

Н.В. Борисова, Г.А. Колтовская, У.Д. Антипина

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ ДИСЭЛЕМЕНТОЗОВ И ЭЛЕМЕНТНЫЙ ПРОФИЛЬ ПАТОЛОГИИ У ЖЕНЩИН ИЗ РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНОВ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

DOI 10.25789/YMJ.2018.63.19

УДК 616-092/12

С целью выявления закономерности распространения дисэлементозов и определения элементного профиля патологии исследовано содержание химических элементов в волосах у женщин из различных районов Республики Саха (Якутия).

**Ключевые слова:** микроэлементы, экология, Якутия, здоровье, Север.

To reveal the regularity of distribution of diselementoses and the elemental profile of pathology the content of chemical elements in the hair of women from various regions of the Republic of Sakha (Yakutia) was investigated.

**Keywords:** microelements, ecology, Yakutia, health, North.

**Введение.** Стабильность химического состава организма является одним из важнейших и обязательных условий его нормального функционирования. Соответственно, отклонения в содержании химических элементов, вызванные экологическими, климатогеографическими факторами или заболеваниями, могут привести к широкому спектру нарушений в состоянии здоровья. Поэтому выявление и оценка отклонений в обмене макро- и микроэлементов, а также их коррекция являются перспективным направлением современной медицины.

По наблюдениям отечественных ученых, в формировании здоровья человека на Севере участвует комплекс медико-биологических и экологических факторов, сугубо специфических для компонентов как северных экосистем, так и северных человеческих популяций [1, 2, 6, 10]. Эти особенности во многих компонентах северных экосистем пришли в оптимальное равновесие и стабилизировались, а в физиологических системах человека, в частности в иммунногенетическом аппарате, запомнились и детерминировались. Дестабилизирующим фактором природной среды является техногенное и антропогенное загрязнение биосферы [5, 7, 8].

В силу ограниченности северных экосистем параметром экологической емкости, а также замедленных темпов биологического расщепления поступивших токсикантов даже минимальные их содержания имеют способность накапливаться до токсических для жи-

вого организма концентраций. В настоящее время загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами создает серьезные проблемы для безопасного сельскохозяйственного использования почв, находящихся вблизи промышленных городов, металлургических предприятий и автодорог. Тяжелые металлы поступают на почвы агроценозов с газопылевыми потоками, удобрениями, пестицидами при орошении, а также при использовании в качестве удобрений осадков сточных вод [4, 9, 12].

Республика Саха (Якутия) является по своим биогеохимическим характеристикам уникальным регионом Российской Федерации. Сезонное протавление почвогрунтов изменяется от десятка сантиметров на севере до 2-3 м на юге. Почвы Якутии характеризуются недостатком кальция, фосфора, калия, кобальта, меди, йода, молибдена, бора, цинка, достаточным количеством марганца и относительным избытком стронция, особенно по речным поймам [4, 12]. Почвы и донные отложения Лено-Вилюйского водораздела дефицитны содержанием меди, бора и молибдена и обогащены марганцем, железом и кобальтом [7]. Донные отложения вследствие своих высоких сорбционных свойств могут рассматриваться как интегральный индикатор техногенной нагрузки на гидросферу и их изучению следует отводить важное место в общей системе наблюдений за состоянием водной среды. Состав озерной и речной воды в целом характеризуется низкой минерализацией и малым содержанием фтора, меди и молибдена, снижением интенсивности водной миграции цинка, марганца и меди, повышением миграционной активности олова, ванадия и калия. Соответственно, в таких условиях существенно снижается со-

держание кальция, фосфора, хлора и магния в кормовых травах местных растений [8, 9].

**Цель работы** – выявить закономерность распространения дисэлементозов и элементный профиль патологии у женщин из различных регионов Республики Саха (Якутия).

**Материалы и методы исследования.** С помощью системы мультиэлементного анализа с использованием методов АЭС-ИСП и МС-ИСП проведено исследование на содержание 25 химических элементов (Al, As, B, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, I, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Se, Si, Sn, V, Zn, мкг/г) в волосах 555 женщин из различных районов Республики Саха (Якутия).

Выбор волос в качестве объекта анализа был обусловлен многочисленными публикациями, подтверждающими пригодность анализа волос для оценки элементного статуса популяции [3, 11].

В качестве референтного использовали образец волос производства Шанхайского института ядерной физики АН КНР (GBW09101). Для снятия поверхностного загрязнения и обезжиривания волос применяется способ подготовки проб волос, рекомендованный МАГАТЭ. Для этого волосы обрабатываются ацетоном в течение 10-15 мин, а затем три раза промываются дистиллированной водой. Сушка волос производится при комнатной температуре в течение 10-15 мин.

