

## ТЕМА 6 : МИКРОЭЛЕМЕНТЫ В ЭПИДЕМИОЛОГИИ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ.

### ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МАРКЕРОВ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПОЗИЦИИ У НАСЕЛЕНИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ И СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

**Боев В.М., Перминова Л.А., Боев М.В.**

ГОУ ВПО «Оренбургская государственная медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию», Оренбург

The paper presents the results of the long-term monitoring of contents and intermedia distribution of chemical elements, namely, Ni, Cd, Pb, Cr, Cu, Zn, Fe, Mn for a period of 1993-2007 in the objects of environment. Studies were carried out on the urban and rural areas of Orenburg and Orsk-Novotroitsk industrial centers. General laws of quantitative distributions and preoperative interactions of the elements in drinking water, in atmosphere of populated areas (snow covers), in the soil, in the food products, biomedica (hair, blood) of the population were studied.

Степень опасности ксенобиотиков во многом зависит не только от токсичности, но и от трансформации в среде обитания и способности к миграции и аккумуляции в биологических системах. Сложный динамический процесс миграции элементов во внешней среде формирует взаимосвязи в системе «среда - человек». Дисбаланс элементов в системе может являться не только критерием экологического неблагополучия на территории проживания, но и являться маркерами донозологической диагностики отклонений в состоянии здоровья населения. По данным многолетнего мониторинга проведен анализ содержания и межсредового распределения химических элементов Ni, Cd, Pb, Cr, Cu, Zn, Fe, Mn за 1993 -2007 гг. в питьевой воде, в атмосфере сельских территорий (снеговой покров), в почве, в продуктах питания, биосредах (волосы, кровь) населения урбанизированных и сельских территорий Оренбургского и Орско-Новотроицкого промышленных центров.

Сравнительный анализа коэффициентов корреляций Спирмена выявил что для урбанизированных территорий приоритетным фактором среды обитания является аэрогенный - ингаляционный путь по-

ступления цинка, никеля, марганца и хрома ( $p < 0,05$ ) и отсутствуют значимые связи с почвой и питьевой водой. Для сельских поселений наиболее значимыми факторами среды обитания являются почва (никель, марганец) и питьевая вода (медь). Достоверная связь между содержанием элементов в продуктах питания и в биосредах населения сельских поселений установлена для меди и цинка.

Анализ взаимодействия содержания микроэлементов в почве и снеговом покрове на урбанизированных и сельских территориях, выявил общие закономерности количественного распределения и приоритетных взаимосвязей элементов в почве 2 парных корреляций Цинк – Медь и Цинк – Никель, в снеговом покрове 1 парная корреляция Цинк – Медь.

Анализ антагонистического влияния элементов на урбанизированной территории с наиболее высоким уровнем антропогенного воздействия показал, что свинец проявляет антагонистическое действие в отношении большинства двухзарядных катионов: Cu, Zn, Mn. Жизненно необходимый элемент цинк также вступает в антагонистическое взаимодействие со многими элементами – Cu, Mn, Ni, Pb. Вероятно, решающую роль в снижении усвоения цинка играет избыточное содержание никеля, являющегося антагонистом за счет небольших различий в конфигурации валентных электронов, близких ионизационных потенциалов и других физико-химических характеристик. Важным свойством d-элементов, к которым относится большинство микроэлементов, является медленное увеличение в периодах радиусов атомов, непропорционально числу электронов. Данный эффект особенно актуален в условиях повышенного или дефицитного содержания микроэлементов, которым отличается состав волос детей, проживающих в промышленных городах. Ранее было показано, что на

всей территории Оренбургской области имеет место снижение содержания незаменимых элементов меди и цинка (относительно фонового уровня). (Ефремова Е.Г., 2003; Боев В.М., 2005). Подобный эффект можно попытаться объяснить не только особенностями биогеохимических провинций, антагонистическим действием этих элементов, описанным выше, но и попаданием в организм из внешней среды токсичных лигандов. Данный факт доказан для  $Cu^{2+}$ , который образует с токсичными лигандами, содержащимися в препаратах химзащиты сельскохозяйственных растений, более прочные комплексы, чем медьсодержа-

щий фермент. Дисбаланс металло-лигандного гомеостаза, обусловленный внешними факторами, может вести к возникновению заболеваний.

Обобщение полученных результатов позволяет сделать вывод о происхождении микроэлементных загрязнений, путей поступления в организм, а микроэлементы Zn, Mn, Ni рассматривать как маркеры биологической экспозиции среды обитания при ведении социально-гигиенического мониторинга и оценки риска здоровью населения и могут являться основой для разработки профилактических мероприятий, направленных на снижение риска возникновения микроэлементозных состояний.

## СОПРЯЖЕННОСТЬ РЯДА ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С СОДЕРЖАНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В СРЕДЕ ОБИТАНИЯ В РЕГИОНЕ ЮЖНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Борисова Н.А., Шигапов З.Х., Нигматуллин Р.Х., Старова Н.В.

ГОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет» Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию, Уфа

It was found that prevalence of some neurological diseases correlates highly with environmental and blood trace elements content.

Здоровье человека является своеобразным зеркалом социально-экономического и культурного развития общества. Человек постоянно подвергается воздействию различных неблагоприятных факторов внешней среды, обусловленных не всегда оправданным действием человека, ведущих к нарушению экологического равновесия, рождая техногенные агрессивные факторы.

Нами проведено мультидисциплинарное исследование в регионе Южного Предуралья. Южное Предуралье уникально по разнообразию условий среды обитания, живых экосистем и различной техногенной нагрузкой.

Было проведено одномоментное изучение болезненности взрослого населения и определение содержания 76 химических элементов в почве, воде, растениях, продуктах питания и биологических средах (крови, волосах) в 16 населенных пунктах в регионе Южного Предуралья с техногенной нагрузкой и без. Углубленное изменение с балльной оценкой было проведено неврологической болезненности у 1350 человек, которая оказалась высокой с колебаниями в широких пределах от 75 до 2000 человек на 10000 взрослого населения с высоким процентом инвалидизации и смертности. Наиболее отрицательные показатели были в населенных пунктах, где воздействует на организм естественно-природная и техногенная нагрузка с выраженным дисбалансом содержа-

ния химических элементов. Так среди практически здоровых жителей в населенном пункте с высокой техногенной нагрузкой выявлен дисбаланс в содержании у них химических элементов в крови и волосах и наличие повышения артериального давления в 30%, вегетативно-сосудистая дистонии 62%, начальные проявления недостаточности мозгового кровообращения 35%. В населенных пунктах без техногенной нагрузки отклонения были реже - 20-15%.

В населенных пунктах без техногенной нагрузки выявлен существенный разнообразный дисбаланс в содержании химических элементов в коренных породах, в почве, растениях, продуктах питания, особенно в содержании тяжелых металлов и редкоземельных элементов.

Корреляционные расчеты показали на сопряженность отдельных химических элементов с нозологическими формами заболеваний. Так в населенных пунктах Рухтино и Вознесенка, где нет техногенной нагрузки, в почве, воде, растениях, волосах и в крови жителей содержание кобальта оказалось в 10 раз выше допустимых норм, что сопряжено с высокими показателями заболеваний остеохондрозом, артрозами, мочекаменной болезнью, наличием дисграфических признаков с отклонениями в опорно-двигательном аппарате.

В Салаватском районе повышено содержание радиоактивных элементов (тория и урана), отчетливо сопряжено с повышенным содержанием редкоземельных элементов в растениях.

Популяционно-генетический мониторинг, проведенный в стационарах у жителей и в лесных экосис-

темах, свидетельствует о сопряженности наличия хромосомных aberrаций с содержанием химических элементов в среде обитания.

Наибольшие генетические поломки выявлены у жителей и у сосны обыкновенной в населенных пунктах с высокой техногенной нагрузкой.

Таким образом, проведенные исследования сви-

детельствуют о сопряженности показателей здоровья населения с содержанием химических элементов в среде обитания. Судить о степени влияния факторов среды обитания естественно-природных и антропогенных на здоровье населения и разрабатывать способы коррекции условий жизни позволяет только одномоментные мультидисциплинарные изучения.

## К ВОПРОСУ ОБ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ СЕЛЕНОМ ЖИТЕЛЕЙ ОРЕНБУРГСКОГО РЕГИОНА

Бурцева Т.И.<sup>1</sup>, Голубкина Н.А.<sup>2</sup>, Мирошников С.А.<sup>1</sup>,  
Скальный А.В.<sup>1</sup>, Бурлуцкая О.И.<sup>1</sup>, Соколова О.Я.

<sup>1</sup> Оренбургский государственный университет, 460018, Оренбург, E-mail: burtat@yandex.ru

<sup>2</sup> ГУ НИИ питания РАМН, 109240, Москва, E-mail: segolubkina@rambler.ru

Последние десятилетия ознаменовались увеличением загрязнения окружающей среды соединениями токсичных элементов. В то же время отмечается выраженная тенденция к снижению содержания в почвах и растительных продуктах биоэлементов которые принято называть жизненно необходимыми, эссенциальными. Все это непосредственно отражается на здоровье людей и делает необходимым проведение специальных исследований для оценки химического состава биосубстратов организма человека и объектов окружающей его среды. Это в полной мере относится и к исследованиям селенового статуса.

Исследования молочных продуктов представляют особый интерес, поскольку дают характеристику не только уровня потребления человеком селена с этими продуктами питания, но и могут предоставлять четкие показатели обеспеченности селеном также крупного рогатого скота и косвенно указывать на биодоступность селена из почв.

### Материалы и методы

Анализ содержания химических элементов в образцах волос проводили методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргонной плазмой (ИСП-МС) на приборе Elan 9000 (PerkinElmer).

Исследовано содержание селена в продуктах питания (творог, молоко) 25 районов Оренбургской области устанавливали флуорометрически (Alfthan, 1984).

### Результаты

Как следует из анализа результатов полученных нами в ходе популяционных исследований, для всех выделенных половозрастных групп населения был характерен ярко выраженный гипоселеноз, что констатировалось по факту крайне низкого содержания селена в волосах обследованных менее 25 центиля в рамках центильных среднероссийских показателей, опубликованных А.В. Скальным (2003). Центильные интервалы в рамках исследуемой выборки по селену равны: нижняя граница – 0,0014 – 0,153 мг/кг; верхняя 0,405 – 3,056 мг/кг. Среднее значе-

ние концентрации селена в волосах жителей Оренбургской области составляют от 0,153 до 0,405 мг/кг. Приведенные границы центильных интервалов по Se, полученные для Оренбургской области, ниже в 2 и более раза среднероссийских, что свидетельствует о пониженном содержании селена в волосах жителей нашей области.

Полученные данные послужили предпосылкой для проведения исследований по содержанию селена в продуктах питания. Проведение нами оценки селенового статуса, позволили установить, что среднее содержание селена в твороге произведенном на территории Оренбургской области составляет 140 мкг/кг при интервале наблюдаемых концентраций 110-203 мкг/кг. При этом в Октябрьском районе зарегистрировано предельно высокое содержание селена в твороге – 341 мкг/кг (рис 1).

Цельное молоко Оренбургской области характеризовалось сравнительно высокими показателями содержания селена – около 30 мкг/л. При этом интервал наблюдаемых концентраций составил 23-48 мкг/л. В сухом молоке Новосергеевского молокоперерабатывающего комбината уровень селена достигал 106 мкг/кг, а в сухом молоке Шарлыкского комбината - 282 мкг/кг.

Представленные результаты демонстрируют, прежде всего, неоднородность селенового статуса территории Оренбургской области. Географическое распределение показателей указывает на повышенное накопление селена на территории районов Шарлыкский и Октябрьский, расположенных на севере центральной части области. Показательно, что ближайший к этой территории молококомбинат в г. Мелеуз (Башкирия) выпускает сухое молоко со сравнительно высоким содержанием селена (115 мкг/кг), хотя более северные районы Башкирии испытывают селеновый дефицит (Голубкина и др., 1996). Прослеживается довольно четкое снижение уровня селена в сухом молоке в направлении севера: Шарлыкский

район, Оренбургская обл. (282 мкг/кг) < Мелеуз (115 мкг/кг) < Каменск-Уральский (86 мкг/кг) < Глазовск, Удмуртия (68 мкг/кг) (Голубкина, Папазян, 2006).

Существующее несоответствие между показателями содержания селена в цельном молоке и твороге.

Шарлыкского района свидетельствуют о значительной неоднородности распределения микроэлемента в пределах этой территории. Косвенно эти данные подтверждаются наличием умеренных показателей аккумуляции селена молочными продуктами соседнего Пономаревского района.

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОБОГАЩЕННОГО НАПИТКА ЭССЕНЦИАЛЬНЫМИ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ С ЦЕЛЬЮ КОРРЕКЦИИ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА

Ганина А.Г.

ГОУ «Оренбургский государственный университет», Оренбург

Согласно современным представлениям биоэлементам в питании принадлежит не менее важная роль, чем основным компонентам пищи и энергетической ценности рациона. В тоже время хорошо известно, что в пищеварительном тракте происходят сложные взаимоотношения между всеми нутриентами пищи и поэтому с целью ликвидации дисбаланса тех или иных элементов необходимо учитывать их оптимальное соотношение и химическую природу вещества, в составе которого они поступают в организм. Наиболее благоприятной системой для усвоения и элиминации химических элементов можно назвать систему вода-микроэлемент.

ООО ПК «Живая вода» производит по специализированным рецептурам безалкогольные среднегазированные напитки, пользующиеся особой популярностью среди студенческой молодежи. Отличительной особенностью данных напитков является их состав: в рецептуры включены аспаргинаты эссенциальных элементов, дисбаланс которых реально характерен для жителей Оренбургской области (О.В. Баранова, 2005).

