

Наименование показателя	Количественное содержание показателей в общем анализе крови														
	I группа			II группа			III группа			IV группа					
	Всего n=497	17-30 n=195	31-45 n=278	Всего n=398	17-30 n=109	31-45 n=177	Всего n=46	17-30 n=42	31-45 n=21	Всего n=35	17-30 n=17	31-45 n=6	Всего n=40	17-30 n=8	31-45 n=24
Гемоглобин	138,94 ± 0,57	140,2 ± 0,81	137,23 ± 0,83	136,71 ± 0,64	138,9 ± 1,06	137,9 ± 1,03	139,28 ± 2,38	139,28 ± 2,38	138,48 ± 3,67	131,28 ± 2,2	140,66 ± 2,67	132,8 ± 1,74	132,58 ± 1,93	149,33 ± 3,03	131,5 ± 2,17
Лейкоциты	6,76 ± 0,08	6,58 ± 0,13	6,79 ± 0,12	6,8 ± 0,09	6,6 ± 0,17	6,71 ± 0,13	6,44 ± 0,23	6,44 ± 0,23	6,36 ± 0,36	6,44 ± 0,23	6,8 ± 0,4	7,6 ± 0,78	6,64 ± 0,34	6,53 ± 0,36	6,6 ± 0,05
Лимфоциты	30,17 ± 0,31	31,87 ± 0,51	29,19 ± 0,4	32,12 ± 0,68	32,89 ± 0,68	29,58 ± 0,49	30,8 ± 1,15	29,88 ± 1,15	27,19 ± 1,48	30,8 ± 1,16	28,53 ± 1,64	28,03 ± 2,02	32,3 ± 1,66	34,0 ± 1,77	29,456 ± 1,48
Моноциты	6,02 ± 0,12	6,42 ± 0,17	5,68 ± 0,12	6,06 ± 0,12	6,45 ± 0,23	5,5 ± 0,14	6,3 ± 0,33	6,3 ± 0,35	6,33 ± 0,5	6,3 ± 0,33	6,00 ± 0,46	5,0 ± 0,54	5,32 ± 0,37	7,00 ± 1,77	5,5 ± 0,42
Эритроциты	4,46 ± 0,02	4,4 ± 0,25	4,73 ± 0,34	4,39 ± 0,02	4,43 ± 0,05	4,38 ± 0,04	4,45 ± 0,07	4,45 ± 0,07	4,43 ± 0,11	4,45 ± 0,07	4,54 ± 0,09	4,3 ± 0,04	4,23 ± 0,06	4,85 ± 0,09	4,19 ± 0,42
Эозинофилы	3,63 ± 0,14	3,8 ± 0,2	4,21 ± 0,4	4,2 ± 0,20	3,8 ± 0,31	4,11 ± 0,3	3,26 ± 0,29	3,21 ± 0,29	2,85 ± 0,31	3,2 ± 0,29	3,05 ± 0,63	2,0 ± 0,63	4,3 ± 0,62	2,00 ± 0,37	4,08 ± 0,88

ное значение показателя эритроцитов 4,11 – в IV группе в возрастной популяции 17-30, максимальное – 4,85 – в этой же группе в возрастной популяции 31-45 лет. Минимальное значение показателя эозинофилов – 2 – в III и IV экологических группах, максимальное – 4,11 – в I группе. Как видно из приведенных данных, существенной разницы не выявлено среди показателей общего анализа крови, за исключением средних значений гемоглобина и лимфоцитов у населения из различных экологических групп.

### ВЫВОДЫ

1. Была выявлена статистическая значимость различий между средними значениями двух выборок по критерию Стьюдента ( $t=3,43$  при доверительной вероятности  $p=0,99$ ) в исследовании IgE у жителей Брянской области, проживающих на территориях с различной степенью техногенной и радиоактивной загрязненности в возрасте 17-30 и 31-45 лет.

2. В результате проведенного статистического анализа были выявлены различия между средними значениями двух выборок в возрастных группах 17-

30 и 31-45 лет II экологической группы.

3. Аллергические реакции подвержен более молодой контингент населения на территориях с различной степенью загрязненности.

4. Не выявлено статистически значимых различий между средними значениями IgE-выборок по разным экологическим группам, включающим пациентов различных возрастных групп.

