

УДК 577.118:616-084

НАУЧНО ОБОСНОВАННЫЙ ПОДХОД В НОРМИРОВАНИИ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ КАК НЕОБХОДИМЫЙ ЭТАП В ПРОФИЛАКТИКЕ ХРОНИЧЕСКИХ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Толмачева Н.В., Сусликов В.Л., Маслова Ж.В., Анисимова А.С.

ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»,
Чебоксары, e-mail: profmed-chgu@yandex.ru

Проведены комплексные эпидемиологические, физиолого-гигиенические, спектрометрические, биохимические и экспериментальные исследования. В подтверждение гипотезы о влиянии геохимических особенностей территорий проживания на развитие хронических неинфекционных заболеваний нами проведены исследования по анализу структуры суточных пищевых рационов сравниваемых семей из зон с высокой «А» и низкой «Б» смертностью от сердечно-сосудистых заболеваний в сопоставлении со стандартизованными показателями смертности от ОИМ за 25 лет (1985–2010 гг.). Исследования позволили оценить характер питания населения Чувашии в связи с региональными особенностями распространения ИБС и неоднородными эколого-биогеохимическими характеристиками зон постоянного проживания. Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что по основным макронутриентам и энергетической ценности рационов, которые могли бы выступать основными инициаторами ИБС, питание населения сравниваемых геохимически неоднородных территорий не имеет определяющих отличий. Проведенный сравнительный анализ микроэлементной обеспеченности рационов питания обследованных показал наличие изменений в концентрации микроэлементов водно-пищевых рационов зоны «А», которые формируются на фоне аномально-нерегулируемых их уровней содержания и соотношения в пищевой биогеохимической цепи. Особенно обращает на себя внимание высокая достоверность различий по содержанию кремния и мышьяка ($P < 0,001$).

Ключевые слова: питание, микроэлементы, водно-пищевые рационы, оптимальные соотношения, жиры, пищевые волокна, геохимия, рекомендуемые нормативы

SCIENCE-BASED APPROACH TO STANDARDIZATION OF TRACE ELEMENTS AS A NECESSARY STAGE IN THE PREVENTION OF CHRONIC NON-INFECTIOUS DISEASES

Tolmacheva N.V., Suslikov V.L., Maslova Z.V., Anisimova A.S.

Chuvash State University n.a. Ulyanov, Faculty of Medicine,
Cheboksary, e-mail: profmed-chgu@yandex.ru

Epidemiological, physiological, hygienic, spectrometric, biochemical and experimental investigations have been conducted. In support of the hypothesis about the influence of geochemical features living areas on the development of chronic non-infectious diseases, we carried out research on the analysis of the structure of daily food rations compared families from areas with a high «A» and a low «B» of death from cardiovascular disease compared with standardized mortality rates from acute myocardial infarction for 25 years (1985–2010). The research allowed to evaluate the character of Chuvashia population nutrition in connection with the regional characteristics of the distribution of ischaemic heart disease and non-uniform environmental biogeochemical characteristics of areas of residence. The results of these investigations indicate that the main macronutrients and energy content of diets, which could act as the main initiators of coronary heart disease, nutrition of the population compared geochemically heterogeneous territories has no defining differences. The comparative analysis of the availability of micro-nutrients and diets examined showed the presence of changes in the concentration of trace elements of water and food rations zone «A», which are formed on the background of abnormally deregulated their levels and ratios in biogeochemical food chain. Especially pay attention to the high significance of differences in content of silicon and arsenic ($P < 0,001$).

Keywords: food, minerals, water and food rations, the optimal ratio, fats, dietary fiber, geochemistry, recommended standards

Реакция организма на действие геохимического фактора определяется его чувствительностью, а также гено- и фенотипическими приспособительными возможностями [1, 2]. Наиболее ярко зависимость организма от биогеохимических факторов проявляется в виде эндемических заболеваний, вызванных резким недостатком, избытком или несбалансированностью микроэлементов в биогеохимической пищевой цепи. Со временем это может приводить к нарушению

функционального статуса организма, снижая его адапционные резервы и уменьшая тем самым резистентность к действию других факторов. При чрезмерном воздействии факторов регуляторные механизмы истощаются и сужаются функциональные резервы, наступает состояние срыва адаптации, «порча и перелом» важнейших систем организма, развивается болезнь [3].

В настоящее время в причинах развития хронических неинфекционных заболеваний

рассматривается многофакторность. Однако глубину функциональных резервов как правило, определяет согласованность функций внутренней среды организма, которая тесно связана с биогеохимическими факторами. Это приобретает особую актуальность в связи с практическими проблемами экологического нормирования. По мнению ряда ученых, на сегодняшний день понятие нормального значения содержания того или иного элемента лишь предполагается [4].

