 3 раза ($0,6 \pm 0,1$ мкг/г) и 2,5 раза ($0,5 \pm 0,1$ мкг/г) соответственно.

Таким образом, увеличенное содержание Hg в волосах, ногтях у мальчиков и девочек, проживающих на равноудаленном расстоянии от МПП, возможно, связано с ее содержанием в выбросах медеплавильного предприятия, а также хорошей аккумулятивной способностью Hg к данным биосубстратам.

Список использованной литературы:

1. Б.А. Петров, Б.Т. Величковский. Медико-гигиенические аспекты экологической безопасности в металлургии меди. – Киров, 2001. – 128 с.
2. Т.К. Черняева, Н.А. Матвеева, Ю.Г. Кузмищев, М.П. Грачева. Содержание тяжелых металлов в волосах детей в промышленном городе // Гигиена и санитария, №3, 1997 – С. 26-28.
3. С.Л. Авалиани, Е.В. Иродова, Е.В. Печеникова, Т.Е. Шимонова. Оценка реальной опасности химических веществ на основе анализа зависимости концентрации (доза) – статус организма // Гигиена и санитария, №2, 1997. – С. 58-60.
4. И.Я. Конь, М.В. Копытько, Ю.П. Алешко-Ожевский, Л.В. Шевлякова, Н.Н. Махова, М.В. Шагова, А.К. Батурин // Гигиена и санитария, №1, 2001. – С. 51-54.

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.
460000, Оренбургская область, г. Оренбург, ул. Комсомольская, 49, тел.: (3532) 530948,
e-mail: mihailovdoc@mail.ru

Mikhailov A.N.

MERCURY BIOACCUMULATION IN ORGANISMS OF BOYS AND GIRLS LIVING IN AN INDUSTRIAL CITY

The article evaluates mercury bioaccumulation in organisms of boys and girls of varied age who live at equal distance to the copper-smelting enterprise.

Key words: mercury, hair, nails, copper-smelting enterprise.