5. Выявлена статистически значимая разница средних среди показателей гемоглобина и лимфоцитов в II, III и IV группах и в общей выборке в возрастных категориях 17-30 и 31-45 лет.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айвазян С.А. и др. Прикладная статистика. Основы моделирования и первичная обработка данных / С. А. Айвазян, И.С. Енюков, Л.Д. Мешалкин. – М.: Финансы и статистика. – 1983. – С. 471.
2. Боровиков В.П. Программа STATISTICA для студентов и инженеров. – 2-е изд. - М.: КомпьютерПресс. – 2001. – С. 301.
3. Федоскова Т.Г. Поллиноз. Вопросы, наиболее часто задаваемые специалисту-аллергологу Consilium medicum. – 2004. – Том 03.

## РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ДИСБАЛАНСОВ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) ЧАСТЬ 2. ДЕТСКОЕ НАСЕЛЕНИЕ

ЕГОРОВА Г.А.

Муниципальное учреждение Поликлиника №1 г. Якутска, г. Якутск

Настоящая работа является продолжением работы, опубликованной нами ранее (Сообщение 1. Волосы и цельная кровь) и посвящена установлению зависимостей между реакцией волос и мочи на поступление в организм человека токсичных химических элементов.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В ходе проведения исследования было обследовано в общей сложности 674 ребенка, в том числе 453 девочки и 221 мальчик в возрасте от 5 до 15 лет. Для оценки полученных результатов использовались данные о границах центильных интерва-

лов, приведенные для населения России Скальным А.В. (2002, 2003).

Таблица 1.

Распределение обследованных по полу и району проживания.

Группа районов	женский	мужской
Полярные районы	20	16
Центральные районы	275	152
Южные районы	31	33
Якутск	127	20

Порядок объединения улусов в группы приведен в 1 части работы (Часть 1. Взрослое население).

В волосах всех обследованных определяли содержание 25 химических элементов (Al, As, B, Be,

Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, I, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Se, Si, V, Zn) методами атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой и масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой согласно МУК 4.1.1482-03, МУК 4.1.1483-03 «Определение химических элементов в биологических средах и препаратах методами атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой и масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой», утвержденным Минздравом РФ в 2003 г. Аналитические исследования выполнены в испытательной лаборатории АНО «Центр Биотехнологической Медицины», аккредитованной при ФЦ ГСЭН (аттестат аккредитации ГСЭН.RU.ЦОА.311, регистрационный номер в Государственном реестре РОСС RU.0001.513118 от 29 мая 2003 г.). Статистическая обработка полученных данных проводилась при помощи программ Microsoft Excel 2003 и Statistica 6.0 с использованием критерия  $\chi^2$ , достоверным считали отличие при уровне  $p < 0,05$ .

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕВОЧКИ

В результате проведенного исследования установлена достоверная, выраженная зависимость состояния минерального обмена у девочек от места постоянного проживания. Как и у взрослых, у девочек может быть выделена группа химических элементов, дисбалансы (дефициты или избытки) содержания которых в волосах характерны для всех обследованных групп районов, однако количественный состав такого «ядра» беднее, чем у взрослого населения. Данный факт, в первую очередь, обусловлен состоянием элементного обмена девочек из южных районов Якутии, резко отличным от жительниц прочих групп районов. В целом для девочек свойственна высокая частота сниженного содержания в волосах  $Co$  (до 96% девочек!),  $Cu$ ,  $I$  и  $Se$  и относительно повышенного содержания  $Fe$ ,  $K$ ,  $Mn$  и  $Na$  (во всех группах районов частота дефицитов/избытков данных элементов в волосах превышала 30%).

К числу особенностей «элементного портрета» девочек, проживающих в **полярных районах** Якутии можно отнести повышенный риск развития интоксикаций  $Hg$ ,  $Ni$  и  $Pb$ . Относительно чаще, чем в других районах республики, здесь встречается повышенное содержание в волосах  $Ca$ ,  $I$  и  $Mn$  ( $p < 0,05$ ). У 30% девочек установлен дефицит в волосах  $Zn$ . Из гипозэлементозов характерна недостаточность  $Ca$ ,  $Co$ ,  $Cu$ ,  $I$ ,  $Mg$ ,  $P$ ,  $Zn$  и  $Se$ . Сравнение с другими районами Якутии показало, что частота дефицита  $Ca$  здесь относительно выше, а  $Cr$  и  $Fe$  – относительно ниже.

