

# ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

УДК 613.61:616-007

## СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ И ОСОБЕННОСТИ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА БИОСРЕД У ЖИТЕЛЕЙ ГОРНО-РУДНОЙ ГЕОХИМИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ

© 2011 Е.Р. Абдрахманова, А.С. Рахимкулов

Башкирский государственный медицинский университет, г.Уфа

Поступила в редакцию 04.10.2011

С целью оценки особенностей микроэлементного состава биосред жителей горно-рудной геохимической провинции изучено содержание свинца, кадмия, кобальта, никеля, меди, цинка, хрома, марганца в крови у 123 жителей Учалинского района, 61 жителя контрольного Караидельского района. Для уточнения обеспеченности организма эссенциальными микроэлементами и расширения спектра изучаемых токсичных элементов проводилось определение содержания 70 элементов в волосах у 48 жителей Учалинского и 23 жителей Караидельского районов. Обоснованы методы профилактики и коррекции выявленных микроэлементных нарушений.

Ключевые слова: *здоровье, микроэлементы, биосреды, волосы, кровь*

**Цель исследования:** оценить особенности микроэлементного состава биосред жителей горно-рудной геохимической провинции и обосновать методы профилактики и коррекции выявленных микроэлементных нарушений.

Исследования проводились на территории Учалинского и Караидельского районов Республики Башкортостан. Оценка содержания микроэлементов в организме обследованных проводилась по результатам одновременного определения их уровня в индикаторных биосубстратах – в крови и волосах. Изучено содержание свинца, кадмия, кобальта, никеля, меди, цинка, хрома, марганца в крови у 123 жителей Учалинского района, 61 жителя контрольного Караидельского района. Исследования проведены методом атомно-абсорбционной спектроскопии в воздушно-ацетиленовом пламени. Пробоподготовка осуществлялась методом мокрой минерализации кислотной смесью. Для уточнения обеспеченности организма эссенциальными микроэлементами и расширения спектра изучаемых токсичных элементов проводилось определение содержания 70 элементов в волосах у 48 жителей

Учалинского и 23 жителей Караидельского районов. Исследования проводились методом масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой – ICP-MS. PLASMA QUAD фирма VG instruments. Отбор проб на анализы осуществлялся по общепринятым методикам. Статистическая обработка полученных данных выполнена с использованием прикладных программ Microsoft Excel 2003, Microsoft Access, STATISTICA 6.0.

Результаты изучения элементного состава биосубстратов (кровь, волосы) у жителей Учалинского района показали зависимость уровня содержания токсичных микроэлементов от уровня их воздействия и степени контакта населения (табл. 1). При этом изменения были наиболее выражены у лиц, имеющих непосредственный контакт с полиметаллической пылью (группы сравнения). В первую очередь это касается таких токсичных микроэлементов, как кадмий, содержание его в крови у 56,4% обследованных жителей Учалинского района превышало допустимые уровни –  $p < 0,05$  (норма – 0,005 мг/л). Содержание никеля в крови во всех случаях превышало норму ( $0,1 \pm 0,005$  мг/л), в отдельных случаях в 10 и более раз ( $p < 0,01$ ). Что касается содержания кобальта в крови у обследованных, то его превышение (норма  $0,04 \pm 0,008$  мг/л) установлено всего у 8% жителей, контактирующих с поли-

*Абдрахманова Елена Рафиловна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры гигиены труда и профессиональных болезней. E-mail: elenara@inbox.ru*  
*Рахимкулов Азамат Салаватович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры общественного здоровья и организации здравоохранения. E-mail: tedik.rb@mail.ru*

металлической пылью. Повышенное содержание марганца (физиологический уровень 0,08-0,12мг\л) встречается у 20,4% жителей Учалинского района. В отличие от выше приведенных данных в крови у жителей Караидельского района перечисленные токсичные элементы в большинстве случаев находились в пределах допустимых значений.

