

УДК 613.955:504.75.05

ВЫЯВЛЯЕМОСТЬ НЕКОТОРЫХ ДИСМИКРОЭЛЕМЕНТОЗОВ У НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В ТЕХНОГЕННЫХ БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ ЗОНАХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН (НА ПРИМЕРЕ Г. СИБАЙ)

¹Рафикова Ю.С., ^{1,2}Семенова И.Н., ^{1,3}Дровосекова И.В.

¹ГАНУ «Институт региональных исследований Республики Башкортостан», Сибай,
e-mail: ifalab@rambler.ru;

²Сибайский институт, филиал Башкирского государственного университета, Сибай;

³ГБУЗ «Центральная городская больница», Сибай

Изучена выявляемость некоторых микроэлементозов, обусловленных дисбалансом эссенциальных гемопозитических микроэлементов – железа, меди и цинка – у лиц, постоянно проживающих в городе Сибай Республики Башкортостан, расположенном в техногенной медно-цинковой биогеохимической зоне с повышенным содержанием тяжелых металлов в объектах окружающей среды. Показано, что среднее содержание Cu в волосах изученных лиц составило $13,8 \pm 3,5$ мг/кг; Zn – $241,6 \pm 111,4$ мг/кг; Fe – $30,2 \pm 14,5$ мг/кг. 4,8% мужчин и 40,0% женщин имели повышенный уровень меди в волосах, у 6,7% женщин этот показатель был сниженным. У 4,8% мужчин и 20,0% женщин содержание цинка в волосах было ниже биологически допустимого уровня, у 47,6% мужчин и 40,0% женщин этот показатель было выше нормы. Среднее значение содержания железа в волосах женщин составляло $40,3 \pm 15,8$, что достоверно превышало значение этого показателя у мужчин ($23,0 \pm 7,7$).

Ключевые слова: микроэлементы, волосы, техногенное загрязнение, микроэлементозы

DETECTABILITY OF SOME MICROELEMENTS IN THE REPUBLIC BASHKORTOSTAN'S POPULATION LIVING IN THE TECHNOGENEOUS BIOGEOCHEMICAL AREAS (SIBAY CITY)

¹Rafikova Y.S., ^{1,2}Semenova I.N., ^{1,3}Drovosekova I.V.

¹Institute of regional researches of Republic Bashkortostan, Sibaj, e-mail: ifalab@rambler.ru;

²Sibai Institute, branch, of the Bashkir State University;

³Central City Hospital, Sibai

Detectability of some microelementosis has researched in patients living in Sibay city. It is because of disbalance of essential hemopoiesis microelements – Fe, Cu, Zn. Sibay city is placed in a technogeneous Cu-Zn biogeochemical area where concentration of heavy metals is high. The average concentration of Cu in patient's hairs is $13,8 \pm 3,5$ mg/kg, Zn – $241,6 \pm 111,4$ mg/kg, Fe – $30,2 \pm 14,5$ mg/kg. There is elevated concentration of Cu in 4.8% male patients and 40% female patients, impaired concentration of Cu in 6.7% female patients. The concentration of Zn is impaired in 4.8% male patients and 20% female patients, elevated concentration of Zn in 47.6% male patients and 40.0% female patients. The average concentration of Fe in female patients is $40,3 \pm 15,8$ mg/kg and in male patients is $23,0 \pm 7,7$ mg/kg

Keywords: microelements, hairs, technogeneous pollution, microelementosis

В окрестностях многих крупных промышленных предприятий, осуществляющих выбросы отходов своего производства в атмосферу, формируются биогеохимические зоны с повышенным содержанием в объектах окружающей среды тех или иных токсических веществ. Характерным примером такой экопатогенной зоны являются окрестности Сибайского филиала Учалинского горно-обогатительного комбината, ведущего добычу медно-цинковых руд в Зауралье Республики Башкортостан с 1948 года. Город Сибай, как и большинство горнорудных территорий, по санитарно-экологической ситуации для человека является гипокомфортной зоной. Этому способствует дисбаланс химических элементов в почве, воде и растениях [2, 5, 6]. Дефицит, избыток или дисбаланс микро-

элементов называют микроэлементозом [1, 4, 9].

