

КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ

ОЦЕНКА ЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА ЖИТЕЛЕЙ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

ESTIMATION OF STAVROPOL PROVINCE RESIDENTS ELEMENTAL STATUS

Р.М. Дубовой¹, И.П. Бобровницкий², А.В. Скальный³
R.M. Dubovoy¹, I.P. Bobrovnitky², A.V. Skalny³

¹ Российское общество медицинской элементологии, Москва;

² Российский научный центр восстановительной медицины и курортологии, Москва;

³ АНО «Центр Биотической Медицины», а/я 56, 125047, Москва; e-mail: skalny@orc.ru;

¹ Russian Society of Trace Elements in Medicine, Moscow, Russia;

² Russian Scientific Center for Reconstructive Medicine and Resortology, Moscow, Russia;

³ ANO “Center for Biotic Medicine”, P.O.Box 56, 125047, Moscow, Russia; e-mail: skalny@orc.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: волосы, макро- и микроэлементы, Ставропольский край.

KEY WORDS: hair, major and trace elements, Stavropol Province.

РЕЗЮМЕ: За период с 2001 по 2004 гг. проведено исследование методами ИСП-АЭС и ИСП-МС элементного состава волос жителей Ставропольского края в возрасте от 20 до 40 лет, занятых в непродуцированной сфере. Показано отсутствие значимых различий по изученным показателям между населением предгорной и равнинной частей Ставропольского края. Установлены особенности элементного статуса жителей: высокое содержание в волосах жителей I и Na на фоне сниженного содержания Mn, Cr, Se и Fe. К числу особенностей элементного профиля женского населения можно отнести также повышенное содержание в волосах P и сниженное — K, а мужского — повышенное содержание K и Cu и сниженное — Zn.

ABSTRACT: In 2001–2004, hair elemental content of 20 to 40 y.o. residents of Stavropol Prov., working in non-production area, was investigated by ICP-AES and ICP-MS methods. Absence of significant difference between the data on population of piedmont and horizontal parts was recorded. Peculiarities of the population elemental status was established, namely high hair content of I, Na on the background of decreased Mn, Cr, Se and Fe. Female part of the population was found to be additionally characterized by increased content of P and decreased — of K in hair while the male part — by increased K, Cu and decreased Zn.

Введение

Сегодня уже не вызывает сомнений, что ведущим фактором по степени негативного воздействия

на организм человека является хронический недостаток микронутриентов — витаминов, макро-, микроэлементов и других биологически активных соединений (Маймулов и др., 2003). Следует отметить, что дефицит микронутриентов может развиваться на фоне достаточной обеспеченности организма углеводами, белками и жирами и приводить к развитию алиментарно-зависимых болезней — рахита, гипотрофии, анемий.

Вместе с тем, значительная часть территории Российской Федерации в настоящее время не затронута исследованиями, направленными на установление особенностей элементного статуса населения. Достаточно хорошо изучены мегаполисы Москва и Санкт-Петербург, Новосибирск, Нижний Новгород, Московская и Челябинская области (Скальный, 2000; Демидов, 2001; Матвеева, 2000; Демидов, Скальный, 2001; Скальная, 2003), Иркутская область (Решетник, 2000), Чувашия (Сусликов, 2001; Сапожников, 2001), Оренбургская область (Боев и др., 2003). Репрезентативные аналитические данные о распространенности элементозов в других регионах страны, в том числе на территории Ставропольского края, отсутствуют, несмотря на неоднократно продемонстрированную практическую значимость сведений об особенностях элементного портрета жителей отдельных регионов России для понимания причин распространения некоторых неинфекционных заболеваний и демографической ситуации в регионах.

С соответствие с вышеизложенным, нами было проведено изучение особенностей элементного состава волос мужчин и женщин в возрасте от 20 до 40

лет, проживающих в равнинной и предгорной частях Ставропольского края.

Материалы и методы

Для выполнения поставленных задач в период с 2001 по 2004 год было проведено обследование элементного состава волос жителей Ставропольского края. В общей сложности обследовано 256 человек в возрасте от 20 до 40 лет, в том числе 182 женщины и 74 мужчины.

В полученных образцах волос определялась концентрация Al, As, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, I, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Se, Si, Sn, Ti, V, Zn.