Рабочие стандартные растворы готовятся путем разбавления опорных стандартных мультиэлементных растворов. Приготовление рабочих стандартов состоит в доведении аликвоты опорного раствора до требуемого объема разбавленной азотной кислотой или деионизованной водой для водных растворов. Полученные концентрации рассчитываются и вводятся

МИ СВФУ им. М.К. Аммосова: **БОРИСОВА Наталья Владимировна** – д.м.н., проф., borinat@yandex.ru, **КОЛТОВСКАЯ Галина Александровна** – аспирант, koltov79\_galya@mail.ru, **АНТИПИНА Ульяна Дмитриевна** – к.м.н., доцент, uldanti@mail.ru

для калибровки в программный пакет WinLab32. В готовый рабочий стандарт добавляется внутренний стандарт – раствор азотнокислого индия,  $C_{In} \approx [1000 \text{ мг/л}]$ , из расчета 100 мкл на каждые 10 мл раствора стандарта. Рабочие стандарты расходуются в течение 1-5 рабочих дней.

Раствор СОС (стандартный образец состава волос) готовится из стандартных волос известной концентрации (импортная поставка) или выбирается из слива отработанных образцов. Используется для контроля правильности измерения концентраций во время серийных измерений, например через каждые 10 измерений. В качестве контроля также можно использовать «проверочный стандарт», который готовится на основе 10% (по объему) азотной кислоты добавлением ГСО элементов известной концентрации.

Анализ образцов проводится методом ИСП-АЭС на приборе Optima 2000 DV («PerkinElmer») (определение Ca, Mg, P, Zn, K, Na), а также методом ИСП-МС на приборе Elan 9000 («PerkinElmer») (определение Al, As, B, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, I, Li, Mn, Ni, Pb, Se, Si, Sn, V).

Статистическая обработка полученных данных проводилась при помощи программ Microsoft Excel XP и Statistica 6.0. При оценке достоверности отличий использовалось значение  $p < 0,05$ . Статистическая обработка полученного экспериментального материала осуществлялась на IBM-PC с использованием пакета прикладных статистических программ Excel. Вычислялись среднеарифметическая величина ( $M$ ) и ее ошибка ( $m$ ), среднее квадратичное отклонение ( $\delta$ ), коэффициент парной корреляции ( $r$ ). Оценка достоверности различий между данными, полученными в исследуемых группах, проводилась по  $t$ -критерию Стьюдента.

**Результаты.** Как показал проведенный анализ полученных данных, для женщин, проживающих в различных районах Республики Саха (Якутия), характерны достоверные отличия в содержании в волосах химических элементов. Обнаруженные отличия связаны в основном с оригинальным «элементным портретом» жителей полярных и, в большей степени, южных районов республики, в то время как «элементные портреты» жителей западных и центральных районов и г. Якутска достоверных выраженных отличий практически не имеют и их можно считать «средними» для обследованного региона (табл.1).

Наиболее своеобразным можно считать элементный статус женщин, проживающих в южных районах: у них установлено относительно повышенное по сравнению с другими группами районов содержание в волосах Ca на фоне относительно сниженной концентрации таких химических элементов, как Al, Be, Cd, Cr, Li, Pb, а также Mg, K, Na и I. Таким образом, можно сделать вывод о наименьшей, среди обследованных районов, нагрузке местных жительниц наиболее распространенными элементами-токсикантами Al, Be, Cd и Pb, в то же время сниженное содержание в волосах Cr и K может рассматриваться как неблагоприятный фактор, свидетельствующий об относительном недостатке этих элементов в организме женщин.

Женское население арктических районов отличается от южных районов максимальным содержанием в волосах токсичных химических элементов Cd, Hg, Pb, Mn. Обращает на себя внимание также самая высокая концентрация в волосах Fe (хотя достоверных отличий установлено не было).

Жительницы центральных районов

характеризуются относительно повышенным содержанием в волосах Ca, Mg и Li, а западные группы улусов – повышенным содержанием Al.

Относительно повышенное содержание в волосах женщин Ca и Mg, вероятно, носит чисто физиологический характер. Согласно современным данным [15], среднее содержание этих элементов в волосах женщин значительно выше, чем у мужчин.

**Обсуждение.** Полученные при сравнении элементного состава волос женского населения центральных районов Республики Саха (Якутия) и г. Якутска результаты, по-видимому, являются следствием высокой степени урбанизации, вносящей значительные сдвиги в естественный элементный баланс групп населения, в том числе и женщин (население обследованных арктических, западных и южных районов в подавляющем большинстве сельское).

