

УДК [616.1:616.594.1]-07(470.1/.2):577.118

ДОНОЗОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРНОГО РЕГИОНА

© 2013 г. Т. Я. Корчина

Ханты-Мансийская государственная медицинская академия,
г. Ханты-Мансийск

Методами атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой и масс-спектрометрии проведён спектральный анализ волос 207 пациентов, представителей взрослого некоренного населения, проживающих в Ханты-Мансийском автономном округе. Выявлены характерные особенности «элементного портрета» взрослого некоренного населения округа: дефицит Se, высокий уровень Na и Fe, сниженный уровень K, высокие значения Fe/Cu, Na/Mg и Na/K, которые позволяют выявить превалирование клинического артериального гипертензионного синдрома и снижение активности антиоксидантной системы защиты. Спектральный анализ химических элементов может служить дополнительным методом донозологической диагностики различных заболеваний, в том числе и сердечно-сосудистых.

Ключевые слова: Север, волосы, макро- и микроэлементы, заболевания сердечно-сосудистой системы

Расположенный в центральной части Западно-Сибирской низменности Ханты-Мансийский автономный округ (ХМАО) в настоящее время представляет собой крупное административно-территориальное образование, являющееся субъектом Российской Федерации и важнейшим по многим демографическим и экономическим параметрам регионом Российского Севера. По инвестициям в основной капитал округ занимает второе (после г. Москвы) место в стране, на долю ХМАО приходится примерно десятая часть налоговых поступлений в общероссийский бюджет [11]. По своим природным и климатическим характеристикам ХМАО является районом с низкой экологической комфортностью.

Широкомасштабное индустриальное освоение северных регионов, являющихся жизненно необходимой зоной России, вызвало приток населения из других регионов страны и остро поставило перед медицинской наукой вопросы сохранения здоровья пришлого населения, физиологические функции которого сформировались в иных условиях среды обитания. Смена экологически привычных ареалов обитания, как правило, предъявляет повышенные требования к адаптивным возможностям организма, вызывает существенную перестройку жизненно важных систем, а при неблагоприятных условиях создаёт предпосылку для развития патологического процесса [2, 6, 7, 14, 19, 20]. Экстремальные природно-климатические условия Севера требуют от организма «биосоциальной платы» за достижение адаптированности, что сопровождается значительной перестройкой обменных процессов. Не вызывает сомнения тот факт, что проживание на Севере никому здоровья не добавляет. Поэтому изучение особенностей адаптации и патологии человека в условиях Севера важно не только с медицинских, но и с экономических, социальных и юридических позиций.

Изучение механизмов адаптации — задача непреходящей актуальности. Полученные в последние годы данные позволяют определить роль процессов свободнорадикального окисления в развитии адаптационных процессов. Установлено, что в механизме воздействия на организм факторов среды и условий жизнедеятельности имеется общее патогенетическое звено — избыточная продукция свободных радикалов. Исследование процессов перекисного окисления липидов и состояния антиоксидантной защиты людей, адаптирующихся к экстремальным условиям среды, показали высокую степень зависимости адаптационных реакций от состояния системы антиоксидантной защиты — липопероксидация [3]. Одним из самых важных составляющих полисиндрома полярного напряжения является синдром липидной гиперпероксидации (окислительный стресс), который имеет место при истощении запасов эндогенных антиоксидантов в организме человека, адаптирующегося к экстремальным условиям Севера. Как

было установлено, свободные радикалы участвуют в патогенезе многих заболеваний (по данным некоторых авторов, этот перечень включает 100 различных болезней), в первую очередь сердечно-сосудистой системы [9, 19, 20].

Жизнедеятельность человека тесным образом связана с химическим составом среды обитания и содержанием в ней различных макро- и микроэлементов, которые участвуют в формировании целого ряда важнейших адаптивных механизмов организма человека, включая функционирование таких жизненно важных систем, как сердечно-сосудистая, дыхательная, пищеварительная, иммунная, эндокринная и др. [16]. Северные территории характеризуются недостаточной обеспеченностью жизненно необходимыми макро- и микроэлементами, что является фактором риска развития скрытых и выраженных элементов [1, 12]. Оценка состояния обмена химических элементов в организме человека позволяет с достаточной точностью судить об эффективности работы его морфологических систем и риске развития тех или иных патологических состояний, что дает возможность использовать такую оценку в качестве средств донозологической диагностики. Это особенно актуально для населения северного региона, подвергающегося воздействию хронического экологически обусловленного стресса.