С целью выявления степени влияния напитка «VITACODE красота» на метаболизм веществ и коррекцию элементного статуса потребителя была проведена клиническая апробация в соответствии МУК 2.3.2.721 – 98 «2.3.2. Пищевые продукты и пищевые добавки. Определение безопасности и эффективности биологически активных добавок к пище» путем изучения динамики концентраций соответствующих элементов в биологическом материале, а также сопутствующих биологических эффектов.

Схема эксперимента сводилась к формированию связанных выборок, в связи с этим период отбора проб условно был поделен на 2 составляющие: кон-

трольный и опытный. В контрольном периоде отбор проб для проведения общего анализа крови, биохимических исследований и элементного анализа биосубстратов осуществлялся до начала систематического употребления участниками эксперимента предписанного напитка. Опытный период употребления напитка составил 28 календарных дней, на протяжении которых отбор проб крови и мочи осуществлялся с семидневным интервалом, а отбор образцов крови для элементного анализа — по окончании эксперимента. Гематологические и биохимические показатели крови и мочи определяли общепринятыми в клинической медицине методами (А.Я. Любина, Л.П. Ильичева, 1984).

Аналитические исследования плазмы крови выполнены методами атомной эмиссионной (АЭС-ИСП) и масс-спектрометрии с индукционно связанной аргонной плазмой (МС-ИСП) в аккредитованной лаборатории АНО «Центр биотической медицины», г. Москва.

Для оценки эффективности коррекции минерального обмена применялся статистический анализ категоризованных данных (Юнкеров В.И., Григорьев С.Г. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований. – СПб.: Военно-медицинская академия, 2002).

Анализ полученных данных свидетельствует, что употребление напитка «VITACODE красота» один литр которого обеспечивает суточную потребность в меди на 50% от АУП, в цинке – на 33%, в хrome – на 25%, достоверно влияет на обмен следующих элементов: кальций, марганец, цинк, медь, железо и никель ( $p < 0,05$ ). В отношении остальных элементов достоверные изменения не выявлены.

Увеличение содержания железа и меди в плазме

крови (значения концентраций приближаются к оптимальному диапазону референтных значений) сопровождается достоверным повышением концентрации гемоглобина. Эффективность данной коррекции в отношении железа составляет 44%, а в отношении меди — 22%.

Изменение антиоксидантного показателя ПОЛ сопровождается уменьшением степени отклонения концентрации марганца в плазме крови от оптимального диапазона референтных значений. Эффективность коррекции обмена марганца составляет 33%. Выявлено снижение содержания цинка и кальция, что является положительным результатом, т.к. средняя концентрация цинка в плазме крови участников

эксперимента до коррекции соответствовала верхней границе допустимых значений, а средняя концентрация кальция несколько превышала оптимальный диапазон референтных значений. Эффективность проведенной коррекции по обмену цинка составляет 71%, а в отношении кальция — 55%. Следует также отметить некоторое снижение концентрации никеля, что возможно обусловлено антагонистическим действием цинка и железа. Эффективность данной коррекции не превышает 33%.

Таким образом, данный напиток вносит определенный вклад в реализацию мероприятий по профилактике алиментарно-зависимых форм заболеваний, а также способствует улучшению пищевого статуса и сохранению здоровья молодого поколения

## ЙОДНЫЙ ДЕФИЦИТ И СОСТОЯНИЕ ЙОДНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ В ГРУППАХ РИСКА В РЕГИОНАХ РАЗМЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВ С ОСОБО ОПАСНЫМИ УСЛОВИЯМИ ТРУДА

Голоденко В.И.<sup>1</sup>, Столярова С.А.<sup>1</sup>, Зубарева Е.А.<sup>1</sup>,  
Цымбал И.Н.<sup>1</sup>, Мезелинцева С.К.<sup>1</sup>, Булавкин Ю.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГУЗ Детская клиническая больница № 38 - Центр экологической педиатрии ФМБА России, Москва

<sup>2</sup>МУЗ Пензенская центральная районная больница, Пенза

The study of iodine supply and the state of the thyroid gland in children living in regions of potential radiation hazard (Zaozersk city of Murmansk region - a zone-based APL on the Barents Sea and the City Udomlya Tver region - a region posting Kalinin), as well as in the area of recycling Chemical Weapons (Penza region). As part of a comprehensive survey of representative samples of children and adolescents, the first conducted in 2004 (Zaozersk) in 2007 (Udomlya) and 2008 (Penza region), the estimated supply of iodine regions on the criteria of WHO. It has been the preservation of iodine deficiency and endemic goitrous mild degrees of severity, in the Arctic Kola, and in parts of central Russia. Median ioduria children has been reduced (<100mg/l) and was in town Zaozerske-92.2 mg/l, in Udomlya-80.7 mg/l, in the Penza region-84.5 mg/l. The frequency of goiter, according to the USI (WHO, 2001) - 13.3%, 8.0% and 13.7% respectively. Conclusions. 1) In regions of the industries with particularly dangerous conditions iodine prevention must be managed and controlled. At-risk groups (children, adolescents) recommended formally regulated in Russia standing continuous individual and group pharmacological prevention of iodine medications potassium iodide containing physiological dose of iodine, in conjunction with the use of iodized salt food. Diet children desirable to expand through the inclusion of marine products at least 2 times a week. 2) Given the highly informative sonography, recommended the introduction

of thyroid ultrasonography in the annual screening of children. 3) Against the backdrop of preventive measures recommended systematic monitoring of iodine supply and the state of the thyroid gland.

**Цель работы:** исследование йодной обеспеченности и состояния щитовидной железы (ЩЖ) у детей, проживающих в регионах потенциальной радиационной опасности (г. Заозерск Мурманской обл.—зона базирования АПЛ на Баренцевом море, г. Удомля Тверской обл.—регион размещения Калининской АЭС) и в зоне утилизации химического оружия (Пензенская обл.). Материалы и методы. В рамках комплексного обследования репрезентативных выборок детей и подростков, впервые проведенного в 2004г. (г. Заозерск), в 2007г. (г. Удомля) и в 2008г. (Пензен. обл.), оценена йодная обеспеченность регионов по критериям ВОЗ (2001, 2004). Исследована ренальная экскреция йода в разовых порциях мочи у детей препубертатного возраста (6-10 лет; г. Заозерск, n=240; г. Удомля, n=162; Пензенская обл., n=168). Выполнен качественный анализ на содержание йода в образцах пищевой поваренной соли. Эндокринологическое обследование детей включало ультразвуковое исследование (УЗИ) ЩЖ всем детям. Проведено гормональное исследование тиреоидного статуса. Письменное анкетирование родителей содержало сведения о наличии и особенностях йодной профилактики

(ЙП)у детей.

**Результаты.** Установлено сохранение йодного дефицита и зубной эндемии легкой степени тяжести как в регионе Кольского Заполярья, так и в районах центральной части РФ. Медиана йодурии у детей индикаторного препубертатного возраста оказалась сниженной (<100 мкг/л) и составила в г. Заозерске - 92,2 мкг/л, в г. Удомля - 80,7 мкг/л, в Пензенской обл. - 84,5 мкг/л. Частота зоба, по данным УЗИ (ВОЗ, 2001) – 13,3%, 8,0% и 13,7% соответственно. Проводимая в регионах массовая ЙП не обеспечивает потребность детей в йоде ввиду низкой частоты использования йодированной пищевой соли в домашних условиях – 32,1%, 30,2% и 23,8% соответственно (втрое ниже рекомендуемой ВОЗ - > 90%). Употребление детьми морских продуктов питания в качестве источника йода не носит массовый характер. Йодной профилактикой не охвачена значительная часть школьников (18,3%, 45,1% и 25,0% соответственно). У детей, не получающих никакой ЙП, сниженные показатели йодурии отмечены в большинстве проб (93,2%, 71,2% и 57,1% соответственно), что может способствовать сохранению йодного дефицита и связанной с ним зубной эндемии – факторов, усиливающих радиационно-индуцированную и токсикологически-обусловленную патологию в случае аварийных ситуаций на атомных и химических объектах. Наиболее высокая частота случаев субкли-

нического гипотиреоза (ТТГ>3,9 мЕд/л) и минимальной тиреоидной недостаточности (ТТГ в пределах «высокой» нормы: >2,0÷≤3,9 мЕд/л) выявлена в группе детей без ЙП, что может отражать наличие начальных стадий снижения функционального состояния ЩЖ в эндемичном районе. Изучение респираторной заболеваемости (г. Заозерск) показало ее достоверно более низкий уровень у детей, длительно (около 2 лет) получавших комбинированную ЙП йодированной солью и препаратом калия йодида (Йодомарин «Берлин-Хеми») в возрастной дозировке. Выводы. 1) В регионах расположения производств с особо опасными условиями труда ЙП должна быть управляемой и контролируемой. В группах риска (дети, подростки) рекомендована официально регламентированная в РФ постоянная непрерывная индивидуальная и групповая ЙП фармакологическими препаратами калия йодида, содержащими физиологические дозы йода, в сочетании с использованием йодированной пищевой поваренной соли. Рацион питания детей желательнее расширять за счет включения морских продуктов (не менее 2 раз в неделю). 2) Учитывая высокую информативность эхографии, рекомендовано внедрение УЗИ ЩЖ, как скринингового метода, в ежегодную диспансеризацию детей. 3) На фоне профмероприятий необходим систематический мониторинг йодной обеспеченности и состояния ЩЖ (каждые 3 года).

## ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА ЖИТЕЛЕЙ СЕВЕРНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ

Горбачев А.Л.<sup>1</sup>, Скальный А.В.<sup>1</sup>, Ломакин Ю.В.<sup>1</sup> Луговая Е.А.<sup>2</sup>, Бульбан А.П.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Оренбургский государственный университет, Оренбург;

<sup>2</sup>Международный научно-исследовательский центр «Арктика» ДВО РАН, Магадан;

<sup>3</sup>Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт ДВО РАН, Магадан.

В современных условиях геохимическое состояние биосферы, включая биохимический статус человека, находятся под мощным влиянием антропогенных факторов. Высокий динамизм социально-экологической сферы, техногенный перенос неорганического вещества, социально обусловленная миграция продуктов питания, огромное разнообразие парафармакологических средств (минералов), привели к формированию искусственных биогеохимических провинций и трансформации элементного профиля человеческих популяций, неспособных динамично адаптироваться к революционным преобразованиям биогеохимической среды (Ревич и др., 1982; Авцын, Жаворонков, 1993; Ермаков, 1999; Агаджанян, Скальный, 2001; Ермаков и др., 2004).

Итогом многолетних исследований В.В. Ковальского и его сотруddников явилось создание схематиче-

ской карты биогеохимического районирования территории СССР (Ковальский, 1982). Результаты биогеохимического картирования позволили выделить регионы и субрегионы биосферы с дефицитом, избытком или дисбалансом определенных макро- и микроэлементов, что служит причиной развития природных эндемий человека, животных и растений.

При анализе карты обращает внимание недостаточная изученность биогеохимической панорамы Севера (Авцын и др., 1985, 1991; Авцын, Жаворонков, 1993). Гигантские территории Севера России располагаются в таежно-лесном нечерноземном регионе и в биогеохимическом плане - разнокачественные. Учитывая тесную связь биосферы с геохимическим окружением, представилось актуальным исследовать показатели биоэлементного статуса жителей Севера, и проанализировать соответствие элементного

профиля современной популяции геохимическому окружению, характерному для периода составления биогеохимической карты.

На базе спектрального анализа волос (АЭС-ИСП, МС-ИСП) проведен популяционный скрининг элементного статуса жителей северных территорий России. Объект исследования - дети 7-10 лет, проживающие на приморских и континентальных территориях Европейского Севера (Архангельская обл.) и Азиатского Севера (Магаданская обл.).

Проанализированы медианы концентраций 25 макро- и микроэлементов и частоты их отклонений от безопасно допустимого уровня (Скальный, 2000; Скальный, Рудаков, 2004; Vertram, 1992).

Установлено, что для детей, проживающих на приморских и континентальных территориях Архангельской и Магаданской областей, характерен элементный дисбаланс, основу которого составляет спектр аналогичных «дефицитных» элементов: Se, Co, Cr, Ca, Mg, I, Mn, Fe.

Наиболее масштабным является дефицит Co: его пониженное содержание отмечено практически у всех исследованных жителей Северо-Востока и Северо-Запада России. Комбинированный дефицит Co и Fe может быть основой для развития различных форм анемий.

На втором месте по уровню дефицита стоят Se и I, что вызывает особую настороженность, т.к. сочетанный дефицит I и Se, является предиктором комплекса патологических состояний - болезней сердца, иммунодефицитных состояний, патологии щитовидной железы и др.

Единственным элементом, избыток которого проявляется на популяционном уровне (25–40%), является кремний (Si), что является биогеохимическим

фактором развития уролитиаза (Сусликов, 1982). Таким образом, из обозначенных на биогеохимической карте В.В. Ковальского 5-ти элементов (Ca, P, Co, Cu, I), дефицитных в биосфере севера, подтверждаем пониженное содержание у детей 3-х элементов - Ca, Co, I.

В отличие от геохимических исследований В.В. Ковальского и коллег (1982), нами установлено низкое содержание в волосах жителей Se, Cr, Mg, Mn. Считаем, что несоответствие микроэлементной биохимии геохимическим показателям обусловлено использованием современных чувствительных методов (АЭС-ИСП, МС-ИСП) элементного анализа биологических субстратов. Это касается, прежде всего, Se и Cr. Кроме этого, понижение в живых организмах уровня основных эссенциальных элементов может быть связано с активизацией антропогенной деятельности и химическим истощением почв.

Несмотря на то, что в настоящее время в регионы севера поступают продукты питания из других биогеохимических зон, что предполагает восполнение природного дефицита определенных элементов, нормализации элементного статуса жителей не наблюдается. По-видимому, природная биохимическая составляющая (питьевая вода, местные продукты питания) является доминантной в определении элементного статуса жителей.