Жительницы **центральной части** Республики Саха (Якутия), дополнительно к «общему» профилю характеризуются относительно повышенным риском развития гиперэлементозов  $Cr$  и  $Si$  (около 40% обследованных), а также гипозэлементозов –  $Ca$  и  $Mg$ .

Сравнительно реже, чем в других районах, встречается избыток в волосах  $Ca$  и  $Zn$ , а также дефицит  $Fe$ ,  $Al$  и  $Si$  (частота таких случаев здесь минимальна). В то же время дефицит  $Se$  здесь встречается чаще, чем в среднем по Республике Саха (Якутия).

Таблица 1.

Частоты повышенного содержания химических элементов в волосах девочек Республики Саха (Якутия) в зависимости от места жительства.

Элемент	Полярные районы n = 20	Центральные районы n = 275	Южные районы n = 31	Якутск n = 127	Достоверные отличия*
Al	0,00%	3,64%	3,23%	2,36%	
As	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
B	0,00%	0,00%	4,76%	0,00%	
Be	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Ca	15,00%	5,82%	9,68%	18,11%	1, 5
Cd	0,00%	2,55%	3,23%	3,15%	
Co	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Cr	25,00%	40,73%	6,45%	49,61%	1, 2, 3, 4, 6
Cu	0,00%	3,27%	3,23%	10,24%	
Fe	45,00%	44,36%	16,13%	41,73%	2, 4, 6
Hg	21,05%	1,10%	0,00%	3,23%	1, 2, 3
I	18,18%	8,33%	0,00%	9,33%	2, 6
K	55,00%	44,36%	19,35%	49,61%	2, 4, 6
Li	0,00%	0,00%	3,23%	0,79%	
Mg	15,00%	17,45%	0,00%	21,26%	2, 4, 6
Mn	75,00%	56,00%	32,26%	40,94%	1, 2, 3, 4
Na	55,00%	54,55%	25,81%	59,84%	2, 4, 6
Ni	15,00%	4,00%	6,45%	3,94%	1, 3
P	20,00%	16,00%	9,68%	41,73%	2, 3, 4, 6
Pb	25,00%	33,09%	0,00%	16,54%	2, 3, 4, 5, 6
Se	0,00%	0,00%	6,45%	0,00%	
Si	15,00%	43,27%	16,13%	11,81%	1, 4, 5
Sn	5,00%	0,00%	9,68%	1,57%	
V	0,00%	0,36%	0,00%	0,00%	
Zn	30,00%	7,27%	12,90%	25,20%	1, 2, 5, 6

\*1 – полярные/центральные; 2 – полярные/южные; 3 – полярные/Якутск  
4 – центральные/южные; 5 – центральные/Якутск; 6 – южные/Якутск

Таблица 2.

Частоты пониженного содержания химических элементов в волосах девочек Республики Саха (Якутия) в зависимости от места жительства.

Элемент	Полярные районы n = 20	Центральные районы n = 275	Южные районы n = 31	Якутск n = 127	Достоверные отличия*
Al	0,00%	1,82%	32,26%	13,39%	2, 3, 4, 5, 6
As	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
B	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Be	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Ca	45,00%	41,09%	29,03%	28,35%	2, 3
Cd	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Co	90,00%	96,36%	73,33%	91,34%	2, 4, 6
Cr	5,00%	14,18%	41,94%	9,45%	2, 4, 6
Cu	60,00%	52,36%	48,39%	37,01%	3
Fe	10,00%	8,36%	22,58%	19,69%	2, 4
Hg	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
I	54,55%	66,67%	68,18%	72,00%	3
K	10,00%	6,55%	35,48%	7,87%	2, 4, 6
Li	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Mg	45,00%	41,45%	64,52%	29,92%	2, 4, 6
Mn	10,00%	4,00%	6,45%	4,72%	
Na	15,00%	4,73%	16,13%	6,30%	
Ni	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
P	30,00%	26,18%	35,48%	25,20%	
Pb	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Se	50,00%	61,09%	35,48%	40,94%	2, 4, 5
Si	15,00%	8,73%	22,58%	18,90%	4
Sn	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
V	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Zn	35,00%	49,82%	29,03%	40,16%	

\*1 – полярные/центральные; 2 – полярные/южные; 3 – полярные/Якутск  
4 – центральные/южные; 5 – центральные/Якутск; 6 – южные/Якутск

Девочки, проживающие в районах южной группы, имеет наиболее характерный, отличный от других групп районов, «элементный портрет». В частности, для проживающих здесь девочек практически не характерно избыточное накопление в волосах химических элементов, за единственным исключением –  $Mn$  (32%) и, в меньшей степени,  $Na$  (26%).