Следует особо подчеркнуть повышенный уровень хрома в крови у жителей, имеющих непосредственный контакт с полиметаллической пылью (группа сравнения). Уровень его содержания превышал соответствующие показатели у основной группы в 1,5-2 раза, а жителей Караидельского района – в 2,5 раза ( $p < 0,01$ ).

**Таблица 1.** Содержание отдельных микроэлементов в крови обследованных, мг/л ( $M \pm m$ )

Элементы	Основная группа (n=62)	Группа сравнения (n=61)	Контрольная группа (n=61)
свинец	0,048±0,016	0,05±0,004*	0,04±0,003
кадмий	0,023±0,0025 ( $p < 0,05$ )	0,15±0,046*	0,014±0,006
кобальт	0,035±0,0076	0,052±0,018	0,034±0,0024
никель	0,28±0,013** ( $p < 0,01$ )	0,19±0,013**	0,058±0,0063
медь	0,44±0,028** ( $p < 0,01$ )	0,83±0,07*	1,07±0,05
цинк	2,47±0,083** ( $p < 0,01$ )	4,7±0,26*	6,97±0,68
хром	2,38±0,14**	3,81±0,12**	1,4±0,24
марганец	0,047±0,014	0,056±0,021	0,029±0,0028

*Примечание:* здесь и далее достоверность \*  $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$  в сравнении с группой контроля, в скобках достоверность различий между основной группой и группой сравнения

Нами установлено, что на фоне токсичных металлов определяется низкое содержание в организме жителей Учалинского района таких эссенциальных элементов, как цинк (норма 6,0-8,0 мг/л) и медь (норма 0,7-1,5 мг/л). Так, содержание цинка в крови у жителей Учалинского района составляет лишь 25-40% от нормы,  $p < 0,05$ . Медьдефицитное состояние обнаружено у большинства обследованных (64,2-80,4%) жителей района, что ниже нормы в 2 раза, а в отдельных случаях в 25-30 раз ( $p < 0,05$ ). Средние значения показателей содержания наиболее значимых токсичных и эссенциальных микроэлементов в волосах у обследованных представлены в таблице 2.

В волосах жителей Учалинского района по сравнению с данными жителей Караидельского района определяется повышенное содержание таких токсичных металлов, как алюминий, кадмий, хром ( $p < 0,05$ ), мышьяк (0,001), кобальт, никель ( $p < 0,01$ ). Изучение расширенного спектра микроэлементов по содержанию их в волосах позволило выявить низкие уровни содержания селена в у жителей Учалинского района в целом и особенно у жителей, имеющих постоянную нагрузку полиметаллической

пылью в условиях производства ( $p < 0,001$ ). Уровень содержания в волосах другого важного микроэлемента, как йод, также зависит от места проживания обследованных и уровня воздействия токсичных металлов на жителей Учалинского района.

Представленные данные, свидетельствуют о развитии у жителей Учалинского района нарушения микроэлементного состава биосред, то есть нормального соотношения микроэлементов – микроэлементный дисбаланс. При этом на фоне повышенного содержания токсичных металлов отмечается недостаток жизненно важных микроэлементов таких как йод, селен. Как показали наши исследования четкой корреляционной зависимости между клинической картиной какого-либо заболевания и характером выраженности гипо- или гипермикроэлементного состояния не выявлено. В тоже время у каждого пятого жителя с хроническим бронхитом уровни никеля и хрома превышали норму, у трети обследованных с заболеваниями нервной системы были повышены уровни свинца, ртути в волосах.

**Таблица 2.** Содержание микроэлементов в волосах различных групп обследованных ( $M \pm m$ )

Элементы, мг/кг	Основная группа (n=25)	Группа сравнения (n=23)	Контрольная группа (n=23)
кадмий	0,23±0,003 (p<0,05)	0,72±0,15**	0,19±0,02
хром	1,32±0,17* (p<0,05)	43,1±11,1*	0,61±0,21
медь	26,9±1,35** (p<0,01)	48,83±5,9**	13,16±0,87
цинк	161,9±7,9	223,4±44,6	136,4±10,3
мышьяк	0,57±0,09**	1,05±0,33*	0,16±0,009
кобальт	0,046±0,007 (p<0,05)	0,573±0,029**	0,05±0,007
никель	0,893±0,011** (p<0,01)	12,4±2,65**	0,21±0,019
алюминий	18,3±1,6 (p<0,01)	64,8±9,3**	19,32±2,1
свинец	4,6±0,11	6,04±1,76	3,2±0,9
селен	1,09±0,16 (p<0,01)	0,41±0,14**	1,39±0,13