Для того, чтобы выявить наиболее характерные особенности «элементного портрета» женского населения Республики Саха (Якутия), нами была проведена оценка частоты отклонения

Таблица 1

Среднее содержание химических элементов в волосах женщин, проживающих в различных районах Республики Саха (Якутия), мкг/г

| Элемент | Районы Республики Саха (Якутия) |                     |                  |                               |                       | Достоверные отличия между районами** |
|---------|---------------------------------|---------------------|------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
|         | арктические<br>n = 61           | западные<br>n = 120 | южные<br>n = 151 | центрально-<br>ные<br>n = 121 | г. Якутск*<br>n = 102 |                                      |
| Al      | 8,51±0,57                       | 14,2±2,05           | 4,74±0,59        | 4,71±0,32                     | 9,64±1,04c,d          | 4, 5                                 |
| As      | 0,05±0,005                      | 0,1±0,056           | 0,05±0,009       | 0,03±0,004                    | 0,07±0,017            |                                      |
| B       | 1,79±0,36                       | 0,98±0,17           | 1,21±0,51        | 1,14±0,19                     | 0,8±0,14a             |                                      |
| Be      | 0,01±0,001                      | 0,01±0,001          | 0,003±0,001      | 0,01±0,001                    | 0,01±0,001c           | 2, 4                                 |
| Ca      | 559±49                          | 853±108             | 1525±130         | 2162±526                      | 1700±186a,b           | 2, 3, 4, 5                           |
| Cd      | 0,14±0,02                       | 0,06±0,01           | 0,03±0,001       | 0,04±0,01                     | 0,08±0,01a,c          | 1, 2, 3, 4                           |
| Co      | 0,04±0,01                       | 0,04±0,01           | 0,03±0,01        | 0,03±0,01                     | 0,05±0,01c            |                                      |
| Cr      | 0,61±0,04                       | 0,53±0,04           | 0,36±0,03        | 0,46±0,06                     | 0,52±0,05c            | 2, 4                                 |
| Cu      | 11,83±0,29                      | 10,94±0,25          | 12,07±0,51       | 9,94±0,44                     | 13,37±0,91b           |                                      |
| Fe      | 46,85±9,64                      | 21±2,37             | 35,44±16,89      | 15,7±1,46                     | 25,06±1,53a,d         |                                      |
| Hg      | 2,72±0,42                       | 0,74±0,08           | 0,68±0,04        | 0,66±0,13                     | 1,2±0,2a,b,c          | 1, 2, 3                              |
| I       | 5,98±4,97                       | 1,3±0,18            | 0,78±0,12        | 0,85±0,19                     | 2,11±0,56c            | 2                                    |
| K       | 830±190                         | 543±102             | 217±121          | 255±70                        | 295±52a,b             | 2                                    |
| Li      | 0,05±0,005                      | 0,05±0,01           | 0,02±0,003       | 0,16±0,053                    | 0,09±0,026c           | 3, 5, 6                              |
| Mg      | 82±8                            | 155±23              | 99±12            | 586±105                       | 191±23a,c,d           | 3, 5, 6                              |
| Mn      | 4,17±0,44                       | 1,8±0,27            | 2,19±0,23        | 1,81±0,26                     | 2,62±0,27a,b          | 1, 2, 3                              |
| Na      | 1332±292                        | 847±150             | 444±181          | 1027±209                      | 527±126a              | 2                                    |
| Ni      | 0,49±0,06                       | 0,38±0,05           | 0,52±0,07        | 0,41±0,07                     | 0,57±0,05b            |                                      |
| P       | 140±4                           | 168±6               | 165±16           | 147±5                         | 217±61                |                                      |
| Pb      | 3,82±0,64                       | 1,45±0,22           | 0,43±0,06        | 1,52±0,57                     | 2,2±0,54c             | 1, 2, 3, 4                           |
| Se      | 0,39±0,05                       | 0,49±0,09           | 0,54±0,05        | 0,23±0,05                     | 0,39±0,04c            |                                      |
| Si      | 19±2,04                         | 48±7,31             | 50,9±8,37        | 45,81±9,03                    | 49±6,64a              |                                      |
| Sn      | 0,32±0,06                       | 0,25±0,05           | 0,30±0,05        | 0,38±0,07                     | 0,63±0,11a,b,c        |                                      |
| V       | 0,05±0,01                       | 0,07±0,01           | 0,06±0,01        | 0,04±0,01                     | 0,06±0,01             |                                      |
| Zn      | 195±10                          | 167±5               | 177±4            | 177±10                        | 195±8b,c              | 1                                    |

Примечание. В табл.1-3 \* достоверные отличия по сравнению с Якутском: а – арктические районы, b – западные районы, c – южные районы, d – центральные районы.

\*\* 1 – арктические/западные; 2 – арктические/южные; 3 – арктические/центральные; 4 – западные/южные; 5 – западные /центральные; 6 – южные/центральные.