Цель исследования — оценить дисбаланс макро- и микроэлементов как фактор риска развития сердечно-сосудистых заболеваний населения северного региона.

Методы

Обследованы 207 представителей некоренного населения ХМАО — жителей г. Сургута и Сургутского района. Среди них 77 (37,2 %) мужчин, 130 (62,8 %) женщин, средний возраст ($39,8 \pm 10,7$) года. Срок проживания на Севере — более 10 лет.

Волосы, как никакой другой биологический субстрат, отражают процессы, годами протекающие в нашем организме, и поэтому могут служить средством диагностики ряда заболеваний, связанных с нарушениями элементного обмена [12, 16, 17]. Каждый волос хранит интегральную информацию о минеральном обмене всего организма за период времени своего роста — от нескольких недель до нескольких месяцев или лет.

В волосах всех обследованных лиц были определены химические элементы, играющие ключевую роль в развитии заболеваний сердечно-сосудистой системы: селен (Se), магний (Mg), калий (K), натрий (Na), железо (Fe) и медь (Cu) в составе 25 химических элементов. Аналитические исследования выполнены в испытательной лаборатории Автономной некоммерческой организации «Центр биотической медицины» (АНО «ЦБМ», г. Москва) комбинацией методов атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой и масс-спектрометрии. Пробоподготовку и анализ образцов проводили в со-

ответствии с требованиями МАГАТЭ, методическими рекомендациями МЗ СССР и ФЦГСЭН МЗ РФ [10]. Полученные результаты сопоставлялись с референтными величинами [15]. Накопились убедительные данные в пользу того, что элементный состав волос наиболее объективно (в сравнении с другими биосубстратами) отражает элементный статус организма в целом [13, 16].

Вместе с тем трактовка результатов многоэлементного анализа как индивидуальных, так и групповых исследований представляет определённые трудности в связи с непараметрическим характером распределения результатов исследования. Поэтому в качестве дополнительных описательных характеристик использовали величины медиан (Me), нижнего (Q1) и верхнего (Q3) квартилей (25 и 75 процентиля). Метод процентиля не зависит от размера выборки, не подвержен влиянию выбросов (аномальных значений). Исключаются экстремальные величины, и определяется размах остающихся наблюдений. Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета программ Statistica 6.0.

Результаты

Показатели концентрации макро- и микроэлементов в волосах взрослого некоренного населения ХМАО представлены в табл. 1.

Таблица 1

Концентрация в волосах взрослого некоренного населения ХМАО химических элементов, играющих ключевую роль в развитии сердечно-сосудистых заболеваний, мкг/г

| Элемент | Me | Результаты наших исследований | | Референтные величины [15] | |
|---------|------|-------------------------------|------|---------------------------|-----|
| | | Q1 | Q3 | Q1 | Q3 |
| Mg | 117 | 52 | 243 | 39 | 137 |
| K | 52 | 28 | 122 | 29 | 159 |
| Na | 196 | 137 | 489 | 73 | 331 |
| Fe | 19 | 12 | 43 | 11 | 24 |
| Cu | 12 | 10 | 14 | 9 | 14 |
| Se | 0,34 | 0,18 | 0,45 | 0,69 | 2,2 |

Следует отметить то обстоятельство, что медиана содержания химических элементов, кроме селена, в волосах у взрослого некоренного населения ХМАО находилась в диапазоне физиологически оптимальных величин для лиц соответствующего возраста [15].

Индивидуальные показатели концентрации макро- и микроэлементов в волосах обследованных лиц отличались выраженным «разбросом» цифр, при этом дефицит или избыток различной степени выраженности был обнаружен у разного числа пациентов (табл. 2).