С другой стороны, риск развития гипозэлементозов здесь максимален: спектр элементов с недостаточным поступлением в организм самый широкий (9 элемен-

тов – Al, Co, Cr, Cu, I, K, Mg, P, Se), а частота пониженного содержания зачастую самая высокая (Al, Cr, K, Mg).

Жительницы г. Якутска отличаются увеличенной частотой избытков в волосах P и Cr, а также дефицитом I. Относительно часто обнаруживается накопление Ca и относительно редко – дефицит Se и Cu.

В обобщенном виде «элементные портреты» детского населения Республики Саха (Якутия) приведены в табл. 3.

Таблица 3. «Элементные портреты» детского населения Республики Саха (Якутия).

Группы районов	Девочки	Мальчики
Полярные районы	Fe, Hg, K, Mn, Na, Pb, Zn Ca, Co, Cu, I, Mg, P, Se, Zn	Cd, Cr, Fe, Hg, K, Mn, Na, Pb, Zn Co, I, Se, Si, Zn
Центральные районы	Cr, Fe, K, Mn, Na, Pb, Si Ca, Co, Cu, I, Mg, Se, Zn	Cr, Fe, K, Mn, Na, Pb, Si Ca, Co, Cu, I, Mg, Se, Zn
Южные районы	Mg Al, Co, Cr, Cu, I, K, Mg, P, Se, Zn	Cr, K, Na, Pb Ca, Co, Cu, I, Mg, P, Se, Zn
Якутск	Cr, Fe, K, Mn, Na, P Co, Cu, I, Se, Zn	Cr, K, Na Co, Cu, I, Mg, Se, Zn

Условие для включения в формулу: токсичные химические элементы: > 15%  
эссенциальные  
и условно эссенциальные: > 30%

### МАЛЬЧИКИ

Согласно полученным при изучении элементного статуса мальчиков результатам, группа элементов, составляющих общий «элементный портрет» мальчиков, в целом сходна с таковой у взрослых мужчин (см. Часть 1. Взрослое население): дефицит Co, Cu, I, Se и Zn на фоне избытка Cr, K, Na и Pb. В отличие от взрослых мужчин мальчикам в целом в меньшей степени свойственен дефицит Ca и в большей степени – избыток Cr (таблицы 4–5).

Таблица 4. Частоты повышенного содержания химических элементов в волосах мальчиков Республики Саха (Якутия) в зависимости от места жительства.

Элемент	Полярные районы n = 16	Центральные районы n = 152	Южные районы n = 33	Якутск n = 20	Достоверные отличия*
Al	0,00%	5,26%	3,03%	10,00%	
As	0,00%	0,00%	3,03%	0,00%	
B	0,00%	0,00%	12,50%	0,00%	2, 4, 6
Be	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Ca	25,00%	4,61%	12,12%	5,00%	1, 2, 3
Cd	18,75%	1,97%	3,03%	5,00%	1, 2, 3
Co	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Cr	56,25%	45,39%	54,55%	30,00%	3, 5, 6
Cu	0,00%	7,89%	6,06%	5,00%	
Fe	81,25%	44,08%	12,12%	25,00%	1, 2, 3, 4, 5, 6
Hg	37,50%	0,67%	0,00%	7,89%	1, 2, 3
I	22,22%	0,00%	0,00%	10,00%	1, 2, 3
K	81,25%	47,37%	42,42%	55,00%	1, 2, 3
Li	0,00%	1,97%	3,03%	5,00%	
Mg	25,00%	2,63%	12,12%	10,00%	1, 2, 3
Mn	87,50%	42,11%	15,15%	5,00%	1, 2, 3, 4, 5
Na	87,50%	63,16%	51,52%	55,00%	1, 2, 3
Ni	0,00%	5,26%	3,03%	0,00%	
P	25,00%	18,42%	15,15%	25,00%	
Pb	68,75%	43,42%	18,18%	25,00%	1, 2, 3, 4, 5
Se	0,00%	0,66%	0,00%	10,00%	
Si	0,00%	51,97%	6,06%	15,00%	1, 4, 5
Sn	0,00%	0,66%	6,06%	25,00%	3, 5, 6
V	0,00%	0,66%	3,03%	5,00%	
Zn	43,75%	4,61%	9,09%	15,00%	1, 2, 3

\* 1 – полярные/центральные; 2 – полярные/южные; 3 – полярные/Якутск  
4 – центральные/южные; 5 – центральные/Якутск; 6 – южные/Якутск

Таблица 5.