Материалы и методы исследования

Для изучения заболеваемости ССС, распространенности смертности с оценкой структуры сердечно-сосудистых заболеваний (ОИМ, ГБ, ИБС) послужили формы годового отчета (Ф. 30, Ф. 14), карты диспансерного наблюдения (030/у), журналы диспансерного наблюдения, ежегодные республиканские отчеты о состоянии здоровья населения ЧР, распространенности и смертности от ИБС и ОИМ за период 1996–2010 гг. [5]. Сбор данных, анализ и оценку заболеваемости населения с учетом комплексного действия факторов осуществляли в соответствии с методическими рекомендациями, утвержденными комитетом Госсанэпиднадзора № 01-19/12-17 от 26.02.1996 г. и Постановлением МЗ РФ «Об использовании методической оценки риска для управления качеством окружающей среды и здоровья населения РФ» № 25 от 10.11.97 г. [6].

Полученный цифровой материал был стандартизован по возрасту. За стандарт были взяты данные переписи 1989, 2002 гг. по ЧР и европейский возрастной стандарт. Для увеличения наполняемости групп брали 20-летние интервалы.

При сравнительных эколого-физиологических исследованиях соблюдался главный принцип выборочной совокупности «копия-пара» и идентичность сравниваемых групп по количеству детей, возрасту, образованию, семейному бюджету, профессиональной принадлежности, национальности, индексу Кетле, отношению к здоровью, алкоголю, курению, медицинскому обслуживанию.

Нами разработан и использован метод сравнительного изучения фактического питания и водоснабжения населения, постоянно проживающего в районах, отличающихся показателями заболеваемости из выборочной совокупности «копия-пара» как наиболее статистически достоверный. За основу был взят опросно-весовой метод А.А. Покровского [7] в нашей модификации [8].

Сбор крови для исследования микроэлементов проводили одновременно из локтевой вены утром, натощак в количестве 15–20 мл с письменного согласия обследуемого, центрифугировали и после отделения сыворотки в замороженном виде и специальных полихлорвиниловых пробирках доставляли в лабораторию.

Мониторинг атеросклероза проводили по методике комплексного изучения причинно-следственных связей хронических неинфекционных заболеваний (ХНЗ), разработанной В.Л. Сусликовым и утвержденной Научным советом по гигиене окружающей среды РАМН № 12-21 а/193 от 12.06.1980 г. на выделенных группах обследованных двух контрастных по показателям смертности от острого инфаркта миокарда (ОИМ) территориях. Эталонная группа из

зоны эколого-биогеохимического оптимума (коэффициент смертности менее 100,0 на 100 тыс. населения) и сравниваемая группа из зоны с высокими показателями смертности (коэффициент смертности более 400,0 на 100 тыс. населения).

Определяли количественное содержание 14 макро- и микроэлементов (F, Co, Mo, Zn, Mn, Ca, Pb, Mg, Se, Si, Cd, J, Cr, Li, As) в пробах сыворотки крови и волос проводили на спектрофотометре «Квант Z. ЭТА» по МУК 4.1.763-4.1.799; МУК 4.1.1896-4.1.1900-04; МУК 4.1.1481-03; МУК 4.1.985-00 [10, 11, 12, 13]. Йод и фтор определяли на флюориметре «Эксперт – 1» по методике Р.С. Матвеева, В.А. Козлова [9].

Статистический анализ проведен в среде табличного процесса Excell из пакета прикладных программ MS Office 2007 и с помощью пакета прикладных статистических программ Statistica 6,0.

Результаты исследования и их обсуждение

Отечественными и зарубежными исследователями дискутируется вопрос о роли питания как одного из факторов риска развития ишемической болезни сердца. Это потребление высококалорийной, богатой насыщенными жирами пищи, изменение характера питания на протяжении одного-двух поколений, курение, низкий процент потребления пищевых волокон, использование в питании нехарактерных для России, привозных продуктов питания и блюд [10, 11, 12].

Нами проведены исследования по анализу структуры суточных пищевых рационов населения из территорий с высокими «А» и низкими «Б» показателями смертности от сердечно-сосудистых заболеваний, в сравнении со стандартизованными показателями смертности от ОИМ за 25 лет (1985–2010 гг.). Исследования позволили оценить характер питания населения Чувашии в связи с региональными особенностями распространения ИБС и неоднородными эколого-биогеохимическими характеристиками территорий постоянного проживания.