Все образцы волос подвергались пробоподготовке согласно требованиям МАГАТЭ, методическим рекомендациям, утвержденным МЗ СССР в 1988 г. (Любченко и др., 1989), а также МУК 4.1.1482-03, МУК 4.1.1483-03, утвержденным МЗ РФ в 2003 г. (Иванов и др., 2003)

Образцы волос получали путем состригания с 3-5 мест на затылочной части головы, ближе к шее, помещали их в специальные пакеты, затем в конверты с идентификационными записями.

Аналитические исследования выполнены аккредитованной испытательной лабораторией АНО «Центр Биотической Медицины» методами атомной эмиссионной и масс-спектрометрии с индукционно связанной аргоновой плазмой (АЭС-ИСП, МС-ИСП).

Статистическая обработка полученных данных проводилась при помощи программ Microsoft Excel 2003 и Statistica 6.0

Результаты и обсуждение

Поскольку для Ставропольского края характерно естественное административно-территориальное деление на равнинную промышленную (окрестности Ставрополя) и предгорную курортную зону (район Кавказских минеральных вод — Пятигорск, Минеральные воды, Кисловодск и т. д.) нам показалось рациональным провести разбивку контингента обследованных мужчин и женщин — жителей Ставрополя, занятых в непродуцированной сфере, на 2 группы: населенные пункты, тяготеющие к Пятигорску (курортная зона) и населенные пункты, соседствующие со Ставрополем. Однако, сравнение средних концентраций химических элементов в волосах обследованных (как мужчин, так и женщин) из полученных таким образом групп не показало достоверных отличий по этому признаку. Единственное исключение составило содержание Ca в волосах мужчин (717 ± 77 и 471 ± 66 мкг/г¹, Ставропольская и Пятигорская группы, соответственно, $p < 0,05$).

В соответствие с полученными данными, нам представляется обоснованным не проводить деления обследованных лиц по месту жительства, а рассматривать весь контингент в целом, как жителей

Таблица 1. Средние концентрации химических элементов в волосах мужчин и женщин в возрасте от 20 до 50 лет, занятых в непродуцированной сфере и проживающих в Ставропольском крае (мг/кг волос, $M \pm m$).

Элемент	Женщины n = 182	Мужчины n = 74
Al	16,59 ± 1,08	16,39 ± 1,53
As	0,2 ± 0,02	0,23 ± 0,03
Be	0,003 ± 0,0003	0,005 ± 0,0013
Ca	1461 ± 105	646 ± 59
Cd	0,11 ± 0,01	0,15 ± 0,03
Co	0,09 ± 0,01	0,07 ± 0,01
Cr	0,59 ± 0,03	0,88 ± 0,15
Cu	13,29 ± 0,5	12,65 ± 0,6
Fe	19,83 ± 1,03	24,35 ± 2,47
Hg	0,29 ± 0,03	0,36 ± 0,06
I	8,51 ± 2,87	8,24 ± 3
K	287 ± 41	384 ± 67
Li	0,06 ± 0,01	0,12 ± 0,07
Mg	146 ± 15	63 ± 6
Mn	0,67 ± 0,07	0,58 ± 0,04
Na	529 ± 66	627 ± 124
Ni	0,91 ± 0,22	1,04 ± 0,22
P	254 ± 39	188 ± 10
Pb	1,03 ± 0,13	2,72 ± 0,4
Se	1,14 ± 0,09	0,92 ± 0,1
Si	30,73 ± 2,37	26,97 ± 3,38
Sn	0,8 ± 0,09	0,51 ± 0,09
Ti	0,84 ± 0,07	0,69 ± 0,08
V	0,1 ± 0,01	0,11 ± 0,01
Zn	179 ± 5	155 ± 8

Ставропольского края (табл. 1).

Для уточнения и подтверждения закономерностей, полученных при анализе среднего содержания химических элементов в волосах мужчин и женщин, проживающих на территории Ставропольского края, была проведена оценка соответствия содержания химических элементов в волосах обследованных лиц физиологической норме (Скальный, 2002, Скальная и др., 2003), а также рассчитаны частоты значений, выходящих за границы нормы. Полученный таким образом «элементный портрет» (рис. 1, 2) позволяет более наглядно представить элементный профиль групп обследованных.