Повышенный уровень Mg в волосах, свидетельствующий, скорее всего, об усиленном выведении (вытеснении) этого макроэлемента из организма [16], обнаружен у 96 (46,4 %) обследованных лиц,

Таблица 2

Распределение взрослых некоренных жителей ХМАО по степени обеспеченности химическими элементами, играющими ключевую роль в развитии сердечно-сосудистых заболеваний, абс/‰

| Элемент | Дефицит | Норма | Избыток |
|---------|----------|----------|---------|
| Mg | 24/11,6 | 87/42,0 | 96/46,4 |
| K | 74/35,8 | 97/46,8 | 36/17,4 |
| Na | 10/4,8 | 125/60,4 | 72/34,8 |
| Fe | 32/15,5 | 107/51,7 | 68/32,8 |
| Cu | 46/22,2 | 145/70,1 | 16/7,7 |
| Se | 133/64,3 | 70/33,8 | 4/1,9 |

дефицит K различной степени выраженности — у 74 (35,8 %). Общеизвестна важность адекватной обеспеченности K и Mg для нормального функционирования сердечно-сосудистой системы [12, 22, 23]. Недостаточная обеспеченность Cu, входящей в состав фермента антиоксидантной защиты Cu-зависимой супероксиддисмутазы, 1–2 степени характеризовала элементный статус почти четвертой части взрослого пришлого населения северного региона. В то же время избыток Fe и Na различной степени выраженности был зафиксирован у 68 (32,8 %) и 72 (34,8 %) обследованных соответственно [15].

В нашем исследовании медиана концентрации Se — главного микроэлемента антиоксидантной защиты организма, входящего в состав глутатионпероксидазы [4, 5], в волосах у взрослого пришлого населения ХМАО была более чем в 2 раза ниже физиологических значений (см. табл. 1). Недостаточная обеспеченность Se была выявлена у 133 (64,3 %) обследованных лиц, причём у пятой части — глубокая недостаточность 3–4 степени.

По данным ряда исследователей [5, 13], оптимальный уровень Se в волосах составляет 0,7 мкг/г. Ориентируются на эти данные и нормативные значения, принятые в АНО «ЦБМ».

Итак, региональные особенности микроэлементного статуса взрослого некоренного населения ХМАО — дефицит Se у подавляющего большинства, недостаточная обеспеченность Mg, K и Cu значительной его части на фоне избыточного содержания в волосах Fe и Na более чем у трети — являются своеобразным преморбидным фоном и могут быть дополнительным этиологическим фактором развития заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Исследованиями установлено, что высокая концентрация Na при сниженной концентрации Mg, K и соответственно высокие показатели соотношения $Na/Mg > 4,0$, а также $Na/K > 2,4$ могут указывать на избыточную продукцию альдостерона и потенциальную опасность развития синдрома артериальной гипертензии (табл. 3) [21].

Известно, что значение коэффициента $Fe/Cu > 0,9$ может указывать на увеличение количества свободных радикалов в организме обследуемого [21].

Таблица 3

Сравнительная характеристика взрослых некоренных жителей ХМАО в зависимости от отклонений от нормы микроэлементных показателей, характеризующих синдром артериальной гипертензии (АГ), %

| Элемент, соотношение элементов | Обследованные лица (n=207) | | |
|--------------------------------|----------------------------|---------------|--------------------|
| | Мужчины n=77 | Женщины n=130 | Пациенты с АГ n=35 |
| Mg↓ | 7,8 | 1,5 | 22,8 |
| Na↑ | 50,6 | 23,8 | 62,9 |
| Na/Mg↑ (норма — ↓4,0) | 36,4 | 6,9 | 62,9 |
| Na/K↑ (норма — ↓2,4) | 59,7 | 41,5 | 77,1 |

Следует отметить, что у подавляющего большинства некоренного населения ХМАО (75,3 % мужчин и 40,8 % женщин) было обнаружено превышение данного коэффициента (табл. 4). В сочетании с дефицитом Se (76,8 % мужчин и 92,4 % женщин) это указывает на активизацию окислительного стресса и избыточную липидную пероксидацию, приводящую к нарушению адаптации к северным высоким широтам [3, 4, 20].

Таблица 4

Распределение взрослых некоренных жителей ХМАО в зависимости от отклонения от нормы микроэлементных показателей, характеризующих состояние антиоксидантной системы защиты, %

| Элемент, соотношение элементов | Обследованные лица (n=207) | |
|--------------------------------|----------------------------|---------------|
| | Мужчины n=77 | Женщины n=130 |
| Se↓ | 76,8 | 92,4 |
| Fe/Cu↑ (норма — ↓0,9) | 75,3 | 40,8 |

Таким образом, при помощи микроэлементных маркёров патологических клинических синдромов выявлены:

— высокий риск развития артериальной гипертензии у всех обследованных лиц взрослого некоренного населения ХМАО;

— угнетение антиоксидантной системы защиты организма, характерное для некоренного населения северного региона.