Проведенные нами динамические наблюдения показали, что при сравнении данных характера питания населения Чувашии по пятилеткам за 25 лет установлены происхождения значительные изменения в употреблении основных нутриентов в дух сравниваемых территориях «А» и «Б». Так, в питании населения из зоны «А» происходят изменения в сторону сбалансированности питания населения за счет увеличения потребления мясных продуктов, снижения потребления сахаросодержащих продуктов.

За исследуемый период в рационе населения увеличилось потребление белков на 13,7 г/сут ($67,6 \pm 0,5$; $81,3 \pm 0,9$ г/сут соотв.), преимущественно за счет белков животного происхождения доля которых возросла на 36,5 г/сут ($29,1 \pm 0,2$; $65,6 \pm 0,7$ г/сут соотв.). Увеличилось по-

требление жиров на 42,7 г/сут. ($35,0 \pm 1,2$; $77,7 \pm 0,6$ г/сут соотв.), также за счет жиров животного происхождения ($28,0 \pm 0,3$; $67,1 \pm 0,8$ г/сут соотв.). Количество углеводов и энергетическая ценность рационов снизилась на 274 г/сут и 1160 ккал/сут ($629,5 \pm 11,3$ г/сут; $355,0 \pm 12,3$ г/сут; и $3510 \pm 51,3$ ккал/сут; $2350 \pm 45,2$ ккал/сут соотв.). Доля потребляемых пищевых волокон и витаминов значительно не изменилась.

Качественные характеристики питания в 1985 г. характеризовались соотношением: 0,5:1:9, а в 2010 г.: 1:1:4,4, что говорит об улучшении нутриентного состава пищевых рационов.

В питании населения из зоны «Б» также наблюдается тенденция улучшения качественного и количественного состава пищевых рационов, за счет увеличения потребления мясных продуктов, преимущественно жирной свинины и снижения потребления сахаросодержащих продуктов. Так, за период с 1985 по 2010 гг. в рационе населения увеличилось потребление белков на 12,4 г/сут ($68,5 \pm 0,5$; $80,9 \pm 0,5$ г/сут соотв.) преимущественно за счет белков животного происхождения, доля которых возросла на 36,7 г/сут ($27,8 \pm 0,2$; $64,5 \pm 0,6$ г/сут соотв.). Количество жиров увеличилось на 30,7 г/сут ($39,4 \pm 0,3$; $70,1 \pm 0,7$ г/сут) из них доля животных жиров увеличилась на 37 г/сут ($27,5 \pm 0,5$; $64,6 \pm 0,7$ г/сут). Количество углеводов и энергетическая ценность рационов снизилась на 216 г/сут и 1252 ккал/сут ($621 \pm 11,2$ г/сут; $405 \pm 15,5$ г/сут и $2812 \pm 50,0$ ккал/сут; $2560 \pm 44,0$ ккал/сут соотв.). Доля потребляемых пищевых волокон и витаминов значительно не изменилась. Качественные характеристики питания в 1985 г. характеризовались соотношением: 0,6:1:9, а в 2005 г.: 1:0,9:5, что говорит об улучшении питания в сторону сбалансированности пищевых рационов по основным нутриентам. Вместе с тем следует заметить низкое содержание пищевых волокон в рационах питания населения двух сравниваемых зон. Так же, как и у населения «А» зоны, отчетливо просматриваются резкие изменения в питании в 2000 г.

Основной вклад в калорийность суточного пищевого рациона вносят зерновые и сахаросодержащие продукты, из которых весовые коэффициенты (ВК) хлебобулочных изделий составляют 0,5 и столового сахара – 0,22. Из круп рисовая, манная и пшеничная крупы имеют равные коэффициенты (0,03). Доли пшеничного и ржаного хлеба почти одинаковы и составляют соответственно 0,21 и 0,18. Основным источником жиров являются мясопродукты, которые представ-

лены свининой (0,43) и незначительно колбасными изделиями (0,01).

Важным фактором атерогенеза по данным многочисленных отечественных и зарубежных исследователей является нарушение соотношения жиров животного и растительного происхождения в рационах питания, т.е. превалирование продуктов с содержанием животных жиров. При анализе рационов питания сравниваемых зон нами отмечено, что количество животных жиров в питании населения из зоны «А» составило в 1985 г. – 80%, а в 2010 г. – 86,4%. В рационах питания зоны «Б» их количество составило: в 1985 г. – 69,8%, а в 2010 г. – 92,2%, при нормальных значениях соотношения – 70% животных и 30% растительных жиров. Если сопоставить значения основных нутриентов, а особенно жиров животного происхождения из пищевых рационов сравниваемых зон, то существенной разницы, которая бы определяла динамический рост смертности по ИБС, не отмечено.