К клиническим эффектам воздействия ионов тяжелых металлов, способных самым активным образом оказывать влияние и непосредственно участвовать в жизнедеятельности кровяных клеток, и в первую очередь, элементов красной крови, относятся болезни крови, в основном представленные анемией. В 2012 г. в г. Сибай зарегистрировано 1444 детей с патологией болезнью крови, из них 1428 детям поставлен диагноз «анемия» [7].

Между концентрацией меди в воде, продуктах питания и содержанием гемоглобина была выявлена достоверная обратная корреляция, что позволило в достаточной мере обосновать эндемический характер анемии человека, распространенной в условиях

повышенного содержания меди на Южном Урале [3]. Что касается цинка, то в настоящее время отсутствуют данные, достоверно подтверждающие участие этого элемента в патогенетических механизмах анемий. В то же время имеются сведения о снижении его уровня в волосах детей с дефицитными анемиями различных степеней тяжести (у 62,1% детей; $p < 0,05$) [10]. Однако достоверной корреляционной связи между степенью тяжести анемии и выраженностью дефицита цинка авторами установлено не было.

Целью данного исследования явилось изучение встречаемости микроэлементозов, обусловленных нарушением обмена ряда эссенциальных микроэлементов (меди, цинка и железа), имеющих непосредственное отношение к гемопозу, у лиц, постоянно проживающих в г. Сибай.

Для выявления встречаемости микроэлементозов методом случайного бесповторного отбора исследовали 36 представителей населения г. Сибай, не занятых в производственной сфере: 15 женщин и 21 мужчину. Средний возраст обследуемых лиц составил $24,5 \pm 5,7$ лет. Содержание микроэлементов

определяли в Центре Биотической медицины (Москва) методами атомной эмиссионной спектроскопии и масс-спектрометрией с индуктивно связанной аргонной плазмой (АЭС-ИСП, МС-ИСП). Особенности элементного статуса жителей оценивали по двум параметрам: по содержанию элементов в волосах относительно референтных величин [9], а также по частоте распространения их пониженных или повышенных концентраций в исследуемых группах. Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета программ Microsoft Excel 2003 и Statistica 6.0.

Распределение концентраций железа в наших исследованиях являлось нормальным (по критерию Колмогорова–Смирнова). Среднее содержание железа в волосах жителей г. Сибай составило $30,2 \pm 14,5$ мг/кг при допустимом уровне от 11,0 до 24,0 мг/кг. У мужчин содержание железа в волосах равнялось $23,0 \pm 7,7$. У женщин среднее значение этого показателя составляло $40,3 \pm 15,8$, что достоверно превышало среднее значение этого показателя у мужчин ($p=0,000118$) (рис. 1).