Следовательно, установленная общность элементного статуса детей согласуется с геохимическими исследованиями, и свидетельствует о биогеохимическом родстве северных территорий России. Сопоставимая картина элементных отклонений указывает на общие механизмы биохимической адаптации организма человека в условиях севера.

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ СЕЛЕНОМ ЖИТЕЛЕЙ ДОЛИНЫ ДНЕСТРА

Капитальчук М.В.<sup>1</sup>, Капитальчук И.П.<sup>2</sup>, Голубкина Н.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, Тирасполь, Приднестровье, Молдова

<sup>2</sup>ГУ РНИИ экологии и природных ресурсов, Бендеры, Приднестровье, Молдова

<sup>3</sup>ГУ НИИ питания РАМН, Москва

Systemic investigation of selenium accumulation and migration in components of Moldova ecosystems: soils, plants and human beings was achieved. In general selenium level in soils corresponded to optimum, whereas several areas reflected decreased selenium content and even selenium deficiency. Residents of Dniester valley were shown to possess high selenium status. Evaluation of biogeochemical factors effect on the human selenium status was achieved.

Известно, что около 40 заболеваний человека связано с недостатком потребления селена. Оценка вли-

яния биогеохимических факторов на селеновый статус населения представляет особый интерес, так как выявление формы этой взаимосвязи позволяет по известным биогеохимическим параметрам конкретной территории прогнозировать уровень обеспеченности селеном проживающего на ней населения. Для проведения такой оценки авторами в течение 2004 – 2007 гг. выполнены системные исследования по содержанию селена в компонентах биогеохимической пищевой цепи «почва – растения – человек» на территории левобережного Приднестровья Молдовы. Содержание микроэлемента в образцах почв

определялось с помощью атомно-абсорбционного спектрофотометра в лаборатории геохимии Института геологии и сейсмологии АН Молдовы, а в образцах растений и сыворотке крови жителей - флуориметрическим методом с использованием референс-стандартов в лаборатории пищевой токсикологии ГУ НИИ питания РАМН.

В результате проведенных исследований установлено, что диапазон значений концентрации селена в сыворотке крови у жителей долины Днестра составил 76 – 254 мкг/л. Среднее значение содержания селена в сыворотке крови достигает  $145,8 \pm 44,97$  мкг/л, что значительно превышает нижнюю границу оптимума (120 мкг/л). При этом, относительный дефицит селена (менее 100 мкг/л) испытывает 12% населения исследуемой территории, у 25% жителей концентрация селена в крови близка к оптимальной, а 63% населения имеет оптимальный уровень обеспеченности селеном со значительным превышением нижней границы области оптимальности.

Для проведения оценки влияния местных биогеохимических условий на селеновый статус населения мы использовали в качестве геохимического показателя валовое содержание селена в почве, а в качестве биохимического фактора – значение концентрации микроэлемента в сельскохозяйственных растениях. Для почв лесостепной части изучаемой территории среднее содержание селена составило  $347 \pm 85$  мкг/кг, а для почв степной части –  $222 \pm 65$  мкг/кг. Уровень содержания селена в почвах изучаемой территории в основном соответствует условной области оптимума. Однако в почвах степного района наблюдаются отдельные участки с маргинальной недостаточностью микроэлемента и, даже, случаи селе-

нодефицита. Коэффициент корреляции между средним уровнем концентрации селена в сыворотке крови жителей и средним валовым содержанием селена в почве составил всего  $+0,606$  ( $P \leq 0,05$ ).

Содержание селена в сельскохозяйственных культурах изменяется в широких пределах от 78 до 166 мкг/кг в зависимости от вида растения и конкретных геохимических условий, однако взаимосвязи между содержанием валовых форм селена в почвах и его аккумуляцией растениями не обнаружено.

Коэффициент корреляции между средним значением содержания селена в зерне пшеницы и ячменя и его средним содержанием в сыворотке крови жителей составил  $+0,735$  ( $P \leq 0,1$ ).

Наилучшим образом уровень обеспеченности населения селеном характеризует интегральный биохимический показатель, отражающий среднее содержание селена в сельскохозяйственных растениях (пшеница + ячмень + овес + кукуруза + подсолнечник + люцерна) на изучаемой территории. Коэффициент корреляции этого показателя с содержанием селена в сыворотке крови населения достигает  $+0,950$  ( $P \leq 0,0025$ ).

Теснота корреляционной связи селенового статуса населения с биогеохимическими факторами, а значит, и прогностическая значимость этих факторов в первую очередь будет зависеть от того, насколько полно рассчитанные средние значения параметров характеризуют реальные биогеохимические условия соответствующей территории, а также от соотношения потребления жителями этой территории местных и импортных продуктов питания, содержащих разное количество селена.

## ПОКАЗАТЕЛИ ИНТЕЛЛЕКТА ДЕТЕЙ ЙОДОДЕФИЦИТНОГО РЕГИОНА И ИХ ДИНАМИКА НА ФОНЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ

Ларева А.В.

ГОУ ВПО Тверская ГМА Росздрава, Тверь

Йододефицитные заболевания (ЙДЗ) – это патологические состояния, которые развиваются в условиях йодного дефицита и могут быть предупреждены при нормализации потребления йода (ВОЗ, 2001). В структуре болезней, обусловленных недостаточным потреблением йода, выделяют умственную отсталость и снижение интеллекта. От уровня последнего во многом зависят познавательные способности ребенка, поэтому логично встает вопрос о формах и методах эффективной профилактики нарушенных когнитивных функций в условиях йодного дефицита (Л.А. Щеплягина и соавт., 2007)

**Цель:** оценить уровень интеллекта детей, проживающих в йододефицитном регионе и их динамику на фоне профилактических мероприятий.

**Материалы и методы:** обследовано 59 (29 мальчиков и 30 девочек) детей школы-интерната пос. Медное 10-16 лет. Для приготовления пищи в школе использовалась йодированная соль из расчета 5 г в сутки на одного ребенка. Первую группу (1-ю) составили 30 (13 мальчиков и 17 девочек; средний возраст  $13,1 \pm 1,91$  лет) учащихся, которым в течение 12 мес. давали йодированную воду «53 элемент» (1 л в сутки) и йодид калия в дозе 100 мг – 6 мес., во 2-ю группу



вошли 29 (13 и 16, соответственно; средний возраст  $12,5 \pm 1,69$  лет) школьников, не получавших дополнительную йодную профилактику. Психологическое исследование проводилось с помощью теста Кеттелла (IQ), который позволяет определить уровень свободного интеллекта. Данный тест состоит из двух частей, каждая из которых содержит по четыре субтеста («дополнение» - продолжить логическую последовательность, «классификация» - исключить фигуру, отличающуюся от прочих, «матрица» - завершение закономерности и «топология» - анализ положения одного предмета относительно другого). Результат IQ оценивался в баллах и в процентах по отношению к количеству правильных ответов. Исследования проводились исходно и в динамике через 12 мес.

**Результаты:** исходный уровень интеллекта у детей двух групп не отличался и составил 85 баллов в обеих группах. Медианы IQ у детей основной и контрольной групп были почти одинаковые по обеим частям теста (составили по 1-й части - 86 и 88,5 баллов, и 87 баллов по 2-й в обеих группах), что свидетельствовало о недостаточной исходной обучаемости испытуемых. Практически у половины детей обеих групп наблюдался низкий уровень интеллекта (у 50% в 1-й группе и 48% - во 2-й). Наихудшие показатели у детей обеих групп наблюдались по субтесту «топология» - 43,5 % правильных ответов в 1-й группе

и 49,2% - во второй. В динамике через 12 мес. йодной профилактики медиана уровня интеллекта в первой группе увеличилась на 9,4%, а во 2-й на 6,9% ( $p < 0,05$ ) и составила соответственно 98 и 93 балла. Более значительный прирост медианы интеллекта отмечался по 2-й части теста и у детей 1-й группы (соответственно 14,4% и 12,6%), что свидетельствовало об улучшении успеваемости у детей обеих групп. Количество детей с низким интеллектом уменьшилось в два с половиной раза среди школьников, получавших дополнительную йодную профилактику, и в два раза у детей получающих только йодированную соль. При этом в 1-й группе более значимое увеличение процента правильных ответов отмечалось по субтестам «классификация», «матрица» и «топология», (9,2%, 8,1% и 20,2% против 0,6%, 5,2 и 12,9%;  $p < 0,05$ ).

**Выводы:** полученные данные показывают, что йодная профилактика с использованием йодированной соли благотворно влияет на показатели интеллектуального здоровья детей в возрасте 10 – 16 лет. При этом подключение дополнительно к обычному питанию с использованием йодированной соли воды «53 элемент» и йодида калия в дозе 100 мг обеспечивает большее увеличение уровня интеллекта и в большей степени улучшает аналитические и логические.

## Йодный дефицит – медико-социальная проблема Российской Федерации

Ломакин Ю.В.

Российский Университет дружбы народов, Москва

The problem Iodine deficiency conditions is a great medical and social problem. The iodine deficiency is registered on one third of administrative territories of the Russian Federation. 98 million persons are in group of risk of iodine deficiency diseases. Deficiency of iodine causes development of intellectual backwardness (cretinism) at children and decrease in a mental potential of all population living in a zone of iodine insufficiency. On an example of the different countries it is shown, that the average indexes of intelligence expressed in terms of IQ (intelligence quotient) in regions with the expressed iodine deficiency on 15-20 % more low in comparison with regions with adequate maintenance with iodine. Medical, social and economic value of iodine deficiency consists in essential loss of intellectual, educational and professional potential of all nation.

Проблема йоддефицитных состояний является острой медико-социальной проблемой. Йодный дефицит признан в числе острых проблем здравоохранения в 153 странах [WHO..., 1999, 2001]. По данным ВОЗ, в регионах йодной недостаточности про-

живает около 2 миллиардов человек, т.е. почти 30 % мирового населения, которые подвержены риску развития таких заболеваний как эндемический зоб, гипотиреоз, умственная и физическая отсталость, кретинизм. В РФ йодный дефицит зарегистрирован на одной трети административных территорий. Риск развития йоддефицитных заболеваний подвержены 98 млн чел. По данным ВОЗ, ЮНИСЕФ (2001), ежегодно у матерей с йодным дефицитом регистрируется более 30 тыс. мертворожденных. Н.А. Курмачевой (2003) установлена взаимосвязь младенческой смертности, степени йодной обеспеченности и частоты тиреоидной патологии у беременных. Автором доказан количественный вклад некорректированного йодного дефицита на уровень смертности детей до года (Курмачева, 2003). Особенно велико значение тиреоидных гормонов в так называемый критический период формирования мозга - последний триместр беременности и первые недели после рождения. Недостаток гормонов в этом периоде развития плода и у новорожденных приводит к нейрохимическим и морфологическим нарушениям в мозге, становлении пси-

хоинтеллектуальной сферы, и в дальнейшем проявляется в различных формах умственной отсталости (Глиноэр, 1997; Касаткина и др., 2001; Hetzel, 2000; Delange, 2001). Йодный дефицит отражается на физическом развитии детей (Агаджанян и др., 2000; Куркатов и др., 2004; Белякова и др., 2007), а также способствуют росту хронических заболеваний, в основном со стороны опорно-двигательного аппарата, нервной и сердечно-сосудистой систем. Определяющим фактором нарушения развития мозга у плода и соответственно общего понижения интеллектуального уровня населения в регионах зобной эндемии является снижение функциональной активности ЩЖ у беременной женщины в ответ на йодный дефицит окружающей среды (Глиноэр, 1997; Таскаева и др., 2000; Щеплягина и др., 2001; Касаткина, 2006; Самыкина, 2007; Glinoe, 1997; Glinoe, Delange, 2000; Pearce et al., 2004; Redmond, 2004;). Наиболее вероятно, что нейропсихические нарушения развиваются в результате транзиторного дефицита тиреоидных гормонов в фетальном или раннем постнатальном периоде, то есть на критических этапах развития головного мозга (Деланж, 2000; Bleichrodt, Born, 1994). Т.В.Коваленко (2000) установлено негативное влияние транзиторного гипотиреоза у новорожденных детей в йододефицитных регионах на их речевое, психическое, физическое развитие и заболеваемость в течение первых 5 лет жизни. На территориях современной России (Горный Алтай, Республика

Тыва, Саха-Якутия), появляются очаги тяжелого зоба, сопровождаемые эндемическим кретинизмом (Осокина, Манчук, 1999; Delange et al., 1998; Султаналиева, Мамутова, 2003). В частности, в Респ-ублике Тыва на фоне жесткого йодного дефицита частота встречаемости эндемического кретинизма на период обследования (2000 г.) составила 4-5 % (Свириденко и др., 2002). Помимо выраженных форм умственной отсталости (олигофрения, кретинизм) дефицит йода обуславливает снижение интеллектуального потенциала всего населения, проживающего в зоне йодной недостаточности. На примере разных стран продемонстрировано, что средние показатели интеллекта, выраженные в единицах IQ (intelligence quotient) в регионах с выраженным йодным дефицитом на 15-20 % ниже по сравнению с регионами с адекватным обеспечением йодом, а в условиях даже умеренной йодной недостаточности - «скрытого йодного голода» (Дедов, Трошина, 2003), когда распространенность эндемического зоба не превышает 10%, показатели IQ снижаются на 10-15 % (Герасимов, 2001; Bleichrodt, Born, 1994; Hetzel, 2000).

По мнению эксперта Международного совета по контролю за йододефицитными состояниями проф. Г.А.Герасимова (2001), медико-социальное и экономическое значение йодного дефицита состоит в существенной потере интеллектуального, образовательного и профессионального потенциала всей нации.

## ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА В ВОЛОСАХ И КРОВИ ЖИТЕЛЕЙ Г. МАГАДАНА

Луговая Е.А., Максимов А.Л., Зайцева С.А.

Международный научно-исследовательский центр «Арктика» ДВО РАН, Магадан

Для наиболее адекватной оценки элементного статуса организма определяли содержание макро- и микроэлементов (МЭ) в биосубстратах 22-х мужчин уроженцев г. Магадана 18-23 лет. Концентрации 25 МЭ в волосах и 14 МЭ в цельной крови определяли методом атомно-эмиссионной и масс-спектрометрии в Центре биотической медицины; концентрации Fe, P, Mg в сыворотке крови определяли биохимическим автоматическим анализатором ВАА «Sapphire-400», Япония в аттестованной лаборатории биохимии. Взятие материалов для анализа проводили одновременно утром натощак.

В волосах были установлены следующие концентрации элементов (мкг/г): Fe – среднее значение в исследуемой группе 11,26, Co – 0,003, Cu – 9,01, Mg – 22,2, P – 132,6, Se – 0,3, Zn – 169; в цельной крови (мкг/л): Fe – 565,2, Co – 0,0021, Cu – 0,84, Mg – 38,8, P – 403,8, Se – 0,28, Zn – 6,73.

При корреляционном анализе установлена сильная зависимость содержания Fe в волосах и цельной крови ( $r=0,7$ ;  $p<0,05$ ). Коэффициенты корреляции между содержанием Fe в сыворотке крови и волосах, сыворотке и цельной крови были очень низкими. В волосах у 13-ти из 22 обследуемых установлен дефицит Fe с уровнем значений ниже 11,5 мкг/г, тогда как ни в цельной крови, ни в сыворотке его не выявлено. Содержание P в сыворотке и цельной крови имеет умеренную зависимость ( $r=0,37$ ), цельной крови и волосах – слабую; коэффициент корреляции между содержанием P в сыворотке и волосах очень слабый. При этом, дефицит P в волосах (ниже 135 мкг/г) обнаружен у 13-ти лиц и совпадает с дефицитом P в сыворотке у 5-ти из них. Незначительный избыток фосфора (выше 450 мкг/л) обнаружен у 2-х обследуемых в цельной крови, а в волосах он был в норме. Коэффициенты корреляций, отражаю-

щие взаимосвязь уровней Mg между волосами, сывороткой и цельной кровью отрицательные ( $r=-0,28$  и  $r=-0,3$ ), а между значениями в сыворотке и цельной кровью  $r=0,53$  ( $p<0,05$ ). В волосах дефицит Mg отмечался у 17-ти обследуемых, а у 3-х из них дефицит этого МЭ был и в сыворотке. В цельной крови дефицита Mg и P не установлено. Установлено, что коэффициент парной корреляции между содержанием Se в волосах и цельной крови - 0,55 ( $p<0,05$ ). Показателен тот факт, что у 7-ми обследуемых с избытком Se в цельной крови, в волосах его концентрация была в норме. У других 7-ми обследуемых с дефицитом Se в волосах, в цельной крови его уровень был нормальным. Недостаток Co (ниже 0,0015 мкг/л) в цельной крови обнаружен у 8-ми лиц и интерпретируется как легкая степень, а в волосах - у 19-ти обследуемых и относится к средней или тяжелой степени дефицита. Дефицит Cu (ниже 0,82 мкг/л) в цельной крови обнаружен у 7-ми обследуемых, в

волосах - у 19-ти. Дефицит Zn (ниже 150 мкг/г) обнаружен в волосах 7-ми обследуемых, тогда как в цельной крови все концентрации этого МЭ находились в пределах нормы.

Исходя из полученных данных, текущую обеспеченность организма Fe, P, Mg по видимому можно оценивать, исследуя цельную кровь, а общий баланс МЭ, за достаточно продолжительный временной период (более месяца) по уровням МЭ в волосах, так как эта ткань биологически активна и отражает особенности минерального обмена.

Таким образом, волосы являются диагностически наиболее «выгодным» субстратом, так как позволяют обнаружить истинный дефицит или избыток МЭ для всего организма на ранних стадиях его формирования, а не транзиторные, возможные случайные вариации в крови, вызванные текущим изменением в питании, приема тех или иных препаратов или экосоциальными факторами.

## ОЦЕНКА МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА И БИОХИМИЧЕСКИХ СИСТЕМ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ У ДЕТЕЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Маймулов В.Г., Чернякина Т.С., Якубова И.Ш.

ГОУВПО СПб ГМА им. И.И. Мечникова Росздрава, Санкт-Петербург

Наибольшее значение в дисбалансе МЭ для матерских детей имеет дефицит эссенциальных элементов. Набор токсичных МЭ в волосах детей соответствует приоритетным загрязнителям атмосферного воздуха. Колебания средних значений концентраций МЭ, по всей вероятности, отражают с одной стороны, изменчивость приоритетных экотоксикантов в атмосферном воздухе, характерных для микротерриторий проживания детей, с другой - статус питания детей, имеющий особенности в конкретной возрастной группе.

Сравнительная анализ содержания в волосах детей дошкольного и младшего школьного возраста эссенциальных элементов выявил различия по цинку ( $p=0,0121$ ), магнию ( $p=0,0028$ ), калию ( $p=0,0485$ ), меди (0,0264) и кальцию ( $p=0,0001$ ). Одновременно отмечалось статистически значимое различие по нагрузженности такими токсичными элементами, как алюминий ( $p=0,0405$ ) и никель ( $p=0,001$ ).

Провели сравнительный анализ содержания химических элементов в волосах мальчиков и девочек разных возрастных групп. Полученные результаты у детей дошкольного возраста выявили статистически значимые различия по марганцу ( $p=0,0052$ ), при этом среди мальчиков дефицит наблюдался у 42,9%, среди девочек - 26,5% имели дефицит, а 38,2% преддефицит данного элемента, и по никелю ( $p=0,01$ ),

нормальное содержание которого отметили у 28,6% мальчиков и 52,9% девочек. Марганец является компонентом супероксиддесмутазы и вместе с цинком определяет активность данного фермента, играющего определенную роль в защите организма от вредных воздействий перекисных радикалов. В данном случае антиоксидантная защита девочек показала более слабое звено, что проявлялось высокими затратами марганца. Среди младших школьников отметили различия по калию ( $p=0,0485$ ), который наблюдался у 30,8% девочек и свидетельствовал о более сильном напряжении у них симпатoadренальной системы и цинку ( $p=0,0017$ ) с более выраженным дефицитом у мальчиков (36,2%) и преддефицитом у девочек (у 34,6%).

Сопоставление динамики показателей неспецифической резистентности организма (НРО) у дошкольников и школьников младшего возраста позволило проследить развитие кризисной ситуации в адаптивных реакциях у детей. Так, у воспитанников детского сада снижение общего содержания тиоловых соединений сопровождалось нарастанием редокс потенциала тиолдисульфидной антиоксидантной систем (АОС) в результате смещения окислительно-восстановительного гомеостаза в сторону восстановления. Мобилизация субстратного антиоксидантного звена в условиях истощения общего

фонда его компонентов происходит благодаря активности ферментов, участвующих в регенерации восстановленных эквивалентов тиоловой природы. Увеличение активности ферментов 1 линии антирадикальной защиты регистрируется на фоне падения функциональной активности группы глутатионзависимых ферментов детоксикации, что свидетельствует о ранних признаках токсификации организма обследованных.

Характер изменений исследуемых параметров у большинства детей, посещающих школу, можно считать стереотипным и сопоставимым с динамикой сдвигов у дошкольников, однако по показателям антиоксидантного статуса и активности ферментов детоксикации регистрируемые отклонения более выражены у школьников. Таким образом, мобилизация основных компенсаторных механизмов в период пребывания детей в ДОО сопровождается истощением резервных возможностей и обуславливает последующую дизадаптацию в период перехода ребенка к процессу обучения.

Наиболее высокие концентрации солей тяжелых металлов, превышающие предельно допустимые от 1,5 до 12 раз, определены в почвах Адмиралтейского, Центрального и Кировского районов Санкт-Петербурга. Медико-гигиенические исследования, проведенные в Центральном районе Санкт-Петербурга, где приоритетным загрязнителем оказался свинец, показали, что в волосах до 15 % детей содержание свинца превышает рекомендованную величину 8 мкг/г.

Сдвиги в молекулярных механизмах адаптивных реакций имелись у всех детей, проживающих в экологически неблагоприятных районах, независимо от содержания у них свинца в крови и волосах, что связано по всей вероятности, с микроэлементным дисбалансом эссенциальных микроэлементов. Полученные данные свидетельствуют о необходимости оптимизации микроэлементного статуса детей с использованием обогащенных видов продуктов, биологически активных добавок к пище.

## ПИТАНИЕ И ЭЛЕМЕНТНЫЙ СТАТУС УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ

Малышева Н.В., Бурцева Т.И.

Оренбургский государственный университет, Оренбург

During the complex estimation of diet and elemental state features the authors established the fact that 15-18 years adolescents living in Orenburg have got the low content of carbohydrates, proteins, fats, some liposoluble and water-soluble vitamins and essential bioelements (iodine, selenium, zinc) and also the redundant level of cobalt and molybdenum in the dietary intake. There are the reduced content of iodine and selenium, and the increased content of copper, manganese, iron, titanium in the respondents' hair. The higher content of some toxic elements is found in the youths' hair.

Оптимальное питание является одним из основных условий здоровой и полноценной жизни. В результате комплексной оценки особенностей питания и анализа нутриентной обеспеченности обследуемых подростков в возрасте 15 – 18 лет проживающих в г. Оренбурге, установлено низкое потребление ценных пищевых продуктов (рыбы, молока, мяса, фруктов, круп) с одновременным повышенным потреблением хлебобулочных изделий. Пищевые рационы учащихся колледжей ОГУ характеризовались низким содержанием углеводов, белков, жиров и пониженной энергетической ценностью пищи.

В результате комплексного изучения микронутриентной обеспеченности подростков установлено существенное снижение содержания жирорастворимых (D и E) и водорастворимых (C, B1, B2, фолиевая кислота, биотин, никотиновая кислота) витаминов и эссенциальных биоэлементов (кальций, йод,

селен, цинк), а также избыточный уровень некоторых микроэлементов (кобальт, молибден) в рационах питания.

Элементный состав волос является интегральным показателем элементного статуса организма человека, который может быть использован для оценки адекватности питания, состояния здоровья человека и его адаптации к окружающей среде (Агаджанян Н.А., Скальный А.В., 2001). В связи с этим в последние годы все чаще исследования волос используется как один из методов выявления нарушения обмена веществ (Панченко Л.Ф., 2004). У относительно здоровых подростков впервые выявлено наличие распространенных и комбинированных нарушений элементного статуса – пониженное содержание в волосах некоторых эссенциальных микроэлементов (йод, селен) и повышенные уровни ряда других микроэлементов (медь, марганец, железо, титан). Установлены половые различия элементного состава волос (у юношей - достоверно более высокие уровни калия, натрия, фосфора, у девушек – кальция, магния и меди). Отмечено стабильно более высокое содержание некоторых токсичных элементов (алюминий, кадмий, свинец) в волосах юношей по сравнению с девушками.

Установлено наличие достоверных зависимостей (корреляционных связей) между поступлением Сг и Мп с пищей и их содержанием в волосах. Это позволяет на конкретной основе судить о важных сторонах биоэлементного обмена и вместе с результатами изу-

чения взаимосвязей содержания элементов в волосах повышает возможность углубленной трактовки по-

лучаемых результатов и разработки корректных рекомендаций по нормализации нарушенного элементного статуса.

## ВЛИЯНИЕ ЭТНИЧЕСКОГО ФАКТОРА НА АДАПТАЦИОННЫЕ РЕЗЕРВЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ВУЗЕ

Нотова С.В., Бибарцева Е.В., Баранова О.В.

Оренбургский государственный университет

The present study was performed to assess the adaptation possibilities of men of different ethnic groups. The research stated that microelementary status, physical development and adaptation abilities are different in various ethnic groups.

Оренбуржье – это регион, который формировался в условиях полиэтничности и поликонфессиональности (Амелин В.В., Рагузин В.Н., 2001) и является связующим звеном между Европой и Азией, Казахстаном и Сибирью. История свидетельствует, что в Оренбуржье сложились предпосылки для мирного проживания и совместной деятельности людей разных национальностей. И в структуре студенческой молодежи представлены различные этнические группы. Известно, что этносы заметно различаются по ряду биологических характеристик, что является основанием для предположения об особенностях функциональных резервов организма (Власов В.Г., 2006). Необходимость углубленного изучения состояния здоровья студенческого контингента обусловлена высокой распространенностью среди студентов факторов риска, трудностями психофизиологической адаптации к условиям обучения на младших курсах и необходимостью поддержания активности в овладении профессиональными знаниями (Yinton J.W., 1990). Целью нашего исследования являлось изучение адаптационных способностей юношей различных этнических групп, обучающихся в ВУЗе.

Было проведено обследование 51 юношей 17-18 лет, обучающихся в ВУЗе на аэрокосмическом и архитектурно-строительном факультетах.

В соответствии с целью исследования был осуществлен контроль работы сердечно-сосудистой и дыхательной системы (измерение артериального давления и пульса, ортостатическая проба, теста с функциональной нагрузкой, оценивали функциональное состояние организма по А.П. Берсеновой (1986, 1991), проводилась проба Штанге, проба Генчи, прямое и непрямое определение жизненной емкости легких), антропометрические измерения. Также было проведено анкетирование студентов для определения уровня социальной адаптации по апробированным тестам. В волосах обследованных определялось содержание 24 химических элементов методами атомно-

эмиссионной и масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргонной плазмой (АНО ЦБМ, г. Москва). Данные по содержанию элементов сравнивались со среднепопуляционными значениями (25-75 центильных интервалов), полученными при исследовании на территории РФ.