Мониторинг питания Чувашии показал, что основными источниками почти всех нутриентов являются хлебобулочные изделия, цельномолочные продукты и мясопродукты, в основном свинина. Количество овощей и фруктов (кроме картофеля) столь незначительно, что не оказывает существенного влияния на поток нутриентов. Также в рационах питания сравниваемых территории обнаруживается выраженная расчетная недостаточность β -каротина, витаминов B_1 , B_2 , C , которая не соответствует гигиеническим нормам у 66–97% взрослого населения, и не имеет существенных различий в рационах питания зоны «А» и «Б». Низкая витаминная обеспеченность населения Чувашии усугубляется сниженным фактическим содержанием витаминов C , B_2 и B_1 в зависимости от их произрастания в различных эколого-биогеохимических зонах, о чем сообщали ранее Е.А. Хохлова и В.Л. Сусликов [13, 14].

Проведенными исследованиями выявлено, что при разнице в показателях заболеваемости и смертности питание сравниваемых групп имеет незначительные различия в качественном и количественном составе основных нутриентов.

При анализе показателей липидного обмена выявлено, что у практически здоровых жителей зоны «Б» за 25-летний период не произошло существенных изменений, Тогда как в зоне «А» и через 25 лет сохраняются высокие уровни ОХС ($5,71 \pm 0,09$ и $5,02 \pm 0,06$ ммоль/л соотв., $P < 0,001$), ХС ЛПНП ($3,7 \pm 0,07$ и $3,06 \pm 0,08$ ммоль/л соотв., $P < 0,01$), ТГ

($1,41 \pm 0,07$ и $1,45 \pm 0,06$ ммоль/л соотв., $P < 0,001$) и сниженные уровни ХС ЛПВП ($1,31 \pm 0,026$ и $1,28 \pm 0,03$ ммоль/л соотв. $P < 0,001$).

В 2010 г. нами также было отмечено значительное (на 26%) увеличение ИА и индекса талия/бедро (ИТБ) на 14% у практически здорового населения из зоны «А» по сравнению с 1985 г. При сравнительной оценке отмечено, что они превышали показатели зоны «Б» в 1,8 раза.

Таким образом, динамический рост показателей смертности по ИБС не может быть объяснен только фактором питания или употребления определенных макро- и микроэлементов, о чем свидетельствуют материалы математического моделирования [15].

В подтверждение гипотезы о влиянии геохимических особенностей территорий проживания на развитие хронических неинфекционных заболеваний приводим данные, характеризующие макро- и микроэлементный состав суточных водно-пищевых рационов у населения из сравниваемых эколого-биогеохимических зон Чувашии.

В рационах обследованных из зоны «А» за исследуемый период выявлено увеличение содержания железа на 23,16%, молибдена на 45%, хрома на 56,52% и кадмия на 38,46%. По другим представленным микроэлементам существенных изменений не отмечено.

В зоне «Б» за тот же временной период произошли более существенные изменения. Так, концентрация кальция снизилась на 1,6% и произошло увеличение магния на 21,28%, фтора на 41,18%, кремния (48,21%), молибдена (55,56%), кобальта (66,67%), цинка (52,69%), меди (18,75%), хрома (66,67%), марганца (51,16%), кадмия (33,33%).

При анализе микроэлементной обеспеченности пищевых рационов сравниваемых зон за 2010 г. нами отмечено значительное превышение концентраций целого ряда макро- и микроэлементов в зоне «А» по сравнению с зоной «Б». Так уровни содержания магния ($355,0 \pm 11,27$; $280,1 \pm 10,5$ соотв., $P < 0,05$), молибдена ($0,12 \pm 0,02$; $0,09 \pm 0,01$ соотв., $P < 0,01$), кобальта ($0,08 \pm 0,004$; $0,06 \pm 0,006$ соотв., $P < 0,1$) выше в 1,3 раза, кальция ($862,9 \pm 26,0$; $620,0 \pm 9,9$ соотв., $P < 0,1$), фтора ($2,4 \pm 0,4$; $1,7 \pm 0,2$ соотв., $P < 0,05$), цинка ($12,9 \pm 0,9$; $9,3 \pm 0,8$ соотв., $P < 0,05$), хрома ($0,30 \pm 0,06$; $0,21 \pm 0,08$ соотв., $P < 0,05$), марганца ($6,2 \pm 0,4$; $4,3 \pm 0,9$ соотв., $P < 0,05$) выше в 1,4 раза, железа в 2,36 раза ($17,7 \pm 0,46$; $7,5 \pm 0,9$ соотв., $P < 0,05$), кадмия в 4,3 раза ($0,26 \pm 0,01$; $0,06 \pm 0,02$ соотв., $P < 0,05$), кремния

в 4,3 раза ($31,4 \pm 1,3$; $5,6 \pm 1,1$ соотв., $P < 0,001$), мышьяка в 9,5 раз ($0,85 \pm 0,03$; $0,09 \pm 0,001$ соотв., $P < 0,001$).