Частоты пониженного содержания химических элементов в волосах мальчиков Республики Саха (Якутия) в зависимости от места жительства.

Элемент	Полярные районы n = 16	Центральные районы n = 152	Южные районы n = 33	Якутск n = 20	Достоверные отличия*
Al	0,00%	1,97%	12,12%	20,00%	3, 5
As	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
B	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Be	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Ca	18,75%	45,39%	42,42%	15,00%	1, 2, 5, 6
Cd	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Co	93,75%	97,37%	78,13%	89,47%	2, 4
Cr	0,00%	1,97%	18,18%	5,00%	2, 4, 6
Cu	18,75%	48,68%	57,58%	40,00%	1, 2, 3
Fe	0,00%	9,87%	18,18%	20,00%	2, 3
Hg	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
I	55,56%	28,57%	75,00%	50,00%	1, 2, 4, 5, 6
K	0,00%	5,92%	21,21%	5,00%	2, 4, 6
Li	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Mg	25,00%	50,00%	57,58%	35,00%	1, 2, 5, 6
Mn	0,00%	6,58%	24,24%	15,00%	2, 3, 4
Na	0,00%	2,63%	18,18%	5,00%	2, 4, 6
Ni	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
P	18,75%	15,79%	33,33%	20,00%	2, 4, 6
Pb	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Se	56,25%	42,76%	33,33%	30,00%	1, 2, 3, 5
Si	43,75%	6,58%	24,24%	20,00%	1, 2, 3, 4, 5
Sn	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
V	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Zn	37,50%	33,55%	33,33%	45,00%	

\* 1 – полярные/центральные; 2 – полярные/южные; 3 – полярные/Якутск  
4 – центральные/южные; 5 – центральные/Якутск; 6 – южные/Якутск

Как и взрослые мужчины, мальчики, проживающие в районах **полярной группы**, в наибольшей степени подвержены риску возникновения интоксикаций тяжелыми металлами, такими как Cd, Hg, Pb, содержание целого ряда эссенциальных химических элементов (Cr, Fe, K, Na, Mn, Zn) также повышено у значительной части обследованных. Частота повышенного содержания вышеприведенных химических элементов в волосах мальчиков из полярных районов достоверно самая высокая, причем для некоторых элементов, в первую очередь токсичных, разница может составлять 3 и более раз.

Прямым следствием избыточного поступления в организм химических элементов у мальчиков из полярных районов является относительно низкая распространенность у них гипеоэлементозов. Так, частота пониженного содержания в волосах таких элементов, как Cu, Fe, Mg, Mn у них достоверно ниже, чем во всех других районах, причем дефициты Fe и Mn отсутствуют полностью. Из общей закономерности выделяются только Se и Si, дефициты которых встречаются в полярных районах чаще.

Центральные районы так же, как и полярные, можно считать преимущественно избыточными по содержанию в волосах химических элементов. Количество элементов, содержание которых в волосах повышено у значительной части детей, достаточно велико: Cr, Fe, K, Mn, Na, Pb, Si, однако частота избытков все же значительно ниже, чем у детей из полярных районов (за исключение Si, повышенное содержание которого в волосах показано для более чем 50% мальчиков).

В сравнении с другими частями Республики Саха (Якутия) частота гипеоэлементозов в центральной группе районов ниже для I, Fe, Mn и Si и выше для Ca и Mg.

Мальчики – жители южных районов Республики Саха (Якутия) так же, как и взрослые мужчины, преимущественно подвергаются риску развития гипозэлементозов, то есть неоднократно описанная выше тенденция к снижению содержания химических элементов в волосах в южных районах Якутии прослеживается и на этой половозрастной группе. Как следствие, у мальчиков в южных районах чаще всего (по сравнению с другими районами Республики Саха (Якутия)) обнаруживаются дефициты Ca, Cr, I, K, Mg, Na, P и реже – избытки в волосах Fe, Mn и Pb. Интересно, что в данном районе установлена достаточно частое (на уровне 12,5%) накопление в волосах В, ни в одной из других половозрастных групп не встречается.