Таблица 2

**Частота повышенного содержания химических элементов в волосах женщин Республики Саха (Якутия) в зависимости от места жительства, %**

| Элемент | Районы Республики Саха (Якутия) |                     |                  |                        |                       | Достоверные отличия между районами** |
|---------|---------------------------------|---------------------|------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
|         | арктические<br>n = 61           | западные<br>n = 120 | южные<br>n = 151 | центральные<br>n = 121 | г. Якутск*<br>n = 102 |                                      |
| Al      | 3,28                            | 5,83                | 2,00             | 0,00                   | 5,88                  |                                      |
| As      | 0,00                            | 0,85                | 0,00             | 0,00                   | 0,98                  |                                      |
| B       | 4,76                            | 0,00                | 1,54             | 0,00                   | 2,04                  |                                      |
| Be      | 0,00                            | 0,00                | 0,00             | 0,00                   | 0,00                  |                                      |
| Ca      | 0,00                            | 10,00               | 18,00            | 23,81                  | 23,53a,b              | 3                                    |
| Cd      | 21,31                           | 1,67                | 4,67             | 28,57                  | 9,90b,c               | 1, 2                                 |
| Co      | 0,00                            | 0,83                | 1,33             | 0,00                   | 1,96                  |                                      |
| Cr      | 21,31                           | 15,83               | 4,00             | 4,76                   | 10,78a                | 2, 4                                 |
| Cu      | 3,28                            | 4,17                | 7,33             | 0,00                   | 7,84                  |                                      |
| Fe      | 40,98                           | 21,67               | 6,67             | 0,00                   | 22,55a,c,d            | 1, 2, 3, 4                           |
| Hg      | 37,29                           | 2,80                | 2,14             | 4,76                   | 16,48a,b,c            | 1, 2, 3                              |
| I       | 9,09                            | 10,53               | 2,17             | 0,00                   | 15,28d                |                                      |
| K       | 75,41                           | 47,50               | 21,33            | 47,62                  | 37,25a,c              | 1, 2, 3, 4, 6                        |
| Li      | 0,00                            | 3,45                | 1,33             | 42,86                  | 6,86                  | 3, 5, 6                              |
| Mg      | 6,56                            | 25,00               | 13,33            | 76,19                  | 31,37a,c,d            | 1, 3, 5, 6                           |
| Mn      | 72,13                           | 35,83               | 38,00            | 47,62                  | 58,82a,b,c            | 1, 2                                 |
| Na      | 78,69                           | 45,00               | 28,00            | 90,48                  | 43,14a,c,d            | 1, 2, 5, 6                           |
| Ni      | 4,92                            | 2,59                | 7,33             | 4,76                   | 9,80                  |                                      |
| P       | 8,20                            | 29,17               | 14,67            | 19,05                  | 21,57a                | 1, 4                                 |
| Pb      | 32,79                           | 7,50                | 3,33             | 28,57                  | 12,75a,c,d            | 1, 2, 5, 6                           |
| Se      | 1,64                            | 2,59                | 2,00             | 0,00                   | 0,00                  |                                      |
| Si      | 6,56                            | 32,48               | 27,33            | 19,05                  | 26,47a                | 1, 2                                 |
| Sn      | 3,28                            | 1,74                | 4,00             | 4,76                   | 12,87a,b,c            |                                      |
| V       | 4,92                            | 5,04                | 11,33            | 9,52                   | 2,97c                 |                                      |
| Zn      | 34,43                           | 8,33                | 7,33             | 9,52                   | 18,63a,b,c            | 1, 2, 3                              |

Таблица 3

**Частота пониженного содержания химических элементов в волосах женщин Республики Саха (Якутия) в зависимости от места жительства**