В связи с выявленными изменениями по микроэлементной обеспеченности водно-пищевых рационов нами проведено исследование концентрации микроэлементов в сыворотке крови практически здоровых жителей из сравниваемых зон.

Результаты проведенных исследований указывают на существование достоверных различий. Так, у обследованных из зоны «А» снижены уровни содержания молибдена в 1,6 раза, меди в 2,8 раза и повышены: кремния и мышьяка в 2 раза, фтора в 3 раза по сравнению с зоной «Б». Необходимо отметить, что концентрации микроэлементов в сыворотке крови хорошо отражают концентрацию их в водно-пищевых рационах, что подтверждает участие микроэлементов пищевой биогеохимической пищевой цепи в формировании микроэлементного гомеостаза и всех видов обмена.

Полученные данные согласуются с результатами корреляционного и многофакторного дисперсионного анализа который показал, что ИБС тесно связана с магнием, железом, фтором, кремнием, молибденом, мышьяком, цинком, хромом, марганцем, кадмием и их соотношением с йодом в суточных водно-пищевых рационах. Наибольший вклад в дисперсию оказывает кремний (55,27%) и значения соотношений кремния с йодом, цинком, фтором, магнием и медью. Вклад в дисперсию марганца и его соотношения с йодом составил 16,30%, вклад в дисперсию кальция и фтора равен 16,26%. Общий вклад в дисперсию микроэлементов составил 87,83%. По данным математического расчета циклической компоненты и линейного тренда аддитивной модели, в развитии ИБС и динамике показателей смертности от ИБС в связи с изменениями в питании населения главную «пусковую» роль играют микроэлементы. Проведенными математическими расчетами была выявлена высокая (до 82%) значимость различных соотношений микроэлементов в развитии и динамике показателей смертности по классу болезней системы кровообращения, что полностью подтверждает полученные нами результаты [16, 17].

Ранее проведенными исследованиями также показана причинная роль определенных аномальных соотношений макро- и микроэлементов в развитии нарушений репродуктивной функции, предпатологических сдвигов в иммунной системе, адаптационных сдвигах минерального, липидного обменов, ОИМ, ИБС и других заболеваний [18, 19].

Рекомендуемые оптимальные уровни и соотношения макро- и микроэлементов в водно-пищевых рационах взрослого населения

Макро- и микроэлементы	Средний уровень $M \pm m$	Соотношение с йодом	Адекватный уровень потребления	Верхний допустимый уровень потребления	Процент от рекомендуемых адекватных уровней потребления
Йод, мкг/сутки	149,5 ± 8,6	1	150 мкг	300 мкг	–
Кобальт, мкг/сутки	70,5 ± 6,3	0,5	10 мкг	30 мкг	705
Молибден, мкг/сутки	120,0 ± 0,01	0,8	45 мкг	200 мкг	266
Марганец, мг/сутки	5,3 ± 0,9	35,5	2,0 мг	11 мг	265
Цинк, мг/сутки	14,3 ± 1,3	95,7	12 мг	40 мг	119
Медь, мг/сутки	1,9 ± 0,05	12,7	1 мг	5 мг	190
Железо, мг/сутки	13,5 ± 1,1	90,3	15 (жен) 10 (муж)	45 мг	90 (жен) 135 (муж)
Кремний, мг/сутки	10,3 ± 1,3	68,9	5,0 мг	10 мг	206
Алюминий, мг/сутки	0,3 ± 0,03	2,0	–	–	–
Фтор, мг/сутки	2,25 ± 0,2	15,0	1,5 мг	4,0 мг	150
Свинец, мг/сутки	0,11 ± 0,04	0,73	–	–	–
Кадмий, мг/сутки	0,91 ± 0,09	6,08	–	–	–
Никель, мг/сутки	0,7 ± 0,03	4,68	–	–	–
Бериллий, мкг/сутки	0,02 ± 0,001	0,00001	–	–	–
Хром, мкг/сутки	250 ± 0,08	1,67	50 мкг	250 мкг	500
Стронций, мкг/сутки	0,22 ± 0,03	0,0001	–	–	–
Магний, мг/сутки	350,0 ± 0,01	2341,13	400 мг	800 мг	87,5
Кальций, мг/сутки	900,0 ± 0,01	6020,0	1250 мг	2500 мг	72
Фосфор, мг/сутки	1200,0 ± 0,09	8026,8	800 мг	1600 мг	150
Калий, мг/сутки	4300,0 ± 0,1	28762,5	2500 мг	3500 мг	172
Серебро, мкг/сутки	0,1 ± 0,01	0,0006	30 мкг	70 мкг	0,33