Обсуждение результатов

Развитие производственных сил на Севере требует присутствия человека в самых отдалённых дискомфортных и даже экстремальных регионах, а поэтому уровень здоровья населения выступает одним из лимитирующих факторов роста производительности труда. Это предполагает дальнейшее проведение фундаментальных исследований в организме человека, связанных с пребыванием в условиях, не всегда оптимальных для функционирования организма, вызывающих у человека изменения функционального состояния органов и систем, приводящих к напряжению и (или) срыву механизмов адаптации. Эта проблема неоднозначна и требует учёта множества факторов,

воздействующих на организм человека, с целью сохранения здоровья [1, 2, 14].

Организм человека приспособлен к определённым качествам физических (температура, влажность, атмосферное давление, скорость ветра и т. п.), химических (состав воздуха, воды, пищи) и биологических (флора, фауна) показателей окружающей среды. Если человек длительно находится в условиях, значительно отличающихся от тех, к которым он приспособлен, нарушается постоянство внутренней среды организма, что может неблагоприятно повлиять на его здоровье и нормальную жизнь. Неблагоприятным фактором, ведущими к напряжению, а нередко и срыву процессов адаптации, является у пришлого населения сам переезд на Север [6–8].

Доказано, что синдром липидной гипероксидации со всеми последствиями «мембранного дефекта» развивается на Севере у людей с низкими резервными возможностями антиоксидантной системы значительно раньше и приводит к более быстрому прогрессированию многих заболеваний, в первую очередь болезней системы органов кровообращения, так как она одна из первых реагирует на неблагоприятные условия внешней среды и включается в процесс адаптации к экстремальным условиям [8, 18]. Жизнь в суровых условиях Севера сопровождается увеличением функциональных нагрузок на организм, создающим большой риск нарушения или утраты здоровья. Сегодня убедительно доказано, что на первом месте среди северных патологий стоят сердечно-сосудистые заболевания как причина не столько временной нетрудоспособности, сколько настоящей и будущей смертности [21]. Для Севера характерным является развитие атеросклероза в трудоспособном и молодом возрасте, что связано с изменением обмена веществ в ответ на действие холодового фактора, особенно у лиц, работающих на открытом воздухе. Интенсивность этих изменений нарастает в широтном направлении. Тяжесть и степень выраженности атеросклероза возрастает пропорционально длительности северного стажа [9].

Донозологическая диагностика имеет главной целью исследовать и оценить состояние регуляторных механизмов, «срабатывающих» на самых ранних этапах процесса перехода от здоровья к болезни, когда в организме отсутствуют выраженные функциональные и тем более структурные изменения. Именно в этот период имеются наиболее благоприятные условия для принятия профилактических мер.

Не вызывает сомнения тот факт, что перспективным направлением современной медицины является изучение элементного «портрета» населения отдельных биогеохимических регионов и профессиональных групп с целью научной разработки и внедрения мероприятий по устранению выявленных микроэлементозов [18]. Основанием являются многочисленные исследования, проводимые в области биохимии патологических процессов,

свидетельствующие о значительных изменениях в обмене и балансе микроэлементов на клеточном, тканевом, организменном уровнях [1]. Ряд заболеваний характеризуется как общей, так и специфической элементограммой, параметры которой могут служить диагностическим и / или прогностическими тестами [12, 17].

Итак, определение элементного состава волос населения является наиболее информативным подходом в донозологической диагностике, а также может использоваться:

- при мониторинге состояния здоровья, оценке уровня работоспособности и эффективности методов лечения;

- скрининговых исследованиях больших групп населения, проживающих в различных районах исследуемых регионов;

- формировании групп риска по гипо- и гипермикроэлементозам;

- подборе рациональной диеты как здоровому, так и больному человеку с учётом микроэлементного дисбаланса;

- составлении карт территорий риска заболеваний по нозологическим и системным формам патологии у различных возрастных групп населения и др.

Таким образом, дополнительным индивидуальным критерием функционального состояния организма является интегральный показатель оценки микроэлементного статуса, дополняющий и расширяющий диагностические возможности при оценке состояния здоровья населения северного региона.