| Элемент | Районы Республики Саха (Якутия) |                             |                          |                                |                    | Достоверные отличия между районами** |
|---------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------------|
|         | арктические<br>p-ны<br>n = 61   | западные<br>p-ны<br>n = 120 | южные<br>p-ны<br>n = 151 | центральные<br>p-ны<br>n = 121 | Якутск*<br>n = 102 |                                      |
| Al      | 1,64                            | 6,67                        | 1,33                     | 0,00                           | 12,75a,c,d         |                                      |
| As      | 0,00                            | 0,00                        | 0,00                     | 0,00                           | 0,00               |                                      |
| B       | 0,00                            | 0,00                        | 0,00                     | 0,00                           | 0,00               |                                      |
| Be      | 0,00                            | 0,00                        | 0,00                     | 0,00                           | 0,00               |                                      |
| Ca      | 68,85                           | 55,00                       | 36,00                    | 23,81                          | 27,45a,b,c         | 2, 3, 4, 5                           |
| Cd      | 0,00                            | 0,00                        | 0,00                     | 0,00                           | 0,00               |                                      |
| Co      | 63,93                           | 70,83                       | 48,67                    | 19,05                          | 40,20a,b,c,d       | 2, 3, 4, 5, 6                        |
| Cr      | 3,28                            | 34,17                       | 31,33                    | 4,76                           | 12,75a,b,c,d       | 1, 2, 5, 6                           |
| Cu      | 18,03                           | 35,83                       | 48,00                    | 76,19                          | 21,57b,c,d         | 1, 2, 3, 5, 6                        |
| Fe      | 1,64                            | 27,50                       | 27,33                    | 33,33                          | 11,76a,b,c,d       | 1, 2, 3                              |
| Hg      | 0,00                            | 0,00                        | 0,00                     | 0,00                           | 0,00               |                                      |
| I       | 72,73                           | 38,60                       | 78,99                    | 61,90                          | 68,06b,c           | 1, 4, 5, 6                           |
| K       | 1,64                            | 19,17                       | 32,67                    | 0,00                           | 30,39a,b,d         | 1, 2, 4, 5, 6                        |
| Li      | 14,75                           | 6,03                        | 51,33                    | 0,00                           | 9,80c,d            | 2, 4, 6                              |
| Mg      | 47,54                           | 36,67                       | 55,33                    | 4,76                           | 20,59a,b,c,d       | 3, 4, 5, 6                           |
| Mn      | 3,28                            | 25,83                       | 3,33                     | 0,00                           | 4,90b              | 1, 4, 5                              |
| Na      | 4,92                            | 15,83                       | 13,33                    | 0,00                           | 4,90b,c            | 1, 5, 6                              |
| Ni      | 0,00                            | 0,00                        | 0,00                     | 0,00                           | 0,00               |                                      |
| P       | 42,62                           | 20,00                       | 46,00                    | 42,86                          | 33,33a,b,c,d       | 1, 4, 5                              |
| Pb      | 0,00                            | 0,00                        | 0,00                     | 0,00                           | 0,00               |                                      |
| Se      | 29,51                           | 38,79                       | 32,67                    | 66,67                          | 48,04a,b,c,d       | 1, 3, 5, 6                           |
| Si      | 39,34                           | 25,64                       | 26,00                    | 9,52                           | 22,55a             | 1, 2, 3, 5, 6                        |
| Sn      | 0,00                            | 0,00                        | 0,00                     | 0,00                           | 0,00               |                                      |
| V       | 0,00                            | 0,00                        | 0,00                     | 0,00                           | 0,00               |                                      |
| Zn      | 40,98                           | 45,83                       | 55,33                    | 71,43                          | 42,16c,d           | 2, 3, 5, 6                           |

содержания химических элементов в волосах от границ нормы [13, 14, 16]. Данные показали, что существует достоверная разница между частотой дисбалансов химических элементов в волосах женщин из различных районов республики (табл.2-3).

Установлен ряд дисбалансов (дефицитов или избытков) содержания химических элементов в волосах, характерных для всех обследованных групп районов. Так, для женщин, независимо от места проживания, свойственно относительно сниженное содержание в волосах Ca, Co, Mg (за исключением центральных районов), P, Se и Zn и относительно повышенное содержание Mn и Na (во всех группах районов частота дефицитов/избытков данных элементов в волосах превышала 30%).

Индивидуальные особенности «элементных портретов» групп районов в целом соответствуют таковым, установленным при анализе абсолютного содержания химических элементов в волосах женщин. Так, для жительниц арктических районов характерна высокая по сравнению с другими районами частота избыточного накопления в волосах как эссенциальных (Cr, Fe, K, Mn, Na, Zn), так и токсичных (Cd, Hg, Pb) химических элементов. Как следствие здесь относительно реже встречается сниженное содержание в волосах Cu, Cr, Fe, K и относительно чаще – сниженное содержание Ca, Mg и Si.

Наиболее «элементдефицитной» группой районов можно считать южную зону, что также хорошо коррелируется с полученными на основании анализа абсолютных значений результатами. В южных районах установлена наиболее обширная группа химических элементов, чье содержание в волосах обследованных женщин ниже границ нормы. К числу таковых могут быть отнесены Ca, Co, Cr, Cu, Fe, I, K, Li, Mg, P, Se, Si и Zn. В то же время повышенные содержания химических элементов в волосах, за исключением уже описанных ранее избытков Mn и Na, не свойственны «элементному портрету» местных жителей.

Районы Республики Саха (Якутия), входящие в западную зону, отличаются и вполне соответствуют общим показателям, приведенным в начале раздела, за исключением повышенного содержания в волосах Si, Fe и P, а также пониженного – Co и Mn, которые здесь встречаются сравнительно чаще (32, 21, 29, и 71 и 25% соответственно). Относительно менее выражен у местного женского населения дефицит

в волосах I (38% против в среднем 70-80% в других районах).