На основании вышеизложенного соотношения микроэлементов, полученные при исследовании сбалансированных водно-пищевых рационов у жителей зоны «Б» в Чувашии, можно принять в качестве косвенного критерия обеспеченности организма человека микроэлементами, а соотношения микроэлементов в крови практически здоровых жителей этой зоны можно принять в качестве прямого, объективного критерия обеспеченности организма человека микроэлементами.

При сравнении предложенных нами уровней потребления макро- и микроэлементов в водно-пищевых рационах населения Чувашии с рекомендуемыми уровнями – МР 2.3.1.1915-04, разработанными ГУ НИИ питания РАМН [20], выявлены некоторые различия, обоснование которых требует проведения дополнительных физиолого-гигиенических исследований, а полученные результаты необходимо учитывать при разработке нормативных значений в коррекции хронических неинфекционных заболеваний (таблица).

Выводы

1. Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что по основным макронутриентам и энергетической ценности рационов, которые могли бы выступать основными инициаторами ИБС, питание населения сравниваемых геохимически неоднородных территорий не имеет определяющих отличий.

2. Проведенный сравнительный анализ микроэлементной обеспеченности рационов питания обследованных показал наличие изменений в концентрации микроэлементов водно-пищевых рационов зоны «А», которые формируются на фоне аномально-нерегулируемых их уровней содержания и соотношения в пищевой биогеохимической цепи. Особенно обращает на себя внимание высокая достоверность различий по содержанию кремния и мышьяка ($P < 0,001$).

3. Концентрации микроэлементов как в пищевых рационах, так и в сыворотке крови обследуемых из сравниваемых зон показали достоверные отличия. Основными

потенциальными инициаторами ИБС можно признать аномально-нерегулируемые концентрации макро- и микроэлементов в пищевой биогеохимической цепи, которые находятся в тесной корреляционной связи с уровнем содержания их в сыворотке крови и имеют достоверные различия с зоной оптимальных значений макро- и микроэлементов.

4. Влияние на особенности микроэлементной обеспеченности рационов обеих зон косвенным образом могли оказать также:

1) увеличение разнообразия в питании, которое обеспечивается за счет введения в суточный набор таких продуктов, как какао, кофе, чай, орехи, шоколад, фрукты, семечки, колбасы, сыры, йогурты, газированные напитки, минеральные воды, привозимых из других регионов и зачастую обогащенных некоторыми макро- и микроэлементами;

2) большая сбалансированность самих рационов и повышение потребления зерновых, бобовых и мясных продуктов. Нельзя не учитывать и широкое использование фторсодержащих зубных паст.

5. Установленные на основании комплексных эколого-физиологических исследований оптимальные уровни содержания и соотношения макро- и микроэлементов зоны «Б», которая характеризуется относительно стабильными соотношениями макро- и микроэлементов в крови, целесообразно использовать в качестве региональных нормативов содержания элементов в питьевой воде и пищевых продуктах для эффективной профилактики хронических неинфекционных заболеваний.

6. Физиологически обоснованные нормативы возможно использовать для проведения комплексных мероприятий по коррекции микроэлементного дисбаланса на территории экологически неблагоприятных зон как части государственной программы по улучшению качества питьевой воды, пищевых продуктов и здоровья населения

Список литературы

1. Агаджанян Н.А. Стресс. Адаптация. Репродуктивная система: монография / Н.А. Агаджанян и др. – Н. Новгород: Издательство Нижегородской государственной медицинской академии, 2009. – 296 с.
2. Агаджанян Н.А. Экологическая безопасность и здоровье / Н.А. Агаджанян, А.П. Гуневин, И.Н. Полунин. – М.: Астрахань, 2000. – 145 с.
3. Агаджанян Н.А. Эколого-биогеохимическое зонирование регионов как средство научного обоснования корректирующих методов восстановительной медицины / Н.А. Агаджанян, В.Л. Сусликов, Н.В. Толмачева // Вестн. восст. мед. – 2009. – № 3 (31). – С. 4–8.
4. Винокур Т.Ю. Гигиеническая оценка влияния эколого-биогео-химических факторов на развитие ишемической

болезни сердца: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Казань, 2007. – 21 с.