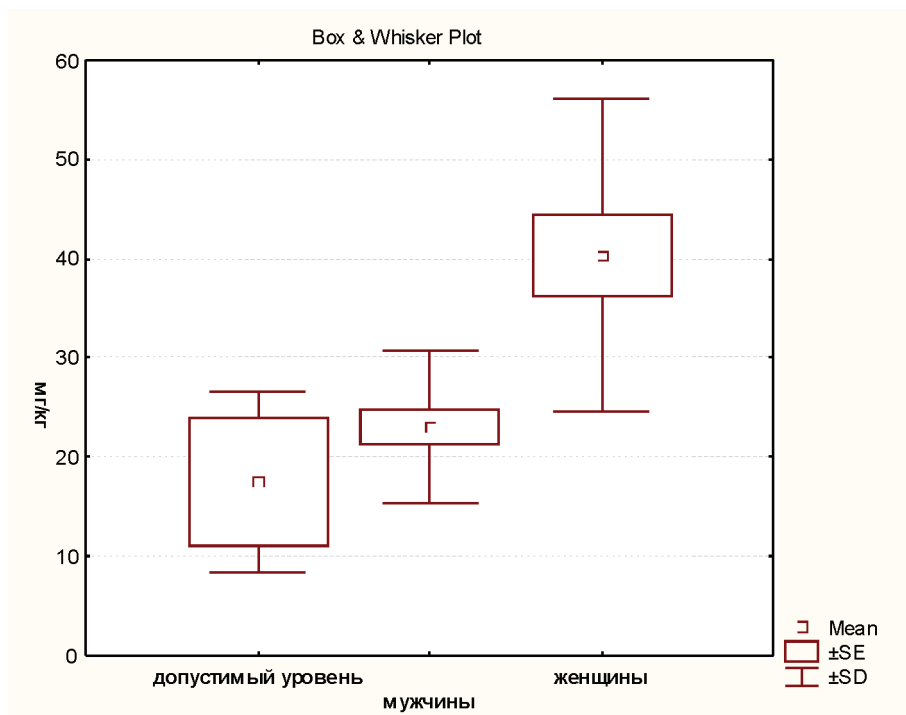


Рис. 1. Содержание железа в волосах жителей г. Сибай

Среднее содержание меди в волосах жителей г. Сибай составило $13,8 \pm 3,5$ мг/кг при допустимом уровне от 9,0 до 14,0 мг/кг. Распределение концентраций меди подчинялось закону нормального распределения (по критериям Колмогорова–Смирнова и Лиллифорса, а также W-тесту

Шапиро-Уилка). Достоверной разницы между содержанием меди в волосах мужчин и женщин не выявлено ($p > 0,05$). 4,8% мужчин и 40,0% женщин имели повышенный уровень меди в волосах, у 6,7% женщин этот показатель был сниженным (рис. 2).

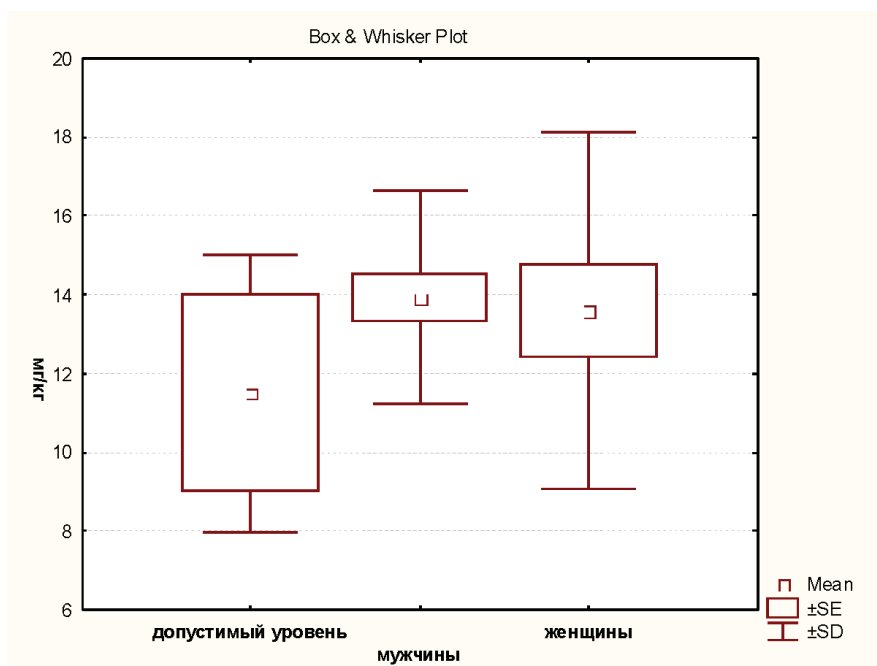


Рис. 2. Содержание меди в волосах жителей г. Сибай

Распределение концентраций цинка не подчинялось закону нормального распределения. Среднее содержание цинка в волосах жителей г. Сибай составило $241,6 \pm 111,4$ мг/кг при допустимом уровне от 155,0 до 206,0 мг/кг. Достоверных отличий в содержании цинка в волосах мужчин и женщин выявлено не было. У 4,8% мужчин и 20,0% женщин содержание цинка в волосах было ниже биологически допустимого уровня, в то время как у 47,6% мужчин и 40,0% женщин этот показатель превышал его (рис. 3). По мнению А.В.Скального (2004), повышенная концентрация цинка в волосах обычно свидетельствует о нарушении обмена веществ, которое может приводить к развитию дефицита и перераспределению цинка в организме, а не об избыточном поступлении цинка в организм, хотя это тоже возможно.