В результате анализа анкет, были сформированы две группы в зависимости от этнической принадлежности: первая группа студентов принадлежала к славянской этнической группе (n=26) и вторая группа (n=25) - к тюркской.

Средние значения всех антропометрических показателей соответствовали оптимальным диапазонам, характерным для данного возраста. При оценке функциональных показателей выявлено, что при проведении ортостатической пробы пульс остался в пределах нормы у 90% славян и 75% тюрков, обеих группах показатели были снижены у 10% обследованных, во второй группе превышение пульса определялось у 15% обследованных. Артериальное давление осталось в пределах нормы у 95% обследованных в группе славян и 85% во группе тюрков. Тест с приседаниями показал, что тренированность сердца хорошая у 70% студентов в первой группе и у 35% во второй. Через минуту после нагрузки пульс восстановился у 75% в первой группе и у 65% во второй. Повышенное артериальное давление встречалось у 5% обследованных обеих групп, но 5% тюрков имели гипотензию. Общая оценка адаптационного потенциала (по А.П. Берсеновой) свидетельствовало о напряжении адаптации у 10% обследованных студентов славянской группы, в тюркской группе - 15%. Показатели пробы Генчи и Штанге были в пределах нормы у 95% юношей обеих групп. Прямой метод определения ЖЕЛ выявил, что 65% студентов славянской группы имеют показатель в пределах нормы в тюркской группе 60% студентов. При непрямом методе определения, ЖЕЛ соответствует норме у 70% славян и 60% тюрков. Среди студентов славянской группы высокий уровень социальной адаптации составил 100%, а среди студентов тюркской группы высокий уровень - 85%, средний уровень - 10%, низкий у 5%.

При анализе средних значений содержания химических элементов в волосах юношей наблюдалось повышенное содержание в обеих группах Ca, Mg, Cu, Li, Mn, Si, дефицит Se. В славянской группе также

зафиксировано превышение оптимальных центильных интервалов значений K, Na, Ni, Al, Pb. При сравнении двух этнических групп выявлено, что у славян достоверно содержание в волосах K ( $p \leq 0,01$ ), Na

( $p \leq 0,05$ ), Ni, Al, Pb ( $p \leq 0,05$ ) и тенденция к более высоким значениям As, Cr, Hg.

Таким образом, проведенное исследование показывает, что в каждой этнической группе определен элементный статус и реакции адаптации различны

## АНАЛИЗ ВОЛОС В ОЦЕНКЕ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО ОБМЕНА У НОСИТЕЛЕЙ ПЛУТОНИЯ

Скальный А.В.<sup>1</sup>, Касымова О.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГУН Институт токсикологии ФМБА России, Санкт-Петербург

<sup>2</sup> ФГУ Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И.Бурназяна ФМБА России, Москва

Since 1970-1980 IAEA recommends to use hair analysis in observation of occupational and ecological exposure in nuclear industry workers and in population. Formerly we found that low hair Mg and Zn and elevated Cd is typical of Chernobyl veterans (Skalny, 2000), and correlation between low hair Zn, Ca and elevated K, Na, toxic metals in nuclear industry workers (Nekrasov, Skalny, 2007). In recent study 93 plutonium carriers (PCs), 36 controls and 223 males living in Moscow (group of comparison), were investigated clinically and were subjected to laboratory multielement hair analysis by ICP-AES, ICP-MS. The significantly decreased hair Fe, Zn, Se, Cr, Si and elevated Ni, J in PCs was observed. Increase in Pu-exposure was positively correlating with hair Mg ( $p < 0.05$ ), Cu, Cu/J ( $p < 0.1$ ) and negatively – with hair Zn/Cu ( $p < 0.05$ ), Zn/Cd, Mg/Cd ( $p < 0.1$ ). Age and duration of occupational exposure was associated with decrease in hair Zn, Cu, Si and Cd. It was hypothesized that depletion of functional reserves and formation of dysregulatory pathology in PCs is due in some extent to concurrent elimination of Zn, Cu and accumulation of Cd in the organism, influencing on detoxification (metallothionein) and antioxidant defense (Zn, Cu-SOD) mechanisms.

В 1970-1980 гг. в МАГАТЭ были проведены многочисленные исследования, продемонстрировавшие информативность многоэлементного анализа волос при оценке и контроле за состоянием здоровья населения и лиц, профессионально испытывающих повышенную нагрузку продуктами деятельности атомной. Нами (Скальный, Кудрин, 2000) ранее также было показано, что инвалиды-чернобыльцы даже через 10-12 лет после участия в ликвидации аварии на ЧАЭС отличаются пониженным содержанием Zn, Mg в волосах и повышенным уровнем Cd, причем только длительный прием препаратов, направленных на выведение Cd и восполнение дефицитов Zn и Mg, приводил к снижению частоты дис-

балансов и улучшению показателей здоровья. Позже была обнаружена высокая частота дефицитов Zn, Ca и повышенного содержания K, Na и тяжелыми металлами у лиц, работающих в атомной промышленности и имеющих выраженные отклонения в психологических и психофизиологических параметрах (Некрасов, Скальный, 2007). В настоящее исследование представлены результаты обследования работников химического комбината. Установлено, что носители плутония (НП) отличаются от контрольной группы пониженным содержанием эссенциальных химических элементов Fe, Zn, Cr, Se и условно эссенциального Si, а также повышенным содержанием I и Ni в волосах. Увеличение дозы облучения положительно коррелирует с содержанием в волосах Mg ( $p < 0.05$ ), Cu, Cu/J ( $p < 0.1$ ) и отрицательно – с Zn/Cu ( $p < 0.05$ ), Zn/Cd, Mg/Cd ( $p < 0.1$ ). Увеличение возраста (> 50 лет) и стажа работы, а также дозы облучения ассоциируются с нарушением абсолютных и относительных показателей содержания Zn, Cu, Cd, в меньшей степени – Si в волосах и соотношений Zn/Cd, Zn/Cu, Cu/Cd, отражающих, в первую очередь, прогрессирующее снижение содержания Zn и накопление в волосах Cd.

На основании полученных данных нами выдвинута гипотеза о том, что одним из механизмов снижения функциональных резервов и возникновения патологии у НП является конкурентное усиление выведения Zn, Cu из организма, накопление Cd, что отражается на способности организма к детоксикации и антиоксидантной защите (снижение синтеза металлотиионеина, активности Zn, Cu-SOD, карбоангидразы, ЛДГ, АДГ и т.д.).

Для подтверждения этой гипотезы необходимо проведение углубленного клинико-биохимического обследования НП и других работников атомной промышленности с проведением анализа химических форм элементов, дисбаланс которых выявлен в ходе проведения исследования.

## ИШЕМИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ СЕРДЦА В АСПЕКТЕ УЧЕНИЙ В.И. ВЕРНАДСКОГО И В.В. КОВАЛЬСКОГО

Сусликов В.Л.

ФГОУ ВПО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», Чебоксары

В России учение о микроэлементах связано с именем В.И. Вернадского, впервые открывшего биогеохимическую лабораторию в 1928 году в Институте геохимии и аналитической химии РАН. В этой лаборатории до 1975 года трудился ученик и ближайший сотрудник В.И. Вернадского, основоположник учения о биогеохимических провинциях и эндемических болезнях, академик, вице-президент Академии наук Александр Павлович Виноградов. Автору настоящего сообщения посчастливилось работать вместе с А.П. Виноградовым с 1973 года, по заданию которого, при значительной финансовой поддержке, были начаты работы по биогеохимическому районированию территории Чувашской Республики. Эти работы продолжались до 1982 года под непосредственным научным руководством члена-корреспондента, профессора В.В. Ковальского.

Автор настоящего сообщения тесно сотрудничал с авторами монографии «Микроэлементы и атеросклероз» М.: Наука, 1980 Людмилой Романовной Ноздрюхиной, Е.М. Нейковым и И.П. Ванджура, убедительно доказавшими участие микроэлементов в патогенезе атеросклероза и ее последствий у больных острым инфарктом миокарда. Вопрос участия микроэлементов в этиологии атеросклероза не обсуждался ранее.

В связи с завершением работ по биогеохимическому районированию территории Чувашии появилась реальная возможность начать комплексные научные исследования по изучению причинно-следственных связей атеросклероза и ее последствий с биогеохимическими факторами среды обитания, которые продолжаются на кафедре профилактической медицины Чувашского госуниверситета более 35 лет. В последние 10 лет в эту работу включились кафедры внутренних болезней, иммунологии, микробиологии, эндокринологии, биохимии, физиологии, педиатрии, акушерства и гинекологии.

Методологической основой научно-исследовательских работ служат материалы эколого-биогеохимического районирования территории Чувашии.

Методические указания «Комплексное изучение причинно-следственных связей хронических нефункционных заболеваний», утвержденные Научным Советом по «Гигиене окружающей среды» РАМН в 1980 г. № 12-21а/193, используются в работе всех кафедр и лабораторий.

Нашими многочисленными исследованиями по определению степени участия таких факторов ри-

ска атеросклероза как курение, гиподинамия, ожирение, социально-экономические, питание, жесткость питьевой воды и генетические (аллель АПО) на популяционном и групповом уровнях по выборочной совокупности «копия-пара», была установлена малозначительная их роль в атерогенезе от 0,5 до 5%. При специальном гигиеническом изучении причинно-следственных связей ишемической болезни сердца (ИБС) с эколого-биогеохимическими факторами среды обитания было показано, что данное заболевание детерминировано аномальными эколого-биогеохимическими характеристиками территории постоянного проживания населения с высокой степенью связи (до 76%) с макро- и микроэлементным составом питьевой воды и местных продуктов питания. Математическое моделирование динамики роста показателей смертности и распространенности ишемической болезни сердца с данными мониторинга питания и водоснабжения населения (аддитивная модель) убедительно подтвердило высокую степень связи (82%) ИБС с макро- и микроэлементами воды и пищи.

Исходя из основных принципов доказательной медицины, нами была поставлена цель исследовать риск ИБС в экспериментах на лабораторных животных (крысах). Для этого было проведено 5 серий натуральных хронических (12 месяцев) исследований на 470-ти нелинейных крысах-самцах. Животные содержались в кормах и питьевой воде в полном соответствии с нормами кормления, постоянно привозимых нами из двух населенных пунктов Чувашии, отличающихся как показателями смертности, заболеваемости и инвалидизации по классу «болезни системы кровообращения», так и своими эколого-биогеохимическими характеристиками.

В соответствии с целью и задачами исследований нами были выбраны в качестве контрольного Янтиковский район, входящий в Прикубноцивильский биогеохимический субрегион с самыми низкими показателями заболеваемости, смертности и инвалидизации населения по классу «болезни системы кровообращения». В качестве опытного – Порецкий район, входящий в Присурский биогеохимический субрегион и имеющий сверхвысокие показатели заболеваемости, смертности и инвалидизации населения по классу «болезни системы кровообращения», в 5 раз превышающие данные по контрольному субрегиону. В ходе экспериментов проводились ежеквартальные измерения артериального давления, исследования уровней холестерина и липопротеидов, мочевой кис-

лоты и малонового диальдегида, липтина, ТТГ,  $T_3$ ,  $T_4$ , иммунореактивного инсулина, адреналина, ацетилхолина, гистамина, серотонина, катехоламинов, аллели АПО-1, микробиоценоза толстого кишечника (как пристеночной, так и полостной микрофлоры) и количественного содержания 14 микроэлементов (йода, кобальта, молибдена, цинка, марганца, кальция, свинца, магния, селена, кремния, кадмия, фтора, хрома) в сыворотке крови, в суточной моче, в тканях различных отделов толстого кишечника, а также в кормах и в воде, использованных в эксперименте. Все исследования проведены современными, адекватными методами в условиях проблемной лаборатории (ПНИЛ) кафедры профилактической медицины. Результаты экспериментальных исследований показали, что первоначальные изменения происходят в микробиоценозе толстого кишечника. Так, у опытной группы животных на шестом месяце эксперимента первоначально происходит снижение ферментативной активности кишечной палочки и появление модифицированных холестеринзависимых *E.coli*. На девятом месяце эксперимента в толстом кишечнике появляются гемолитические формы стафилококков. Следует отметить тот факт, что сдвиги микробиоценоза толстой кишки происходят одновременно со специфическими изменениями микроэлементного

состава ткани различного отделов кишечника без достоверных сдвигов в составе полостной микрофлоры. Достоверные различия в уровнях содержания общего холестерина, липопротеидов высокой и низкой плотности, адреналина, ацетилхолина, иммунореактивного инсулина,  $T_3$ ,  $T_4$ , ТТГ, а также артериальная гипертензия обнаруживаются у животных только на 12-13 месяцах эксперимента. Причем, гиперхолестеринемия, гиперурекемия, повышение ли-попротеидов низкой плотности, резкое снижение липопротеидов высокой плотности в крови обеспечивают постепенное нарастание в 2 раза индекса атерогенности у животных опытной группы.

Таким образом, впервые в условиях экспериментального моделирования удалось воспроизвести экспериментальный биогеохимический атеросклероз у крыс и артериальную гипертензию под влиянием различных уровней и соотношений микроэлементов в водно-кормовых рационах. Впервые сделано предположение о главном «пусковом» причинном факторе атеросклероза, который связан с явлением геохимического дисбиоза, выражающимся в появлении модифицированных штаммов эндогенных кишечных палочек со способностью поглощать липопротеиды высокой плотности и синтезировать липопротеиды низкой плотности.

## ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ВОЛОС ЖИТЕЛЕЙ БЕЛАРУСИ

Маленченко А.Ф.<sup>1</sup>, Конопля Е.Ф.<sup>1</sup>, Бажанова Н.НЮ<sup>1</sup>, Сушко С.Н.<sup>1</sup>,  
Дорофеева С.Д.<sup>2</sup>, Бортновский В.Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ГНУ Институт радиобиологии Национальной Академии наук Беларуси, Гомель, Беларусь

<sup>2</sup> УО Гомельский государственный медицинский университет, Гомель, Беларусь

The paper presents the main results of the comparative analysis of maintenance 18 microelements in hair of Gomel region population and other territories.

В результате техногенной деятельности человека во многих районах земного шара возникли мощные потоки элементов, зачастую намного превышающие объемы их естественного содержания в окружающей среде. Антропогенное поступление микроэлементов (МЭ) формирует новые типы геохимических аномалий – «неоаномалии», или «антропоаномалии». В районах неоаномалий создаются иные биологические взаимосвязи человек – среда его обитания, характеризующаяся иными соотношениями и определенными отличиями течения метаболических процессов в организмах.

Техногенный выброс металлов меняет их соотношение в природе, вызывая искажение эволюционно-сбалансированных состояний.

Являясь жизненно необходимыми компонентами метаболических процессов МЭ оказывают влияние на многие стороны жизнедеятельности организмов.

Патогенетически все болезни можно отнести к элементозам и это отражает универсальность дисэлементозов как инициаторов и/или индикаторов патологических состояний. Микроэлементная коррекция – это современный метод системной диагностики, лечения и профилактики заболеваний, основанный на анализе макро- и микроэлементного состава биологических субстратов человека (волос, ногтей). Способность накапливать и сохранять депонированные в них тяжелые металлы позволяет отнести волосы к, своего рода, биологическому маркеру при установлении ассоциативных связей между загрязнением окружающей среды техногенными элементами и здоровьем населения. В настоящее время волосы широко используются в качестве тест-объекта для оценки влияния среды обитания на здоровье, в диетологии, клинической диагностике, оценке общего состояния здоровья и в других областях медицины и биологии.

Целью работы явилось определение микроэлементов в волосах населения Гомельского региона. Особенно важным представляется определение уров-



ней их содержания в организме (особенно детей) с учетом неблагоприятной экологической ситуации и геохимических особенностей региона в результате аварии на ЧАЭС.

Содержание основных МЭ определялось в волосах жителей н.п. Гомеля, Брагина, Хойников, Бреста, Ветки, Мозыря, Калинковичей, Миор и Минска, а также детей г. Минска.

Для проведения мультиэлементного анализа биообразцов применялся инструментальный вариант нейтронно-активационного анализа и рентгенофлуоресцентный анализ, что позволило одновременно определять широкий круг элементов без предварительного химического выделения: алюминий, мышьяк, кальций, кадмий, хром, медь, железо, лантан, магний, марганец, свинец, сурьма, скандий, селен, стронций, ванадий, цинк, цирконий.

Концентрация некоторых элементов в волосах как детей, так и взрослых жителей Беларуси не отличается от значений, полученных в других регионах Европы и континентах Земли: содержание натрия в во-

лосах детей г. Минска не отличается от такового у детей США или Новой Зеландии. В равной степени это относится к таким элементам как цинк, железо, серебро, хром и лантан. Можно считать содержание мышьяка, магния, сурьмы и ванадия в волосах детей и взрослых Беларуси в пределах диапазона опубликованных среднемировых величин.

Полученные уровни содержания в волосах таких элементов как калий, хлор, йод, бром, титан, золото, самарий, уран, церий, вольфрам, скандий, цирконий и имеющиеся ограниченные литературные данные по их содержанию в волосах жителей других регионов не позволяют делать однозначные сравнительные выводы.

Представляется перспективным и актуальным проведение исследований по обоснованию использования волос в качестве тест-ткани для оценки обеспеченности населения селеном и иодом и уровней его содержания в организме в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды.

## СОХРАНЕНИЕ И УКРЕПЛЕНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ ЧЕРЕЗ ОРГАНИЗАЦИЮ ПРАВИЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Тапешкина Н.В.

ГОУ ДПО «Новокузнецкий государственный институт совершенствования врачей Росздрава», Новокузнецк

Здоровье взрослого населения во многом определяется и закладывается уже в детском возрасте, поэтому решение проблемы сохранения и укрепления здоровья детей является одним из приоритетных направлений государственной политики.

Демографическая ситуация в Российской Федерации в настоящее время характеризуется низким уровнем рождаемости, средней продолжительностью жизни на фоне высокой заболеваемости и смертности населения (Г.Г. Онищенко). Современную демографическую ситуацию в городе Междуреченске, расположенном на юге Кемеровской области, можно оценивать как критической. За последнее десятилетие (с 1997 по 2007 гг.), количество детей школьного возраста сократилось на 60,4%, или в 1,6 раза (в 1997 г. обучалось 18253 школьника, в 2007 г. – 11033 школьника).

Здоровье детского населения в городе Междуреченске, как и в целом по России продолжает ухудшаться. Число детей и подростков, имеющих хроническую патологию, увеличивается. Снижение уровня здоровья детей влечет за собой и сокращение репродуктивного, трудового потенциала государства. Анализ показателей здоровья детей школьного возраста в г.Междуреченске, проведенный на основании данных ежегодного диспансерного обследования на протяжении 1997-2007 гг., выявил отчетли-

вую тенденцию к снижению функциональных возможностей школьников. Отмечено снижение абсолютно здоровых школьников: с 1997 года число здоровых детей, относящихся к I группе здоровья снизилось с 36% до 18,6%, а количество детей II и III групп здоровья – увеличилось с 57% до 72% и с 6,3% до 7,4% соответственно. Полученные данные говорят о еще более ухудшающейся ситуации в состоянии здоровья детей г. Междуреченска по сравнению со статистическими данными Всероссийской диспансеризации, проходившей в 2002 году, где доля здоровых детей в стране с 1992 года снизилась с 45,5% до 33,9%. Среди основных причин такого неблагоприятия, можно выделить неудовлетворительное питание школьников, что подтверждается ростом заболеваемости по классам болезней, связанных с алиментарным фактором.

Решение вопросов в области здорового питания, направленных на повышение иммунного статуса детского населения, улучшение показателей здоровья детей, требует проведения комплексных медико-профилактических, санитарно-гигиенических мероприятий.

Глубокая нейроэндокринная перестройка, происходящая в школьном возрасте, создает определенные предпосылки для возникновения в этом возрасте эндокринопатий и нарушений обмена веществ. В част-

ности, именно в этом возрасте у школьников часто отмечают наличие избыточной массы тела (в ряде случаев – ожирения), а также другие заболевания, важная роль в генезе которых принадлежит алиментарному фактору. За последние 10 лет (с 1997-2007 гг.) в городе Междуреченске отмечен рост детей, страдающих ожирением: от 5,5 случаев до 15,5 на 1000 детей школьного возраста.

Количество детей, имеющих патологию костно-мышечной системы (сколиозы, нарушение осанки, плоскостопие), за исследуемый период имеет тенденцию к увеличению среди учащихся общеобразовательных школ города – от 376 случаев до 630 на 1000 школьников. То, что рациональное (здоровое, полноценное) питание детей играет первостепенную роль в обеспечении гармоничного роста и развития, поддержания здоровья, работоспособности и устойчивости детей к воздействию инфекций и других неблагоприятных факторов внешней среды, неоспоримый факт. Дефицит ряда витаминов и микроэлементов служит одной из причин снижения иммунного статуса, что сказывается на показателях общей заболеваемости школьников: анализ общей заболеваемости среди школьников г. Междуреченска с 1997-2007 гг. показывает увеличение показателей общей заболеваемости с 504,6 случаев на 1000 учащихся в 1997 г. до 830,5 в 2007 г.

Проводимая профилактика микронутриентной недостаточности (с октября 2005 года реализуется Губернаторская программа по профилактике поливитаминой и микронутриентной недостаточности с использованием обогащенных витаминами и микроэлементами продуктов и блюд) и йоддефицита (использование в питание детей йодированной соли с 1998 г.) на постоянной основе в образовательных учреждениях, имеет положительные результаты:

- количество детей, имеющих патологию эндокринной системы (диффузный зоб I и II степени) с 2001-2007 гг. снижается, с 106,8 случаев на 1000 детей в 2001 г. до 61,5 случая в 2007г.;

- количество детей, с желудочно-кишечными заболеваниями (язвенной болезни желудка, гастродуоденита, гастрита) с 2001-2007 гг. также снижается, с 18,1 случаев на 1000 детей в 2001 г. до 11,2 в 2007 г. Дети и подростки получают питание индивидуально - в семье, коллективно – в организованных детских коллективах. Питание ребенка в семье зависит не только от ассортимента в продуктовых магазинах, но и напрямую от уровня знаний и информированности родителей о питании детей. Роль медицинской науки при этом заключается в повышении уровня гигиенических знаний взрослого населения. С помощью врачей улучшить питание детей можно, совершенствуя и контролируя питание в организованных детских коллективах.

Основными задачами организации питания детей и подростков в организованных коллективах являются: обеспечение школьников сбалансированным питанием, согласно возрастным и физиологическим потребностям в пищевых веществах и энергии; бе-

зопасность используемых в питании пищевых продуктов; соблюдение высокого качества приготовления пищи; предупреждение среди школьников заболеваний инфекционной и неинфекционной этиологии, связанных с фактором питания.

По данным литературы во многих городах наблюдается достаточно высокий охват школьным питанием только в младшем школьном звене. По мере взросления школьников, количество школьников, питающихся в школе, резко уменьшается.

Мы изучили охват школьным питанием в г. Междуреченске. Количество школьников в г. Междуреченске – 11870 человек. Охват школьников города питанием (горячие завтраки + буфетная продукция) составил в среднем – 86 %, горячие завтраки получали – 77,3 % учащихся, из них – 3960 детей младшего школьного возраста (1-4 классы), среднего школьного возраста (5-9 классы) – 2852 человека и старшего возраста (10-11 классы) – 1050 школьников.

Организовано горячие завтраки в школах получают дети начальных классов. Как показали результаты исследования, школьники младшего школьного возраста организовано получают горячие школьные завтраки в школьных столовых в 100 % случаев. Опрос родителей показал, что и 100% опрошенных родителей школьников начальных классов отдают предпочтение организованному питанию их детей в школьной столовой, а не питанию в буфете или продуктами, взятыми из дома.

При переходе школьников в среднее звено, т. е. в 5-й класс, процент охвата детей горячим питанием уменьшается (78%), из них организовано питаются в столовой 23 % учащихся, самостоятельно выбирают пищу в школьной столовой – 72 % подростков, 5 % - в киосках системы быстрого питания. Т.е. учащиеся среднего и старшего звена предпочитают самостоятельно покупать горячие блюда через раздачу в зависимости от вкусовых привычек, в частности буфетную продукцию.

Изучая причины отказа школьников 5-х классов от организованного питания в школьной столовой, мы выявили, что основной причиной отказа от школьного питания в данной возрастной группе явился организационно-временной фактор - 72 % школьников отказывались от приема пищи в столовой из-за очередей в столовой и недостаточности времени на переменах. В связи с этим, мы провели опрос работников школьных столовых о фактическом времени перемен, во время которых питаются учащиеся. Так, в 10 образовательных учреждениях из 24, сокращено время перемен, выделяемое для организации питания школьников с 20 минут до 5-10 минут. Известно, что администрация многих гимназий и лицеев увеличивает количество дополнительных занятий за счет сокращения времени на переменах, поэтому, учитывая данные опроса школьников, соблюдение времени школьных перемен позволит школьникам среднего и старшего звена получать питание в школе.

По причине низких вкусовых качеств предлагаемых в школе блюд отказываются от предложенного

питания 14 % учащихся, 3% не питаются во время пребывания в школе из-за материальных трудностей в семье и только 11 % детей приносят из дома любимые ими продукты в качестве завтрака.

Изучение «низкого качества блюд», на которые ссылаются ученики 5-х классов, выявило, что в большинстве случаев под этой фразой подразумевалась остывшая пища, либо блюдо, которое ребенок в силу сформировавшихся в его семье стереотипов питания, не употребляет в пищу.

Приносимые в школу продукты – это ежедневный однообразный прием пищи в сухом виде (бутерброды с колбасой и сыром, булочки, сок, фрукты и шоколадные батончики).

Только 54% учащихся старших (9-11) классов питаются в школьных столовых, их них организовано - 26 % школьников, а 74 % подростков самостоятельно выбирают пищу в буфете. По причине низких вкусовых качеств блюд не питаются в школьной столовой 48 % учащихся, у 23 % подростков привычка не кушать в школе и 12 % не питаются из-за материальных трудностей. По причине очереди в столовой и недостаточности времени на переменах не употребляют пищу 17 % подростков.

Таким образом, реальными путями улучшения школьного питания на сегодняшний день, является, во-первых, работа со взрослым населением – педагогами и родителями школьников. Это проведение семинаров среди преподавателей школ о правильном

и здоровом питании, цель которого сформировать у детей представление о необходимости заботы о своем здоровье, о важности правильного питания, воспитание и пропаганда здорового образа жизни и культы здоровья. Во-вторых, мероприятиями, которые могут повысить эффективность школьного питания, это соблюдение санитарно-гигиенических норм и требований при организации школьного обучения.

Решение проблемы сохранения и укрепления здоровья детского населения имеет огромное государственное значение, так как подрастающее поколение является трудовым потенциалом Российской Федерации, и от него зависит будущее страны. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации Г.Г. Онищенко от 23.07. 2008 г. № 45, с 01 октября 2008 года вводятся в действие СанПиН 2.4.5.2409–08 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования», которые направлены на обеспечение здоровья обучающихся и предотвращение возникновения и распространения инфекционных (и неинфекционных) заболеваний и пищевых отравлений, связанных с организацией питания в общеобразовательных учреждениях, в том числе школах, школах-интернатах, гимназиях, лицеях, колледжах, кадетских корпусах и других типов, учреждениях начального и среднего профессионального образования.