5. Государственные доклады о состоянии здоровья населения Чувашской Республики 2002–2006 гг. – Чебоксары. – 2002.

6. Ермаков В.В. Геохимическая экология организмов как следствие системного изучения биосферы / В.В. Ермаков // Проблемы биогеохимии и геохимической экологии. – М.: Наука, 1999. – С. 152–183.

7. Ковальский В.В. Геохимическая экология. – М.: Наука, – 1974. – 280 с.

8. Матвеев Р.С. Клинико-статистические и эколого-биогеохимические аспекты переломов костей лицевого скелета в Чувашской Республике: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Казань, 2002. – 18 с.

9. Об использовании методологии оценки риска для управления качеством окружающей среды и здоровья населения в РФ: пост. Минздрава РФ № 25 от 10.11.1997. – М., 1997. – 10 с.

10. Покровский А.А. Руководство по изучению питания и здоровья населения. – М.: Медицина, 1964. – С. 33–56.

11. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ: методические рекомендации: МР 2.3.1.1915-04. – М.: РИК ГОУОГУ, 2004. – 36 с.

12. Спиричев В.Б. Обеспеченность витаминами взрослого населения Российской Федерации и ее изменение в период 1983–1995 гг. Сообщение 2. Витамины В-группы / В.Б. Спиричев, Н.В. Блажевич, В.М. Коденцова // Вопр. питания. – № 6. – С. 5–8.

13. Спиричев В.Б. Обеспеченность витаминами взрослого населения Российской Федерации и ее изменение в 1983–1993 гг. Сообщение 1. Витамины С, Е, А и каротин / В.Б. Спиричев, Н.В. Блажевич, В.М. Коденцова, В.А. Исаева // Вопр. питания. – № 4. – С. 5–12.

14. Сусликов В.Л. Методология причинно-следственных связей болезней системы кровообращения с социальными и эколого-биогеохимическими факторами / В.Л. Сусликов, Н.В. Толмачева // Бюллетень Национального НИИ общественного здоровья. – 2009. – Вып. 2. – С. 124–127.

15. Сусликов В.Л. Мониторинг питания населения Чувашии, проживающего в районах с разной степенью распространения ишемической болезни сердца / В.Л. Сусликов, Н.В. Толмачева // Вопр. питания. – 2008. – Т. 77. – № 5. – С. 54–58.

16. Толмачева Н.В. Научные основы регламентации оптимальных уровней и соотношений макро- и микроэлементов в водно-пищевых рационах населения Российской Федерации / Н.В. Толмачева, В.Л. Сусликов // Успехи соврем. естествознания. – 2008. – № 5. – С. 140–144.

17. Толмачева Н.В. Эколого-физиологическое обоснование оптимальности макро- и микроэлементов. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2011. – 182 с.

18. Уильямс К. Связь между здоровьем и потреблением белка, углеводов и жира / К. Уильямс, Т. Сэндерс // Вопр. питания. – 2000. – № 3. – С. 54–57.

19. Хохлова Е.А. К вопросу о витаминной обеспеченности детей в связи с эколого-биогеохимическим районированием Чувашии / Е.А. Хохлова, В.Л. Сусликов, М.Д. Кириенко // Вопр. питания. – 2003. – № 5. – С. 8–12.

20. Хохлова Е.А. Особенности питания населения и витаминная обеспеченность детского населения в Чувашской Республике: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Казань, – 2004. – 20 с.

References

1. Agadzhanjan N.A. Stress. Adaptacija. Reproductivnaja sistema: monografija / N.A. Agadzhanjan i dr. N. Novgorod: Izdatelstvo Nizhegorodskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii, 2009. 296 p.