Женщины из центральных районов Якутии характеризуются относительно повышенной частотой избыточного накопления в волосах Ca, Mg, Cd, Na, Li, Pb и пониженной – Cr. Интересно, что сниженное содержание в волосах элементов-электролитов K, Na, а также Li здесь вовсе не обнаружено, зато широко распространен дефицит в волосах Fe, Cu и Zn. Как видно из приведенных данных, центральные районы Республики Саха (Якутия) обладают рядом признаков, свойственных как полярным (распространенность избыточного накопления токсикантов Cd, Pb), так и прочим районам (широкая распространенность дефицитов эссенциальных химических элементов), то есть отличаются наибольшей разбалансированностью элементного обмена.

Городское население (г. Якутск) отличается от других обследованных групп районов относительно более высокой частотой сниженного содержания Se, однако дефицит в волосах Ca, Mg и P здесь менее распространен. Напротив, здесь с достаточно высокой частотой встречаются избытки Ca, Mg, для населения более характерно избыточное накопление Mn и Sn.

Таким образом, обнаруженная закономерность (возрастание поступления химических элементов в организм женщин Республики Саха (Якутия) в направлении юг-север), установленная при анализе абсолютного содержания химических элементов в волосах взрослого населения, в целом находит свое подтверждение, как и при рассмотрении частоты дисбалансов, установленных с использованием границ нормального содержания химических элементов в волосах человека. Однако в последнем случае становятся заметными особенности элементного баланса населения центральных районов Республики Саха (Якутия), выбивающиеся из приведенной схемы. Высокая частота избыточного накопления здесь целого ряда химических элементов роднит эти районы с арктическими.

По аналогии с приведенными выше данными о различии в элементном составе волос женщин (выраженном в абсолютных цифрах), нами выполнен также анализ различий частоты дисбалансов содержания химических элементов в волосах обследованных.

Для женщин, проживающих в центральных районах Якутии, более характерен риск гиперэлементозов таких эссенциальных элементов, как Ca, Mg

и Na. Вместе с тем для женщин характерна относительно высокая частота сниженного содержания в волосах эссенциальных химических элементов. Так, у жительниц арктических районов Якутии чаще обнаруживаются дефициты Ca и Mg, южных районов – Cr, P и Zn, западной группы районов – Cr, центральных районов – P, Se, Zn, г. Якутска – P, Se и Zn.

**Заключение.** Полученные нами результаты свидетельствуют, что в направлении юг-север достоверно возрастает риск развития гиперэлементозов у женского населения Республики Саха (Якутия); в направлении север-юг достоверно возрастает риск развития гипозлементозов. При этом центральные районы республики составляют исключение из общей схемы: распространенность избыточного накопления в волосах токсичных и эссенциальных химических элементов здесь также велика, как и в арктических районах республики.

Дисбаланс элементов, независимо от его причин, может быть самостоятельным патогенетическим фактором, поскольку известна важнейшая роль макро- и микроэлементов в процессах жизнедеятельности организма. Поэтому современный этап развития патогенеза различных заболеваний и интоксикаций требует исследования патологических процессов на уровнях клетки, субклеточных структур, мембранных и ферментных систем.

## Литература

1. Агаджанян Н.А. Экологический портрет человека и роль микроэлементов / Н.А. Агаджанян, М.В. Вельданова, А.В. Скальный. – М.: Изд-во КМК, 2001. – 236 с.
2. Агаджанян Н.А. Экологический портрет человека и роль микроэлементов / Н.А. Агаджанян, М.В. Вельданова, А.В. Скальный. – М.: Publishing house KMK, 2001. – 236 p.
3. Агаджанян Н.А. Этнические проблемы адаптационной физиологии / Н.А. Агаджанян. – М.: Изд-во РУДН, 2007. – 57 с.
4. Агаджанян Н.А. Ethnic problems of adaptive physiology / N.A. Aghajanyan. – M.: Publishing House of the Peoples' Friendship University of Russia, 2007. – 57 p.
5. Борисова Н.В. Медико-физиологическое обоснование адаптивных реакций организма студентов в экстремальных условиях Якутии: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.03.03, 03.03.01 / Н.В. Борисова; [Место защиты: ГОУ ВПО «Якутский государственный университет»]. – Якутск, 2011. – С. 218.
6. Борисова Н.В. Medico-physiological substantiation of adaptive reactions of an organism of students in extreme conditions of Yakutia: the author's abstract of the dissertation. ... doctor of medical sciences: 14.03.03, 03.03.01 / N.V. Borisova; [Place of defense: Yakut State University]. – Yakutsk, 2011. – P. 218.

7. Гудков А.Б. Эколого-физиологическая характеристика климатических факторов Севера: обзор литературы / А.Б. Гудков, О.Н. Попова, Н.Б. Лукманова // Экология человека. – 2012. – №01. – С. 12-17.