## **ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА СРЕДЫ ПРОЖИВАНИЯ НА РАЗВИТИЕ БОЛЕЗНИ ГРЕЙВСА В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН**

**Фархутдинова Л.М., Бахтиярова К.З., Шарипова З.Ф.,  
Байбурина Г.Г.**

ГОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет» Росздрава, Республиканская клиническая больница им. Г.Г. Куватова, Уфа

The microelemental status of human organism harmonizes with specific of microelemental composition of environment. Geologic and geomorphologic conditions of area fulfill the main role in shaping of microelemental status of environment. Complex research of microelemental status of population and environment enabled to realize a microelemental mapping of the Republic of Bashkortostan. Rates of abundance of Graves disease (GD) were analyzed in different regions of the Republic, and results were correlated with the authors map of microelemental zoning. The abundance of disease was very uneven, it presented from 20-30 diseases for 100 000 population to more than 300. The average rate was 59.9 for 100 000 population. The mountainous area proved to be the zone of the maximal

risk. The most favourable was situation in Ufa-Ai zone, which is characterized by even distribution of elements-admixtures on the area, and by marine origin of rock. On the plain area of the western Bashkortostan situation was sufficiently heterogeneous, that corresponds to features of micro elemental composition of this area. Fact is that continental (with riverine or limnetic origin) rocks, which compound this area, are characterized by mosaic picture of micro elemental distribution, because in low zones, as a rule, rocks were accumulated, and in high zones they were ablated, accordingly plots with surplus and low content of elements-admixtures were formed. As deficit as surplus have negative effect. This research is also of interest for investigating pattern of abundance of other diseases of autoimmune genesis in the Republic

of Bashkortostan, all the more nowadays antibodies to tissues of thyroid gland consider as predictors of autoimmune tensity in organism.

Исследования, проведенные в Башкортостане, показали, что микроэлементный статус организма человека согласуется со спецификой микроэлементного состава местности проживания. Геолого-геоморфологические условия местности выполняют главную роль в формировании микроэлементного статуса природной среды, что позволяет прогнозировать региональные особенности микроэлементного состава как местности проживания, так и населения по геологическим данным. Территория нашей республики, третья часть которой представлена горными сооружениями, и две трети – равниной, представляет собой особый интерес для исследования такого рода, поскольку здесь имеется большое разнообразие геолого-геоморфологических условий и обусловленных этим региональных особенностей микроэлементного состава. Комплексное исследование микроэлементного статуса жителей и местности проживания позволило осуществить микроэлементное картирование территории Башкортостана. Были проанализированы показатели распространенности Грейвса (БГ) в районах Республики Башкортостан и результаты соотнесены с авторской картой микроэлементного районирования. Распространенность заболевания оказалась крайне неравномерной, составив от 20-30 на 100 000 населения до более 300. Средний показатель по республике – 59,9 на 100 000 жителей. Зоной максимального риска оказалась горная область: Западный склон Урала и Зауралье, где

больше всего было сосредоточено районов с высокими показателями распространенности БГ. Вместе с тем, судить о влиянии микроэлементов природной среды в ряде районов сложно в связи с имеющимися неблагоприятными экологическими факторами: радиационный фон, техногенный избыток в биосфере меди, цинка, свинца, мышьяка, ртути и целого ряда других химических элементов. Наиболее благоприятной оказалась ситуация в Уфимско-Айской зоне, характеризующейся равномерным распределением элементов-примесей по площади и морским происхождением горных породы, что, по-видимому, вызывает благоприятный эффект. На равнинной территории западного Башкортостана картина оказалась достаточно пестрой. Большая разница в показателях распространенности в пределах платформенной части республики согласуется с особенностями микроэлементного состава этой области. Дело в том, что континентальные (то есть имеющие речное и озерное происхождение) породы, слагающие эту территорию, характеризуются мозаичной картиной распределения микроэлементов, поскольку в пониженных зонах, как правило, происходило их накопление, а в повышенных – вымывание, соответственно формировались участки с избыточным и низким содержанием элементов-примесей. Как выяснилось, негативным эффектом обладает как дефицит, так и избыток микроэлементов. Полученные данные представляют интерес для изучения закономерностей распространенности в Башкортостане других заболеваний аутоиммунного генеза, тем более что в настоящее время антитела к тканям щитовидной железы рассматриваются как предикторы аутоиммунной напряженности в организме.

## Список Авторы:

Абакумова Т.А.	80,82	Горбачев А.Л.	91
Агаджанян Н.А.	12	Готовский М.Ю.	4
Акаева Т.В.	4	Грабеклис А.Р.	53
Аксём М.С.	58	Гресь Н.А.	10
Александрова М.Л.	35	Деркачев Р.В.	21
Алексеева Т.П.	51	Дмитрук С.Е.	23
Алчинова И.Б.	5	Дорофеева С.М.	101
Алясова А.В.	44	Дорохов Е.В.	11,12
Андреева В.Ю.	59	Дубовой Р.М.	5
Архипова Е.Н.	5	Дудченко В.В.	46
Ахметов Р.Т.	73	Есауленко И.Э.	11
Бабаниязов Х.Х.	45	Ефимов С. В.	70,71
Бадретдинова Л.М.	46	Жоголева О.А.	11,12
Бажанова Н.Н.	101	Журавлева Ю.С.	84
Байбурина Г.Г.	104	Зайцева С.А.	95
Байменов Ш.Б.	74	Залавина С. В.	71
Байтукалов Т.А.	51,52	Залавина С.В.	70
Барабаш А.А.	6	Замощина Т.А.	13,15
Баранова О.В.	98	Зорин С.Н.	8
Баринов В.А.	45	Зубарева Е.А.	90
Барышева Е.С.	69	Иваненко А.А.	35,36,38,75
Бахтиярова К.Э.	104	Иваненко Н.Б.	35,36,38
Бельченко А.В.	47	Иванова Е.В.	.15
Бибарцева Е.В.	98	Иванова И.Е.	53
Бикбаев А.Ф.	60	Игнатьев Д.И.	81
Бирюков А.А.	7	Иежица И.Н.	20,53,67
Богословская О.А.	51,52	Ильина А.В.	.51
Боев В.М.	86	Ильяшенко К.К.	45
Боев М.В.	86	Калетина Н.И.	54
Большой Д.В.	78	Калинкина Г.И.	59
Боринская Е.Ю.	81	Калянова Н.А.	46
Боринский Ю.Н.	81	Капитальчук И.П.	92
Борисова Н.А.	60,87	Карасев Е.А.	63
Борисова Н.В.	61	Карганов М.Ю.	5
Бортновский В.Н.	101	Карпова А.В.	11
Бугаева Л.И.	20	Касымова О.А.	99
Булавкин Ю.В.	90	Катулин А.Н.	17
Бульбан А.П.	91	Кван О.В.	18
Буниятян Н.Д.	46	Кекина Е.Г.	9
Бурлуцкая О.И.	88	Кириленко Н.П.	56
Бурцева Т.И.	88,97	Ковальский Ю.Г.	9
Бучанова А.В.	8	Ковальчук Л.А.	65
Варламов В.П.	51	Коденцова В.М.	56
Власенко М.А.	40	Козлова Н.М.	41
Вржесинская О.А.	56	Колбасова Е.Н.	58
Гайдуков С.Н.	58	Колосова Н.Г.	15
Ганина А.Г.	89	Конопля Е.Ф.	101
Гладышев О.А.	47	Контрощикова К.Н.	44
Глушков Р.К.	75	Коробов Н.В.	46
Глуценко Н.Н.	51,52	Кошечкин К.А.	46
Голоденко В.И.	90	Кравченко М.С.	67
Голубкина Н.А.	9,88,92	Кузубова Е.А.	20

Кулаец В.М.	50	Рахметова А.А.	51
Курмангалиев О.М.	73,74	Рукин Е.М.	61
Ларева А.В.	93	Рутковский	Г.В.35,36,38,74,75
Лебедева С.А.	20	Рюмин Д.В.	54
Лебедев С. В.	19	Садагов Ю.М.	61
Левов А.Н.	51	Саломатин Е.М.	36
Леженина Н.Ф.	45	Сафонова О.А.	22
Лейпунский И.О.	51	Семенов Е.В.	72,74
Ливанов Г.А.	58	Сенькевич О.А.	9
Липунова Е.А.	21	Сибиряков В.К.	74
Лодягина Н.С.	58	Скальная М. Г.	70,71
Ломакин Ю.В.	91,94	Скальный А. В.	71
Луговая Е.А.	91,95	Скальный А.В.	70,88,91,99
Лузанова И.С.	36	Скоркина М.Ю.	21
Мазанова Л.С.	80,82	Слобожанина Е.И.	41
Маймулов В.Г.	96	Снигур Г.Л.	67
Макарова Н.В.	40	Соколова О.Я.	88
Маковецкая Т.И.	48	Соловьев Н.Д.	35,38
Максимов А.Л.	95	Спасов А.А.	20,53,62,67,80,82
Максимова Т.В.	36,37	Старова Н.В.	87
Маленченко А.Ф.	101	Степанова А.Э.	63
Малов А.М.	58,72,74	Столярова С.А.	90
Мальшева Н.В.	97	Субботина Н.С.	39
Мамбеталина А.К.	74	Сусликов В.Л.	100
Мамбеталин Е.С.	74	Сыроешкин А.В.	36,37
Марьин А.А.	59	Тарасюк И.В.	10
Марьяновский А.А.	83	Тарханов А.А.	65
Мезелинцева С.К.	90	Тарханова А.Э.	64,65
Мелешко М.В.	13	Творогова А.В.	61
Мигунов С.А.	61	Тёмкин Э.С.	80
Мирошников С.А.	88	Терентьев И.Г.	44
Михайлова Е.В.	22	Трофимов Б.А.	45
Мищук В. Г.	47	Тувалева Л.С.	60
Молдахметов О.К.	73,74	Успенская Е.В.	36
Муковский Л.А.	74	Ушал И.Э.	40
Мхитарян К.Н.	4	Фархутдинова Л.М.	104
Наволоцкий Д.В.	36	Филимоненко Д.С.	41
Нечипоренко С.П.	45	Хайруллина А.Я.	41
Нигматуллин Р.Х.	60,87	Харитоновна М.В.	53,67
Никифоров Л.А.	23	Цыбусов С.В.	44
Никулина Г.В.	84	Цымбал И.Н.	90
Носова Е.Б.	35,38	Чернякина Т.С.	96
Нотова С.В.	24,69,98	Чукарин А.В.	77
Овсянникова М.Н.	51	Шантырь И.И.	40
Оготовева С.Н.	61	Шарипова Э.Ф.	104
Ольховская И.П.	51,52	Шарипова М. М.	42
Панкова Н.Б.	5	Шафран Л.М.	78
Перминова Л.А.	86	Шахов Б.Е.	44
Плетенева Т.В.	36,37	Шигапов Э.Х.	87
Позур Н.Э.	47	Эстенюк А.М.	76
Попель А.П.	37	Яворский А.Н.	46
Попова Т.Н.	22	Яковлева М.В.	40
Пыхтеева Е.Г.	78	Якубова И.Ш.	96
Радыш И.В.	83	Ясинский, В.М.	41

## Правила для авторов

Журнал «Микроэлементы в медицине» публикует обзорные и оригинальные статьи и краткие сообщения по проблемам анализа содержания химических элементов в образцах биологических тканей, жидкостей и различных биосубстратов; методов элементного анализа *in vivo*; исследований в области экспериментальной медицины элементозов; изучения метаболизма химических элементов в организме и в системе «организм – окружающая среда»; физиологической роли микроэлементов; гигиенической и клинической диагностики, лечения и профилактики заболеваний, связанных с нарушением обмена химических элементов у человека.

Журнал публикует статьи на русском и английском языках. Работы на русском языке должны сопровождаться содержательным рефератом на английском языке для публикации в ежегодном англоязычном сборнике. Все переводы представляются авторами. Русскоязычным авторам при переводе настоятельно рекомендуется возможно больше руководствоваться лексикой современных работ англоязычных авторов. При транслитерации кириллицы следует передавать э как e, ж – zh, й – y, х – kh, ц – ts, ч – ch, ш – sh, щ – shch, ю – yu, я – ya. В названиях административных единиц переводить область как Region, край – Prov., район – Distr. Прилагательные от географических названий заменяются существительными в именительном падеже (Vologda Region, Krasnoyarsk Prov. и т.д.). Сокращение приставки «микро-» переводится как mc- или  $\mu$ - (mcg, mcmol или  $\mu$ g,  $\mu$ mol) – использование сокращений вида ug, umol не допускается. При представлении статей русскоязычных авторов на иностранном языке обязательно представление русского варианта текста.

Объем рукописи ограничен объемом номера, однако рекомендуемый объем рукописей составляет: для кратких сообщений, рецензий, отзывов и писем – до 5 страниц; для оригинальных статей – до 15 страниц; для проблемных и обзорных статей – до 20 страниц текста с размером шрифта 12 пт. и двойным межстрочным интервалом.

Предпочтительно представление рукописей, набранных в IBM-совместимых текстовых редакторах. При представлении работы необходимы: полный электронный вариант рукописи, два экземпляра (распечатки) текста, таблиц, иллюстраций и подписей к ним. Текст

везде должен быть напечатан через два интервала на стандартной машинописной странице (формат А4). Для ускорения обработки рукописи редакцией авторам рекомендуется присылать электронный вариант работы по электронной почте.