Список литературы

1. Авцын А. П., Жаворонков А. А., Риш М. А., Строчкова Л. С. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. М. : Медицина, 1991. 496 с.
2. Агаджанян Н. А., Саламатина Л. В., Леханов Е. Н. Уровень здоровья и адаптации у населения на Крайнем Севере. М. ; Надым, 2002. 160 с.
3. Буяк М. А., Буганов А. А. Развитие окислительного стресса у жителей высоких широт при воздействии факторов Крайнего Севера // Гигиена и санитария. 2009. № 1. С. 15–17.
4. Голубкина Н. А., Скальный А. В., Соколов Я. А., Щелкунов Л. Ф. Селен в медицине и экологии. М. : Изд-во КМК, 2002. 136 с.
5. Голубкина Н. А., Папазян Т. Г. Селен в питании: растения, животные, человек. М. : Печатный город, 2006. 254 с.
6. Гудков А. Б. Физиологическая характеристика нетрадиционных режимов организации труда в Заполярье : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Архангельск, 1996. 32 с.
7. Гудков А. Б., Сарычев А. С., Лабути Н. Ю. Реакции кардиореспираторной системы нефтяников на экспедиционный режим труда в Заполярье // Экология человека. 2005. № 8. С. 43–48.
8. Здоровье населения Ямало-Ненецкого автономного округа: состояние и перспективы / под ред. чл.-корр., проф. А. А. Буганова. Омск ; Надым, 2006. 809 с.

9. Зуевский В. П., Карпин В. А., Катюхин В. Н., Соколов С. В., Гиновкер А. Г. Окружающая среда и здоровье населения Ханты-Мансийского автономного округа. Сургут, 2001. 70 с.

10. Иванов С. И., Подунова Л. Г., Скачков В. Б. и др. Определение химических элементов в биологических средах и препаратах методами атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой и масс-спектрометрии: метод. указ. (МУК 4.1.1482-03, МУК 4.1.1483-03). М.: ФЦ Госсанэпиднадзора МЗ России, 2003. 56 с.

11. Леготина Т. С. Основные тенденции инвестиционной деятельности в рациональном природопользовании северного региона // Экология человека. 2007. № 7. С. 3–7.

12. Оберлиз Д., Харланд В., Скальный А. Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных. СПб.: Наука, 2008. 544 с.

13. Рудаков И. А., Егорова Г. А., Скальный А. В. и др. Коэффициент статистической неустойчивости — дополнительный критерий при оценке результатов многоэлементного анализа волос // Микроэлементы в медицине. 2006. Т. 7. Вып. 4. С. 1–6.

14. Сидоров П. И., Гудков А. Б., Унгуряну Т. Н. Системный мониторинг общественного здоровья // Экология человека. 2006. № 6. С. 3–8.

15. Скальный А. В. Референтные значения концентрации химических элементов в волосах, полученные методом ИСП-АЭС (АНО Центр биотической медицины) // Микроэлементы в медицине. 2003. Т. 4. Вып. 1. С. 55–56.

16. Скальный А. В., Рудаков И. А. Биоэлементы в медицине. М.: ОНИКС 21 век; Мир, 2004. 271 с.

17. Скальная М. Г., Дубовой Р. М., Скальный А. В. Химические элементы-микронутриенты как резерв восстановления здоровья жителей России. Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2004. 239 с.

18. Сусликов В. Л. Геохимическая экология болезней. Т. 3. Атомовитозы. М.: Гелиос АРВ, 2002. 670 с.

19. Хаснулин В. И., Хаснулин П. В. Современные представления о механизмах формирования северного стресса у человека в высоких широтах // Экология человека. 2012. № 1. С. 3–11.

20. Хаснулин В. И., Хаснулина А. В. Северный стресс и формирование артериальной гипертензии на Севере // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Югра — за здоровый образ жизни», 14–15 декабря, Ханты-Мансийск, 2012 // Научный медицинский вестник Югры. 2012. № 1–2. С. 283–289.