Дети, проживающие в городских условиях (г. Якутск), не проявляют выраженных отличий по элементному составу волос. Как видно из табл. 3, «элементный портрет» мальчиков из Якутска представляет собой «усреднение» такового в прочих районах, в нем отражены наиболее общие тенденции изменения элементного статуса. Тем не менее, на уровне частот дисбалансов отдельных элементов различия могут быть обнаружены: у мальчиков из Якутска реже встречаются избытки Cr, Mn, Pb и чаще – избытки Si и I. Относительно выше частота сниженно содержания в волосах Al и ниже – Se.

Таким образом, общая тенденция к повышению риска гиперэлементозов при движении на север и риска гипозэлементозов – при движении на юг, которую удалось проследить на примере взрослого населения Якутии, на примере детей также четко показана. Соответственно, установленную закономерность можно считать общей для всего населения Республики Саха (Якутия).

Проведенный анализ различий в частоте обнаружения дисбалансов химических элементов в волосах между мальчиками и девочками позволил установить, что достоверные различия по исследуемым параметрам присутствуют, но они выражены в меньшей степени, чем у взрослого населения (табл. 6).

Таблица 6.

Частота гипер- и гипозэлементозов у мальчиков по отношению к девочкам (Республика Саха (Якутия)).

Группы районов	Гиперэлементозы	Гипозэлементозы
Полярные районы	$\frac{Fe, Pb}{-}$	-
Центральные районы	$\frac{I, Mg, Mn}{-}$	$\frac{Cr, I, Se, Zn}{-}$
Южные районы	$\frac{Mn, Fe}{-}$	$\frac{Mn}{Cr}$
Якутск	$\frac{Se}{Mn}$	-

Примечание: в числителе – элементы, частота гипо/гиперэлементоза у мальчиков выше, чем у девочек; в знаменателе – элементы, частота гипо/гиперэлементоза у мальчиков ниже, чем у девочек.

Как видно из представленных в табл. 6 данных, для мальчиков характерен более выраженный риск развития гиперэлементозов токсичных химических элементов (в первую очередь, Pb и Sn), а также Fe в полярных районах и Na в южных районах. В центральной группе районов у мальчиков относительно реже встречается избыток эссенциальных химических элементов.

Достоверные отличия частот гипозэлементозов установлены только в центральных и, в меньшей степени, в южных районах. В центральных районах Республики Саха (Якутия) для девочек в большей степени, чем для мальчиков, характерно сниженное содержание в волосах Cr, I, Se и Zn, а в южных – только Cr. У мальчиков в южных районах Якутии относительно более распространен дефицит Mn.

Таким образом, как и у взрослого населения, у детей накопление в волосах химических элементов в большей степени свойственно мужской части детской популяции (мальчикам), а недостаточное содержание – женской (девочкам).

## ВЫВОДЫ

1. Анализ частоты дисбалансов содержания химических элементов в волосах детей (мальчиков и девочек) подтверждает показанную на взрослом населении тенденцию к повышению риска гиперэлементозов при движении с юга на север и риска гипозэлементозов – при движении с севера на юг. Соответственно установленную закономерность можно считать общей для всего населения Республики Саха (Якутия) независимо от возраста.

2. Оценка риска развития гипо- и гиперэлементозов совпадает с таковой у взрослого населения: риск гиперэлементозов токсичных химических элементов выше у мальчиков, а гипозэлементозов – у девочек. Однако установленные различия в сравнении со взрослым населением менее выражены.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов С.И., Подунова Л.Г., Скачков В.Б., Тутельян В.А., Скальный А.В., Демидов В.А., Скальная М.Г., Серебрянский Е.П., Грабеллис А.Р., Кузнецов В.В. Определение химических элементов в биологических средах и препаратах методами атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой и масс-спектрометрией: Методические указания (МУК 4.1.1482-03, МУК 4.1.1483-03). – М.: Федеральный Центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. – 56 с.

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

3. Скальный А.В. Референтные значения концентрации химических элементов в волосах, полученные методом ИСП-АЭС (АНО Центр биотической медицины). // Микроэлементы в медицине. – Т. 4. – В.1. – 2003. – С. 7-11.