**Выводы:** результаты полученных нами исследований диктуют необходимость разработки мероприятий по двум направлениям: повышение антитоксической функции организма и усиление выведения (элиминации) токсичных микроэлементов из организма. Основываясь на современных знаниях по токсикокинетике и токсикодинамике тяжелых металлов, нами обоснованы схемы профилактики и коррекции выявленных нарушений с учетом выраженности изменения микроэлементного состава в конкретных группах обследованных. Разработанные нами схемы включают назначение минералов-хелатов, препаратов антидотного действия, содержащих SH-группы, антиоксидантов, средств с сорбционно-детоксикационными свойствами, антагонистов тяжелых металлов – энтеросорбентов, пектинов, минералов-сорбентов, содержащих йод и селен, биологически активных добавок к пище. Для усиления естественных детоксикационных функций организма нами в комплекс профилактических схем включены гепатопротекторы, йодсодержащие минеральные воды, сероводородные ванны.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Авцын, А.П. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков и др. – М.: Медицина, 1991. 496 с.
2. Ашмарин, И.П. Нейрохимия / И.П. Ашмарин, П.В. Стукалов. – М.: Изд-во института биомедицинской химии, 1996. 469 с.
3. Громова, О.А. Роль и значение магния в патогенезе заболеваний нервной системы / О.А. Громова, А.А. Никонов // Нервные болезни. 2006. № 6. С. 45-49.
4. Кудрин, А.В. Микроэлементы в иммунопатологии и онкологии / А.В. Кудрин, О.А. Громова. – М.: ГэотарМед, 2007. 617 с.
5. Кудрин, А.В. Микроэлементы в неврологии / А.В. Кудрин, О.А. Громова. – М.: ГэотарМед, 2006. 303 с.
6. Райцес, В.С. Нейрофизиологические основы действия микроэлементов / В.С. Райцес. – Л.: Медицина, 1981. 152 с.
7. Ребров, В.Г. Витамины и микроэлементы / В.Г. Ребров, О.А. Громова. – М.: Алев-В, 2003. 648 с.
8. Спасов, А.А. Магний в медицинской практике / А.А. Спасов. – Волгоград, 2000. 227 с.

**HEALTH STATE AND FEATURES OF BIOENVIRONMENTS  
MICROELEMENT COMPOSITION AT INHABITANTS OF  
MOUNTAIN-ORE GEOCHEMICAL PROVINCE**

© 2011 E.R. Abdrahmanova, A.S. Rahimkulov

Bashkir State Medical University, Ufa

For the purpose of estimation the features of bioenvironments microelement composition at inhabitants of mountain-ore geochemical province the maintenance of lead, cadmium, cobalt, nickel, copper, zinc, chrome, manganese in blood at 123 inhabitants of Uchalinskiy region, 61 inhabitants of control Karaidelskiy region was studied. For specification the coverage of organism by essential microelements and expansion of spectrum of studied toxic elements definition of the maintenance of 70 elements in hair at 48 inhabitants of Uchalinskiy and 23 inhabitants of Karaidelskiy regions was spent. Preventive maintenance and correction methods of determined microelement infringements are proved.

Key words: *health, microelements, bioenvironment, hair, blood*

---

*Elena Abdrahmanova, Candidate of Medicine, Associate Professor  
at the Occupational Hygiene and Professional Diseases Department.  
E-mail: elenara@inbox.ru*

*Azamat Rahimkulov, Candidate of Medicine, Associate Professor at  
the Public Health and Public Health Services Department. E-mail:  
medik.rb@mail.ru*