2. Agadzhanjan N.A. Jekologicheskaja bezopasnost i zdorove / N.A. Agadzhanjan, A.P. Gunevin, I.N. Polunin. M.: Astrahan, 2000. 145 p.
3. Agadzhanjan N.A. Jekologo-biogeohimicheskoe zonirovaniye regionov kak sredstvo nauchnogo obosnovaniya korririruyushhih metodov vosstanovitelnoj mediciny / N.A. Agadzhanjan, V.L. Suslikov, N.V. Tolmacheva // Vestn. vosst. med. 2009. no. 3 (31). pp. 4–8.
4. Vinokur T.Ju. Gigienicheskaja ocenka vliyanija jekologo-biogeohimicheskikh faktorov na razvitie ishemicheskoy bolezni serdca: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Kazan, 2007. 21 p.
5. Gosudarstvennyye doklady o sostojaniji zdorovja naselenija Chuvashskoj Respubliki 2002–2006 gg. Cheboksary. 2002.
6. Ermakov V.V. Geohimicheskaja jekologija organizmov kak sledstvie sistemnogo izuchenija biosfery / V.V. Ermakov // Problemy biogeohimii i geohimicheskoy jekologii. M.: Nauka, 1999. pp. 152–183.
7. Kovalskij V.V. Geohimicheskaja jekologija. M.: Nauka, 1974. 280 p.
8. Matveev R.S. Kliniko-statisticheskie i jekologo-biogeohimicheskije aspekty perelomov kostej licevogo skeleta v Chuvashskoj Respublike: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Kazan, 2002. 18 p.
9. Ob ispolzovanii metodologii ocenki riska dlja upravlenija kachestvom okruzhajushhej sredy i zdorovja naselenija v RF: post. Minzdrava RF no. 25 ot 10.11.1997. M., 1997. 10 p.
10. Pokrovskij A.A. Rukovodstvo po izucheniju pitaniya i zdorovja naselenija. M.: Medicina, 1964. pp. 33–56.
11. Rekomenduemye urovni potreblenija pishhevyh i biologicheski aktivnyh veshhestv: metodicheskie rekomendacii: MR 2.3.1.1915-04. M.: RIK GOUOGU, 2004. 36 p.
12. Spirichev V.B. Obespechennost vitaminami vzroslogo naselenija Rossijskoj Federacii i ee izmenenie v period 1983–1995 gg. Soobshhenie 2. Vitaminy V-gruppy / V.B. Spirichev, N.V. Blazhevich, V.M. Kodencova // Vopr. pitaniya. no. 6. pp. 5–8.
13. Spirichev V.B. Obespechennost vitaminami vzroslogo naselenija Rossijskoj Federacii i ee izmenenie v 1983–1993 gg. Soobshhenie 1. Vitaminy S, E, A i karotin / V.B. Spirichev, N.V. Blazhevich, V.M. Kodencova, V.A. Isaeva // Vopr. pitaniya. no. 4. pp. 5–12.
14. Suslikov V.L. Metodologija prichinno-sledstvennyh svyazej boleznej sistemy krovoobrashhenija s socialnymi i jekologo-biogeohimicheskimi faktorami / V.L. Suslikov, N.V. Tolmacheva // Bjulleten Nacionalnogo NII obshhestvennogo zdorovja. 2009. Vyp. 2. pp. 124–127.
15. Suslikov V.L. Monitoring pitaniya naselenija Chuvashii, prozhivajushhego v rajonah s raznoj stepenju rasprostraneniya ishemicheskoy bolezni serdca / V.L. Suslikov, N.V. Tolmacheva // Vopr. pitaniya. 2008. T. 77. no. 5. pp. 54–58.
16. Tolmacheva N.V. Nauchnye osnovy reglamentacii optimalnyh urovnej i sootnoshenij makro- i mikrojelementov v vodno-pishhevyh racionah naselenija Rossijskoj Federacii / N.V. Tolmacheva, V.L. Suslikov // Uspehi sovrem. estestvoznaniya. 2008. no. 5. pp. 140–144.
17. Tolmacheva N.V. Jekologo-fiziologicheskoe obosnovanie optimalnosti makro- i mikrojelementov. Cheboksary: Izdvo Chuvash. un-ta, 2011. 182 p.
18. Uiljams K. Svjaz mezhdru zdorovem i potrebleniem belka, uglevodov i zhira / K. Uiljams, T. Sjenders // Vopr. pitaniya. 2000. no. 3. pp. 54–57.
19. Hohlova E.A. K voprosu o vitaminnoj obespechennosti detej v svyazi s jekologo-biogeohimicheskimi rajonirovanijem Chuvashii / E.A. Hohlova, V.L. Suslikov, M.D. Kirienko // Vopr. pitaniya. 2003. no. 5. pp. 8–12.
20. Hohlova E.A. Osobennosti pitaniya naselenija i vitaminnaja obespechennost detskogo naselenija v Chuvashskoj Respublike: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Kazan, 2004. 20 p.

Рецензенты:

Денисова Т.Г., д.м.н., профессор, проректор, АУ ЧР «Институт усовершенствования врачей», г. Чебоксары;

Герасимова Л.И., д.м.н., профессор, ректор, АУ ЧР «Институт усовершенствования врачей», г. Чебоксары.