21. Krupka K., Puczkowski S. Badanie pierwiastkow wlosow. Laboratorium pierwatkow nieznacznej ilosci. Lodz, 2004. 23 p.

22. Rosanoff A. Magnesium and hypertension // Clin. Calcium. 2005. Vol. 15. P. 255–260.

23. Zhang W., Iso H., Ohira T., et al. JACC Study Group. Associations of dietary magnesium intake with mortality from cardiovascular disease: the JACC study // Atherosclerosis. 2012. Vol. 221. P. 587–595.

References

1. Avtsyn A. P., Zhavoronkov A. A., Rish M. A., Strochkova L. S. *Mikroelementozy cheloveka: etiologiya, klassifikatsiya, organopatologiya* [Human microelementoses: etiology, classification, organopatology]. Moscow, 1991, 496 p. [in Russian]

2. Agadzhanyan N. A., Salamatina L. V., Lekhanov E. N. *Uroven' zdorov'ya i adaptatsii u naseleniya na Krainem Severe* [Health and adaptation level of Far North population]. Moscow, Nadym, 2002, 160 p. [in Russian]

3. Buyak M. A., Buganov A. A. *Razvitie oksiditel'nogo stressa u zhitel'ei vysokikh shirot pri vozdeistvii faktorov Krainego Severa* [The development of oxygenic stress in the high latitude population under the influence of Far North factors]. *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and Sanitation]. 2009, no. 1, pp. 15–17. [in Russian]

4. Golubkina N. A., Skalny A. V., Sokolov Ya. A., Shchelkunov L. F. *Selen v meditsine i ekologii* [Selenium in medicine and ecology]. Moscow, 2002, 136 p. [in Russian]

5. Golubkina N. A., Papazyan T. G. *Selen v pitanii: rasteniya, zhivotnye, chelovek* [Selenium in nutrition: plants, animals, humans]. Moscow, 2006, 254 p. [in Russian]

6. Gudkov A. B. *Fiziologicheskaya kharakteristika netraditsionnykh rezhimov organizatsii truda v Zapolyar'e (avtoref. dok. dis.)* [Physiological characteristic of unconventional labor organization regimes in polar regions (Author's Abstract of Doctoral Thesis)]. Arkhangelsk, 1996, 32 p. [in Russian]

7. Gudkov A. B., Sarychev A. S., Labutin N. Yu. *Reaktsii kardiorespiratornoi sistemy neftyanikov na ekspeditsionnyi rezhim truda v Zapolyar'e* [Cardiorespiratory system reactions of oil-industry workers to expeditionary labor regime in polar regions]. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2005, no. 8, pp. 43–48. [in Russian]

8. *Zdorov'e naseleniya Yamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga: sostoyanie i perspektivy* [Population health of Yamalo-Nenets autonomous region: condition and perspectives]. Ed. A. A. Buganov. Omsk, Nadym, 2006, 809 p. [in Russian]

9. Zuevskiy V. P., Karpin V. A., Katyukhin V. N., Sokolov S. V., Ginovker A. G. *Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e naseleniya Khanty-Mansiyskogo avtonomnogo okruga* [Environment and population health of Khanty-Mansiysk autonomous region]. Surgut, 2001, 70 p. [in Russian]

10. Ivanov S. I., Podunova L. G., Skachkov V. B. i dr. *Opredelenie khimicheskikh elementov v biologicheskikh sredakh i preparatakh metodami atomno-emitsonnoi spektrometrii s induktivno svyazannoi plazmoi i mass-spektrometrii: metod. ukaz. (MUK 4.1.1482-03, MUK 4.1.1483-03)* [Definition of chemical elements in biological surroundings and preparations by atom-emissions spectrometric analysis with inductive connected plasma and mass-spectrometric analysis: methodological recommendations]. Moscow, 2003, 56 p. [in Russian]

11. Legotina T. S. *Osnovnye tendentsii investitsionnoi deyatel'nosti v ratsional'nom prirodopol'zovanii severnogo regiona* [Basic trends of investment activities in rational nature management of the North region]. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2007, no. 7, pp. 3–7. [in Russian]

12. Oberliz D., Kharland V., Skalny A. *Biologicheskaya rol' makro- i mikroelementov u cheloveka i zhivotnykh* [Biological role of the macro- and microelements in human and animals]. Saint Petersburg, 2008, 544 p. [in Russian]