Текст направляемой в редакцию рукописи должен быть оформлен следующим образом:

- заглавие рукописи на двух языках;
- фамилии и адреса авторов (на двух языках) с указанием автора, ведущего переписку, и адреса для корреспонденции;
- ключевые слова (не более 8) на двух языках;
- краткое (1000-1500 знаков) резюме на языке рукописи;
- основной текст рукописи, благодарности;
- список литературы;
- таблицы (пронумерованные арабскими цифрами);
- подписи к рисункам (на двух языках на отдельной странице).
- реферат рукописи на английском языке объемом 3000-3500 знаков (только для статей на русском языке);

Материал оригинальных статей должен быть структурирован по разделам: Введение, Материалы и методы, Результаты, Обсуждение (последние два могут быть объединены в один – Результаты и обсуждение), Заключение (либо Выводы). Для кратких сообщений и обзорных статей допускается иное структурирование, целесообразное с точки зрения представления и восприятия материала, однако в первом случае также рекомендуется придерживаться вышеописанной структуры.

Заглавие рукописи не ограничивается по длине, однако если его длина превышает 110 символов, авторам рекомендуется дополнительно предоставить сокращенное заглавие статьи для колонтитула.

Резюме и реферат должны быть содержательными и в краткой форме отражать основные положения всех разделов статьи. Реферат также должен включать по возможности максимальное количество приводимых в статье фактических данных.

Иллюстративный материал должен быть снабжен исчерпывающими заголовками и подписями, позволяющими понять содержание иллюстрации, не прибегая к поиску объяснений в тексте.

Метрологическая терминология, используемая в статье, должна соответствовать положениям

ГОСТ Р ИСО 5725-1–2002. Численные данные должны приводиться в системе СИ (за исключением случаев профессионального

употребления традиционных единиц – см. таблицу) и быть по возможности унифицированы по десятичному порядку единиц измерения.

Величина	Допустимые единицы измерения
Длина	м (также мм, мкм, нм и т.д.)
Объем	л (также мл, мкл и т.д. – для жидкостей); м <sup>3</sup> (также дм <sup>3</sup> , см <sup>3</sup> и т.д. – для газов и твердых веществ)
Масса	кг (также г, мг, мкг и т.д.)
Молярная масса	г/моль
Молекулярная масса	Да, кДа
Относительная молекулярная масса (молекулярный вес)	безразмерная величина
Количество вещества	моль (ммоль, мкмоль и т.д.)
Массовая концентрация	г/л (мг/л, мкг/л и т.д. – для жидкостей); г/м <sup>3</sup> (также г/дм <sup>3</sup> , г/см <sup>3</sup> и т.д. – для газов и твердых веществ)
Массовая доля	г/кг (мг/кг, мкг/кг, мг/г, мкг/г и т.д., но не %, мг%, мг/100г, ррт и т.д.)
Молярная концентрация	моль/л (ммоль/л, мкмоль/л и т.д.)
Термодинамическая температура	К (не °К)
Температура по шкале Цельсия	°С
Длина волны	нм (не мкм, не Å)
Плотность	г/см <sup>3</sup>
Давление	Па (кПа, МПа и т.д.); мм рт.ст. (для жидких сред организма)
Энергия	Дж (кДж, МДж и т.д.); ккал (для энергетической ценности питания)
Сила света	Кд

ТАБЛИЦЫ. Все таблицы должны быть напечатаны на отдельных листах и пронумерованы арабскими цифрами. Заголовки и текстовые части таблиц в русскоязычных статьях должны быть снабжены английским переводом.

ИЛЛЮСТРАЦИИ. Штриховые рисунки, таблицы рисунков, фотографии, карты, графики должны быть подготовлены в виде, пригодном для сканирования. Иллюстрации обозначаются как "рис." в русских текстах и "Fig." в английских текстах и нумеруются арабскими цифрами по порядку их упоминания в тексте. Рисунки, сведенные в таблицы, обозначаются заглавными буквами алфавита: каждое изображение получает свое буквенное обозначение. Допустимы дополнительные обозначения деталей рисунков строчными буквами. Размер рисованной иллюстрации и фототаблицы не должен превышать 20 x 28 см. Таблицы рисунков следует компоновать в пропорции к размеру печатной полосы (16 x 20 см, учитывая место для подрисовочных подписей) или колонки

(7,8 x 20 см). Рисунки на таблицах размещают возможно более плотно и равномерно по площади прямоугольного пространства, избегая заметных свободных мест, особенно по углам. На обороте каждой иллюстрации должна быть указана фамилия автора и название статьи, стрелкой – верхняя сторона.

АББРЕВИАТУРЫ. Все аббревиатуры, используемые в тексте, таблицах и иллюстрациях, должны расшифровываться при первом упоминании, либо иметь ключ-легенду, в котором они расшифрованы в алфавитном порядке. Исключение составляют наиболее употребительные сокращения, такие как РАМН, ЭКГ, УЗИ, ПОЛ, СОЭ и т.п.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ. Все работы, упомянутые в тексте статьи, должны быть отражены в списке литературы, и каждая работа, приведенная в списке, должна быть процитирована в тексте статьи. Все ссылки даются в круглых скобках. Ссылки на русскоязычных авторов в английском тексте должны приводиться латинскими



буквами. Ссылки на работы более чем двух авторов в тексте рукописи следует приводить как (Макаров и др., 1982) или (Reid et al., 1978). В списке литературы коллективы авторов цитируемых работ перечисляются полностью, названия работ указываются полностью. В списке литературы к англоязычным статьям названия работ на языках, не использующих латинский алфавит, должны переводиться на английский, названия источников должны транслитерироваться (например, Trudy Instituta Okeanologii), в конце ссылки указывается язык оригинала (например, [in Russian, with English summary]). Названия русскоязычных источников и иностранных непериодических изданий указываются полностью, названия иностранных периодических изданий указываются в виде принятых международных библиотечных сокращений (например, Biological trace element research – Biol Trace Elem Res). Для иностранных периодических изданий ссылки на том, номер и страницы приводятся в безбуквенной форме.

Примеры оформления списка литературы:

Кудрин А.В., Скальный А.В., Жаворонков А.Е., Скальная М.Г., Громова О.А. Иммунофармакология микроэлементов. М.: изд-во КМК, 2000. 537 с.

Махатадзе М.Е. Иммунотропная активность D-пенициллина, ауранофина и пирпрофена в эксперименте. Автореф. дисс. канд. мед. М., 1990. 20 с.

Стукс И.Ю. Магний и сердечно-сосудистая патология // Кардиология. 1996. Вып.4. С.74-75.  
Suter P.M. The effects of potassium, magnesium, calcium and fiber on risk of stroke // Nutr Rev. 1999, 57(3):84-88.

Ward N.I. Quality control in trace element analysis of human and animal samples: Are we using poor data to evaluate nutritional, agricultural, clinical or biological problems? // M. Anke et al. (eds.). Trace Elements in Man and Animals – ТЕМА-8. Verlag Media Touristik, Dresden, 1993, 108-112.

ГРАНКИ. Авторам гранки для ознакомления, корректировки и утверждения не предоставляются.

ОТТИСКИ. Основному автору бесплатно предоставляется электронная копия оттиска в формате PDF.

АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ:

Россия 105064 Москва, Земляной Вал, 46, АНО ЦБМ, редакция журнала «Микроэлементы в медицине»

ГРАБЕКЛИСУ Андрею Робертовичу

e-mail: skalny3@microelements.ru

## Instructions to authors

General. The journal "Trace Elements in Medicine" publishes reviews, original papers and short communications, which concerns the problems of analytical determination of chemical elements content of biological tissues, fluids or other biosubstances; methods of in vivo elemental analysis; experimental research in medicine of elementoses; study of chemical elements exchange in human organism and system "organism – environment"; physiological role of chemical elements; hygienical and clinical diagnostics, treatment and prophylaxis of diseases, related to disturbances of chemical elements metabolism in humans.

The journal accepts articles in English or Russian. Size of articles is limited by the size of volume. However, the recommended size of manuscripts is: for short communications, book reviews, reports and letters – up to 5; for original papers – up to 15; for topical articles and reviews – up to 20 double spaced 12 pt typewritten A4 pages including tables and figures.

The manuscripts should be written in IBM-compatible text processor format (WORD for DOS or WINDOWS, WORD PERFECT for DOS or WINDOWS, or RTF). Presence of both electronic and carbon copies of manuscript is preferable for submission. Text of manuscripts should be arranged as follows:

- Concise title;
- Complete name(s) of the author(s) in Latin transliteration;

- Full postal address(es) of (all) the author(s) in Latin transliteration; the address to which correspondence should be sent must be marked and accompanied by e-mail address, if available;

- Keywords (no more than 8) in English;

- Short (1000–1500 characters) summary in English;

- Text of the article, acknowledgments;

- References;

- Tables (numbered in decimal notation);

- Titles and legends of figures on a separate page.

Text of original papers should be structured by sections: Introduction, Material and methods, Results, Discussion (may be combined into Results and Discussion), Conclusion. Short communications and reviews admit of another structure, as expedient for adequate presenting of the material, however in the former case the above structuring is also preferable. Title of the manuscript is generally not limited in length, but if it exceeds 110 characters, a short header should be additionally given.

Abstract must be informative and should briefly reflect main points of all sections of the manuscript. Tables and figures should be accompanied by exhaustive headings and legends allowing to understand the illustrations without resort to the body text. Numerical data should be presented in SI units except as otherwise traditionally used (see Table); the units should be unified in order wherever possible.

Quantity	Admissible units
Length	m (also mm, $\mu\text{m}$ , nm etc.)
Volume	L (also mL, $\mu\text{L}$ etc. – for liquids); m <sup>3</sup> (also dm <sup>3</sup> , cm <sup>3</sup> etc. – for gases and solid substances)
Mass	kg (also g, mg, $\mu\text{g}$ etc.)
Molar mass	g/mol
Molecular mass	Da, kDa
Relative molecular mass (molecular weight)	dimensionless
Amount of substance	mol (mmol, $\mu\text{mol}$ etc.)
Mass concentration	g/L (mg/L, $\mu\text{g/L}$ etc. – for liquids); g/m <sup>3</sup> (g/dm <sup>3</sup> , g/cm <sup>3</sup> etc. – for gases and solid substances)
Mass fraction	g/kg (mg/kg, $\mu\text{g/kg}$ , mg/g, $\mu\text{g/g}$ etc., not %, mg%, mg/100g, ppm etc.)
Molar concentration	mol/L (mmol/L, $\mu\text{mol/L}$ etc.)
Thermodynamic temperature	K (not °K)
Celsius temperature	°C
Wavelength	nm (not $\mu\text{m}$ , not Å)
Density	g/cm <sup>3</sup>
Pressure	Pa (kPa, MPa etc.); mm Hg (for body fluids)

Energy	J (kJ, MJ etc.); kcal (for food energy value)
Luminous intensity	cd

**Tables.** Each table should be presented on a separate page and numbered in Arabic numerals.

**Figures.** Carbon copies of line drawings, photos, maps, graphs must be suitable for scanning. Figures should be marked as "Fig." and numbered in Arabic numerals in order of its mentioning in the manuscript. Figures, grouped in tables, should be numbered continuously in Arabic numerals: each figure must have a separate number. Some details of a figure may be additionally marked with lowercase Latin letters. Size of a figure or phototable should be no more than 20 x 28 cm. Tables of figures should be formed in proportion to the size of the journal's printed page (16 x 20 cm including space for titles and legends) or column (7.8 x 20 cm). Within tables, figures should be arranged as tightly and evenly as possible, with no evident empty places, especially in corners. Name(s) of the author(s), title of the article and top edge of a figure must be indicated on the backside of each figure carbon copy.

**Abbreviations.** All the abbreviations, used in text, tables or figures, must be interpreted either after the first appearance or in the legend in alphabetical order. When shortening, units like microgram, micromole should be denoted as mcg, mcmol or µg, µmol; use of abbreviations like ug, umol is not allowed.

**References.** All publications, mentioned in the manuscript, must be reflected in the reference list; each reference in the list must in turn be cited in the manuscript. Citations should appear in round brackets in Latin transliteration. Publications having more than two authors should be cited like (Reid et al., 1978). In the reference list titles of works,

published in languages with non-Latin alphabet, should be translated in English, source names must be transliterated (e.g., Trudy Instituta Okeanologii), original language must be indicated at the end of reference (e.g., [in Chinese, with English summary]). All the references should contain complete list of authors, full titles and source names. Volumes and numbers of periodical issues should be cited without letters.

References should be listed according to the examples below:

Lasic D.D. Liposomes: From physics to application. Elsevier, Amsterdam–London–New York–Tokyo, 1993, 575p.

Suter P.M. The effects of potassium, magnesium, calcium and fiber on risk of stroke // *Nutr Rev.* 1999, 57(3):84-88.

Ward N.I. Quality control in trace element analysis of human and animal samples: Are we using poor data to evaluate nutritional, agricultural, clinical or biological problems? // M. Anke et al. (eds.). *Trace Elements in Man and Animals – TEMA-8.* Verlag Media Touristik, Dresden, 1993, 108-112.

**Proofs.** As a rule, proofs are not available for authors.

**Offprints.** For each article a PDF copy is supplied to the corresponding author free of charge.

Address for authors:

Editorial Manager:

Mr. Andrei R. Grabeklis

Centre for Biotic Medicine

Zemlyanoj Val Str. 46

Moscow 105064 Russia.

E-mail: skalny3@microelements.ru

---

## СОДЕРЖАНИЕ

Микроэлементы в биологии, физиологии и патофизиологии.	4-34
Аналитические методы в медицинской элементологии	35-43
Микроэлементы в клинической медицине	43-67
Металлы в амбулаторной токсикологии	68-79
Микроэлементы в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии	80-85
Микроэлементы в эпидемиологии и профилактической медицине	86-104
Список Авторов	105-106
Правила для авторов-Instruction to authors	108-112
Содержание	111

---