Как видно из рисунка 1, как для мужчин, так и для женщин из Ставропольского края характерно накопление в волосах избыточных количеств I и Na. Только у женщин показана высокая частота повышенного содержания в волосах P и только для мужчин — K и Cu.

¹ Здесь и далее: $M \pm m$.

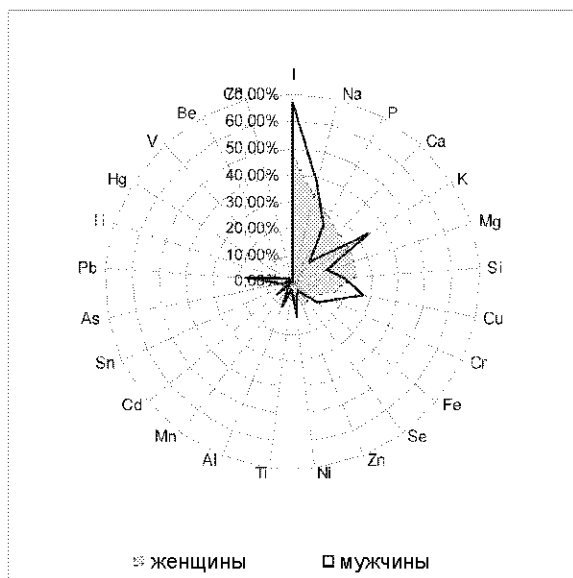


Рис. 1. Распространенность повышенного содержания в волосах химических элементов среди населения Ставропольского края (%).

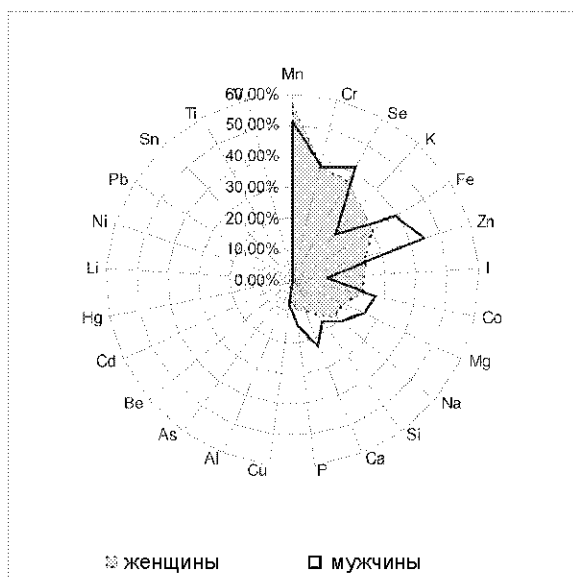


Рис. 2. Распространенность пониженного содержания в волосах химических элементов среди населения Ставропольского края (%).

Спектр элементов, содержание которых снижено в волосах значительной части обследованных, включает Mn, Cr, Se и Fe (как у мужской, так и у женской части населения региона). Отличительной особенностью женского населения можно считать относительно высокую распространенность пониженного содержания в волосах K, а у мужского населения — Zn.

Ниже приведены элементные профили обследованных групп, содержащие в числителе элементы, содержание которых в волосах повышенное, а в знаменателе — пониженное (включены элементы,

частота отклонений в содержании которых близка к 30%).

Женщины

I, Na, P

Mn, Cr, Se, K, Fe

Мужчины

I, Na, K, Cu

Mn, Cr, Se, Fe, Zn

Как видно из представленных рисунков, элементные профили мужчин и женщин в высокой степени сходны и, вероятно, отражают местные эколого-гигиенические и социальные особенности (состояние окружающей среды, специфика питания местного населения, уровень жизни и др.) (Скальная и др., 2004).

Выводы

1. Жители равнинной и предгорной частей Ставропольского края практически не отличаются по содержанию химических элементов в волосах, что позволяет установить единые фоновые значения для всей территории края.

2. К особенностям элементного состава волос взрослых жителей Ставропольского края можно отнести относительно высокие показатели концентрации I, Na (мужчины и женщины), P (только женщины), K и Cr (только мужчины) на фоне повышенной частоты дефицитов Mn, Cr, Se и Fe (мужчины и женщины), K (только женщины) и Zn (только мужчины).