Gudkov A.B. Ecological and physiological characteristics of climatic factors of the North: review of literature / A.B. Gudkov, O.N. Popova, N.B. Lukmanova // Ecology of man. – 2012. – №01. – P. 12-17.

8. Казначеев В.П. Проблема адаптации человека / В.П. Казначеев // Некоторые итоги и перспективы исследований. – Новосибирск, 1978. – С. 56.

Kaznacheev V.P. The problem of human adaptation / V.P. Kaznacheev // Some results and prospects of research. – Novosibirsk, 1978. – P.56.

9. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, М.А. Риш [и др.]. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.

Microelementoses of man: etiology, classification, organopathology / A.P. Avtsyn, A.A. Zhavoronkov, M.A. Rish [et al.]. – M.: Medicine, 1991. – 496 p.

10. Роль элементного дисбаланса в развитии отдельных патологий у детей вилуйской группы районов / Н.В. Борисова, У.Д. Антипина, С.В. Маркова [и др.] // Якутский медицинский журнал. – 2016. 3 (55). – С. 46-49.

The role of elemental imbalance in the development of individual pathologies in children in the Vilyui region / N.V. Borisova, U.D. Antipina, S.V. Markova [et al.] // Yakut Medical Journal. – 2016. -№ 3 (55). – P. 46-49.

11. Саввинов Д.Д. Микроэлементы в северных экосистемах / Д.Д. Саввинов, Н.Н. Сазонов. – Новосибирск: Наука, 2006. – 208 с.

Savvinov D.D. Microelements in northern ecosystems / D.D. Savvinov, N.N. Sazonov. – Novosibirsk: Nauka, 2006. – 208 p.

12. Скальная М.Г. Гигиеническая оценка влияния минеральных компонентов рациона питания и среды обитания на здоровье населения мегаполиса: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / М.Г. Скальная. – М., 2005. – 42 с.

Skalnaya M.G. Hygienic assessment of the effect of the mineral components of the diet and the habitat on the health of the population of the megalopolis: author's abstract. dis. ... doctor med. sciences / M.G. Skalnaya. – M., 2005. – 42 p.

13. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека / А.В. Скальный. – М.: Издательский дом «Оникс 21 век»: Мир, 2004. – 216 с.

Skalny A.V. Chemical elements in human physiology and ecology / A.V. Skalny. – M.: The publishing house «Onyx 21 century»: Mir, 2004. – 216 p.

14. Скальный А.В. Установление границ допустимого содержания химических элементов в волосах детей с применением центильных шкал / А.В. Скальный // Вестник СПб-й ГМА им. И.И. Мечникова. – 2002. - №1-2(3). – С.62-65.

Skalny A.V. Establishment of the limits of the permissible content of chemical elements in children's hair using centile scales / A.V. Skalny // Herald of the I. I. Mechnikov St. Petersburg State Medical Academy. – 2002.-№1-2 (3). – P.62-65.

15. Скальный А.В. Эколого-физиологическое обоснование эффективности использования макро- и микроэлементов при нарушениях гомеостаза у обследуемых из различных климатогеографических регионов: дис. ... д-ра мед. наук / А.В. Скальный – М., 2000. – 352 с.

Skalny A.V. Ecologic-physiological substantiation of efficiency of use of macro- and microelements at disturbances of a homeostasis at surveyed from various climatogeographical regions: diss. ... MD / A.V. Skalny. – M., 2000. – 352 p.

13. Скальный А.В. Эколого-физиологические аспекты применения макро- и микроэлементов в восстановительной медицине / А.В. Скальный, А.Т. Быков. – Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2003. – 198 с.

Skalny A.V. Ecological and physiological aspects of the application of macro- and microelements in restorative medicine / A.V. Skalny, A.T. Bykov. – Orenburg: REC of GOU OSU, 2003. – 198 p.

14. Скальный, А.В. Биоэлементы в медицине / А.В. Скальный, И.А. Рудаков – М.: Издательский дом «Оникс 21 век»: Мир, 2004. – 272 с.

Skalny A.V. Bioelements in medicine / A.V. Skalny, I.A. Rudakov. – M.: The publishing

house «Onyx 21 century»: Mir, 2004. – 272 p.

15. Borisova N. V., Petrova P.G., Markova S.V. Imbalance of Macro- and Micronutrients in the Environment and Biosubstrates of Residents Living in the Diamond Mining region of Yakutia / International Journal of Biomedicine, 4 (3), 2014 – New York. – P. 179-181.

16. Meissner D. Evaluation of trace elements status using biochemical indicators / D.Meissner – Dresden, 1993. – P.1074–1078.