13. Rudakov I. A., Egorova G. A., Skalny A. V. i dr. *Koeffitsient statisticheskoi nestabil'nosti - dopolnitel'nyi kriterii pri otsenke rezul'tatov mnogoelementnogo analiza volos* [Statistic instability coefficient - additional criterion in results estimation of polyelemental hair analyses]. *Mikroelementy v meditsine* [Trace elements in medicine]. 2006, vol. 7, iss. 4, pp. 1–6. [in Russian]

14. Sidorov P. I., Gudkov A. B., Unguryanu T. N. *Sistemnyi monitoring obshchestvennogo zdorov'ya* [System monitoring of public health]. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2006, no. 6, pp. 3–8. [in Russian]

15. Skalniy A. V. *Referentnye znacheniya kontsentratsii khimicheskikh elementov v volosakh, poluchennye metodom ISP-AES* [Referential concentration values of chemical elements in hair, carried out with AES - ISP methods]. *Mikroelementy v meditsine* [Trace elements in medicine]. 2003, vol. 4, iss. 1, pp. 55-56. [in Russian]

16. Skalniy A. V., Rudakov I. A. *Bioelementy v meditsine* [The bioelements in medicine]. Moscow, 2004, 271 p. [in Russian]

17. Skalnaya M. G., Dubovoi R. M., Skalniy A. V. *Khimicheskie elementy - mikronutrienty kak rezerv vosstanovleniya zdorov'ya zhitelei Rossii* [Chemical elements - micronutrients as a reserve for re-establishment of the Russian population health]. Orenburg, 2004, 239 p. [in Russian]

18. Suslikov V. L. *Geokhimicheskaya ekologiya boleznei. T. 3. Atomovitozy* [Geochemical ecology of diseases. Vol. 3. Atomovites]. Moscow, 2002, 670 p. [in Russian]

19. Khasnulin V. I., Khasnulin P. V. *Sovremennye predstavleniya o mekhanizмах formirovaniya severnogo stressa u cheloveka v vysokikh shirotakh* [Contemporary representations about northern stress formation mechanism in a human in high latitudes]. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2012, no. 1, pp. 3-11. [in Russian]

20. Khasnulin V. I., Khasnulina A. V. *Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Yugra - za zdorovyi obraz zhizni», 14-15 dekabrya 2012, Khanty-Mansiysk* [Materials of All-Russian research and practice conference «Yugra - for healthy lifestyle», December 14-15, 2012, Khanty-Mansiysk]. *Nauchnyi meditsinskii vestnik Yugry* [Scientific medical bulletin of Yugra]. 2012, no. 1-2, pp. 283-289. [in Russian]

21. Krupka K., Puczkowski S. *Badanie pierwiastkow wlosow. Laboratorium pierwatkow nieznaczej ilosci*. Lodz, 2004, 23 p.

22. Rosanoff A. Magnesium and hypertension. *Clin. Calcium*. 2005, vol. 15, pp. 255-260.

23. Zhang W., Iso H., Ohira T., et al. JACC Study Group. Associations of dietary magnesium intake with mortality from cardiovascular disease: the JACC study. *Atherosclerosis*. 2012, vol. 221, pp. 587-595.

THE HEART DISEASE DONOZOLOGICAL DIAGNOSTIC IN POPULATION OF THE NORTH REGION

T. Ya. Korchina

Khanty-Mansiysk State Medical Academy, Khanty-Mansiysk, Russia

Spectrometric analysis of hair from 207 nonnative adult population's patients, lived in Khanty-Mansiysk autonomous region was carried out with AES - ISP methods. Particular features of an nonnative adult patient's «elemental portrait» (clinically arterial hypertension syndrome prevailed and reduction of antioxidant activity) a deficiency of selenium, were high levels of sodium and iron, decreasing potassium level, high values of ratios Fe/Cu, Na/Mg and Na/K. Spectrometric analysis of chemical element may be as supplementary method donozological diagnostic of the different diseases and heart disease too.

Keywords: North, hair, macro and microelements, heart disease

Контактная информация:

Корчина Татьяна Яковлевна — доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры госпитальной терапии с курсом скорой и неотложной медицинской помощи ГБОУ ВПО ХМАО — Югры «Ханты-Мансийская государственная медицинская академия», член Российского общества медицинской элементологии

Адрес: 628011, Тюменская обл., г. Ханты-Мансийск, ул. Мира, д. 40

E-mail: t.korchina@mail.ru