3. Полученные данные свидетельствуют о необходимости дальнейшего изучения обеспеченности населения Ставропольского края микронутриентами и разработки региональной программы целенаправленного обогащения рационов питания, пропаганды приема населением витаминно-минеральных комплексов и монопрепаратов Fe, Mn, Cr, Se и Zn в профилактических целях.

Литература

- Боев В.М., Верещагин Н.Н., Скачкова М.А., Быстрых В.В., Скачков М.В. 2003. Экология человека на урбанизированных и сельских территориях. / Под ред. Н.Н. Верещагина, В.М. Боева. Оренбург. 392 с.
- Демидов В.А. 2001. Сравнительная эколого-физиологическая характеристика элементного гомеостаза жителей различных районов Московской области. Дис. на соиск. уч. степ. канд. биол. н. М. 128 с.
- Демидов В.А., Скальный А.В. 2001. Оценка элементного статуса детей Московской области при помощи многоэлементного анализа волос // Микроэлементы в медицине. Т.2. Вып.3. С.46–55.
- Иванов С.И., Подунова Л.Г., Скачков В.Б., Тутельян В.А., Скальный А.В., Демидов В.А., Скальная М.Г., Серебрянский Е.П., Грабеклис А.Р., Кузнецов В.В. 2003. Определяющие химические элементы в биологических сре-

- дах и препаратах методами атомно-эмиссионной спектроскопии индуктивно связанной плазмы и масс-спектрометрией: Методические указания (МУК 4.1.1482-03, МУК 4.1.1483-03). М.: ФЦГСЭН МЗ РФ. 56 с.
- Любченко П.Н., Ревич Б.А., Левченко И.И. 1989. Скрининговые методы для выявления групп повышенного риска среди рабочих, контактирующих с токсичными химическими элементами. Методические рекомендации. Утв. МЗ СССР 28.11.1988 г. М. 24 с.
- Маймулов В.Г., Баскович Г.А., Дадали В.А., Чернякина Т.С., Пацок Н.А., Ловцевич С.М., Махова Т.А. 2003. Современные подходы к донозологической диагностике и метаболической коррекции преморбидных состояний у детей // Вестник СПб ГМА им. И.И. Мечникова. № 4(4). С.46–53.
- Матвеева Н.А. 2000. Экологически обусловленные изменения в здоровье населения: учебное пособие. Н.Новгород: Изд-во НГМА. 116 с.
- Решетник Л.А. 2000. Клинико-гигиеническая оценка микроэлементных дисбалансов у детей Прибайкалья. Автореф. дис. на соиск. уч. степ. д. мед. н. Иркутск. 43 с.
- Сапожников С.П. 2001. Влияние эколого-биогеохимических факторов среды обитания на функциональное состояние и здоровье населения Чувашии. Дис. на соиск. уч. степ. д. мед. н. М. 352 с.
- Скальная М.Г. 2003. Зависимость содержания свинца в волосах жителей г. Москвы от уровня загрязнения окружающей среды // Вестн. СПбГМА им. И.И. Мечникова. № 1–2. С.77–82.
- Скальная М.Г., Демидов В.А., Скальный А.В. 2003. О пределах физиологического (нормального) содержания Са, Mg, P, Fe, Zn и Cu в волосах человека // Микроэлементы в медицине. Т.4. Вып.2. С.5–10.
- Скальная М.Г., Дубовой Р.М., Скальный А.В. 2004. Химические элементы-микронутриенты как резерв восстановления здоровья жителей России. Оренбург: РИК ГОУ ОГУ. 239 с.
- Скальный А.В. 2000. Эколого-физиологическое обоснование эффективности использования макро- и микроэлементов при нарушениях гомеостаза у обследуемых из различных климатогеографических регионов. Дис. на соиск. уч. степ. д. мед. н. М. 352 с.
- Скальный А.В. 2002. Установление границ допустимого содержания химических элементов в волосах детей с применением центильных шкал // Вестник СПб ГМА им. И.И. Мечникова. № 1-2(3). С.62-65.
- Сусликов В.Л. 2001. Эколого-биогеохимическое районирование территорий — методологическая основа для оценки среды обитания и здоровья населения. Чебоксары. 40 с.