DOI 10.25789/YMJ.2018.63.20

УДК 616.36-002-022.6-036.1-036.2(571.56)

Т.Г. Дмитриева, А.О. Острелина, В.Б. Егорова, Я.А. Мунхалова, О.Н. Иванова, С.Н. Алексеева

## ХРОНИЧЕСКИЙ ГЕПАТИТ В У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ МОНГОЛОИДНОЙ РАСЫ

Представлены результаты исследования, проведенного с целью изучения особенностей эпидемиологического процесса и клинической картины у детей и подростков с хроническим гепатитом В (ХГВ), представителей монголоидной расы. Проведен сравнительный анализ данных пациентов монголоидной и европеоидной рас (якуты, представители малых коренных народов Севера, русские, проживающие на территории Якутии). Установлено, что у детей и подростков монголоидной расы частота ХГВ достоверно выше, имеется тенденция к более тяжелому течению заболевания, чем у представителей европеоидной расы.

**Ключевые слова:** дети, подростки, хронический гепатит В, монголоидная раса.

The authors have presented the results of their study of the features of the epidemiological process and the clinical picture in children and adolescents with chronic hepatitis B (CHB), representatives of the Mongoloid race. A comparative analysis of the data of patients of Mongoloid and Caucasoid races (Yakuts, representatives of small indigenous peoples of the North, Russians residing in the territory of Yakutia) is carried out. The researchers have found out that in children and adolescents of the Mongoloid race the CHB morbidity is significantly higher, there is a tendency to a more severe course of the disease than in the representatives of the Caucasoid race.

**Keywords:** children, adolescents, chronic hepatitis B, Mongoloid race.

**Введение.** Общая заболеваемость детей и подростков до 17 лет с хроническими вирусными гепатитами в последние годы в РФ имеет тенденцию к снижению. Снижение идет за счет уменьшения числа вновь выявляемого хронического гепатита В (ХГВ). Проведение массовой иммунизации населения против гепатита В в Российской Федерации позволило кратно снизить заболеваемость острым гепатитом В. Однако в некоторых регионах страны вирусный гепатит В до сих пор занимает у детей лидирующее место, наиболее высокие показатели заболеваемости детей и подростков хроническими вирусными гепатитами отмечались в ДВФО [2]. Республика Саха (Якутия) относится к регионам с высокой энде-

мичностью [1,5]. В последние годы появилось несколько работ, посвященных изучению распространенности хронических гепатитов (ХГ) в разных этнических группах. В Канаде и в Австралии проводилось изучение эпидемиологических и клинических данных ХГВ у аборигенов и пришлого населения. На территории РФ такие исследования проводились в Республике Тыва. Такие работы проводились в Китае, Монголии, Японии и других азиатских странах. Наши данные согласуются с данными ряда авторов, изучавших ХГ у взрослых в РС(Я) и в других регионах, в этих исследованиях отмечается большая частота ХГ у представителей монголоидной расы и более тяжелое течение заболевания [3,4]. Предполагаются также генетические факторы, влияющие на исходы ХГ [6,7].

**Целью** нашего исследования было изучение особенности эпидемиологического процесса и клинической картины у пациентов коренной и некоренной национальности в Республике Саха (Якутия).

**Материалы и методы исследования.** Под наблюдением находились 153 пациента с диагнозом ХГВ в возрасте от 1 года до 16 лет. По

этнической принадлежности пациенты распределились следующим образом: дети якутской национальности составили 70,5% (108 больных), русские пациенты – 20,9 (32), представители коренных малочисленных народов Севера (КМНС) – 5,7 (7), другие национальности – 3,9% (6 больных). Исследование проводилось на базе Клиники педиатрии РБН№1-Национального центра медицины РС(Я) и ГБУ РС(Я) «Детская городская клиническая больница №2». При установлении диагноза учитывали эпидемиологические, клинические, биохимические данные, серологические и молекулярно-биологические маркеры вирусных гепатитов.

Критерием отбора в исследуемую группу было наличие верификации гепатита В методом иммуноферментного анализа и полимеразной цепной реакции. Наблюдение за больными, кроме клинического обследования, включало оценку результатов рутинных биохимических и инструментальных методов исследования.

Обработка данных клинического и лабораторного исследования проводилась с использованием статистического пакета IBM SPSS STATISTICS

МИ СВФУ им. М.К. Аммосова: **ДМИТРИЕВА Татьяна Геннадьевна** – д.м.н., проф., dtg63@mail.ru, **ОСТРЕЛИНА Анжелика Олеговна** – аспирант, angela198948@gmail.com, **ЕГОРОВА Вера Борисовна** – к.м.н., доцент, veraborisovna@yandex.ru, **МУНХАЛОВА Яна Афанасьевна** – к.м.н., зав. кафедрой, tokmacheva@mail.ru, **ИВАНОВА Ольга Николаевна** – д.м.н., проф., olgadoctor@list.ru, **АЛЕКСЕЕВА Саргылана Николаевна** – к.м.н., доцент, sargylanau@mail.ru.