При проведении биокоррекции микроэлементозной недостаточности необходимо учитывать антагонистическую направленность меди и цинка. Игнорирование этого явления может привести к тому, что введение дополнительного количества цинка в организм может способствовать возникновению дефицита меди ввиду существования конкуренции между этими элементами. В свою очередь это может привести к падению уровня железа со всеми вытекающими последствиями. Результаты наших исследований подтверждают наличие таких взаимоотношений между микроэлементами, в особенности выраженное у женщин. Так, между содержанием меди и цинка в составе их волос выявлено наличие слабой обратной корреляционной связи ($r = -0,15$), в то время как между содержанием в волосах железа и меди – наличие прямой связи средней силы ($r = 0,30$).

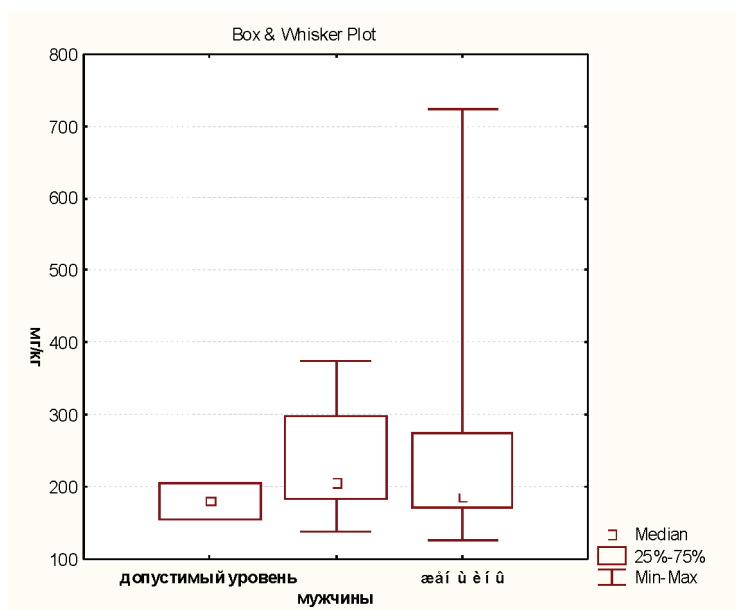


Рис. 3. Содержание цинка в волосах жителей г. Сибай

Таким образом, результаты проведенного исследования свидетельствуют о подверженности населения города Сибай развитию микроэлементозов, обуславливающих возможность возникновения ряда заболеваний, в том числе анемий.

Список литературы

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.
2. Аскарв Р.А. Гигиеническая оценка особенностей загрязнения объектов окружающей среды и их влияние на состояние здоровья населения горнодобывающего региона (на примере Республики Башкортостан): дисс. ... канд. мед. наук. – СПб., 2011. – 184 с.
3. Ковальский В.В., Кривицкий В.А., Алексеева С.А., Летунова С.В., Опекунова М.Г., Скарлыгина-Уфимцева М.Д., Берман Ш., Илзиль А., Петерсон Н., Жогова Е.П., Рублик Р.Я. Южно-Уральский субрегион биосферы // Труды биогеохимической лаборатории. 1981. – Т. 19. – С. 3-64.

4. Ноздрюхина Л.Р. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. – М.: Наука, 1977. – 183 с.
5. Рафикова Ю.С. Микроэлементный статус населения г. Сибай в условиях техногенного загрязнения: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: – Тольятти, 2010. – 16 с.
6. Семенова И.Н., Суюндуков Я.Т., Севрякова О.А. Экологическая оценка почв в зоне размещения отвалов карьеров медно-колчеданных месторождений (на примере города Сибай). – Уфа: Гилем, Баш.энцикл. 2013. – 128 с.
7. Семенова И.Н., Рафикова Ю.С., Дровосекова И.В. Население г. Сибай в условиях техногенного загрязнения: демография, состояние здоровья, особенности микроэлементного статуса – Уфа: АН РБ, Гилем, 2013. – 175 с.
8. Скальный, А.В. Установление границ допустимого содержания химических элементов в волосах детей с применением центильных шкал // Вестник Санкт-Петербургской медицинской академии имени И.И. Мечникова. 2002. – № 1-2. – С. 62-65.
9. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. – М.: Оникс 21 век, 2004. – 216 с.
10. Фролова Т.В., Охапкина О.В. Региональный профиль обеспеченности цинком детей харьковского региона // Здоровье ребенка. 2010. – № 4. – С. 63-66.