

## К ФИЗИОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ОБОСНОВАНИЮ ОПТИМАЛЬНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА БИОЭЛЕМЕНТАМИ (АТОМОВИТАМИ)

В работе проведены исследования по определению оптимальных (физиологических) уровней содержания атомовитов в крови жителей зоны эколого-биогеохимического оптимума

Общеизвестно, что для повышения эффективности использования биоэлементов (атомовитов) в медицинской практике необходимо иметь научно обоснованные нормы их оптимальных уровней и соотношений в организме практически здорового человека.

Несмотря на прогрессивное и динамичное развитие биоэлементологии А.В. Скальным, Л.А. Решетник, В.В. Ермаковым, М. Anke, С. Smuts, Н. Tichelaar, Е. Hamilton и другими, методология вопроса остается спорной [1, 2, 3, 9, 10, 11]. Результаты многолетних исследований А.В. Скального и его учеников показали достаточно высокую эффективность применения аспартатов отдельных биоэлементов в составе БАД к пище для лечения и профилактики многих заболеваний, особенно тех, которые не поддаются лечению стандартными медикаментозными средствами.

Методика индивидуальной оценки обеспеченности организма человека атомовитами была предложена А.В. Скальным и используется путем сравнения с биологически допустимыми уровнями (БДУ) содержания их в волосах без определения средних статистических величин сигмальных отклонений [3].

Первая попытка определения оптимального содержания атомовитов в волосах была предпринята Л.А. Решетник [2]. Автором были установлены средние статистические центильные величины концентраций атомовитов в волосах детей Прибайкалья в возрасте от 1 до 15 лет и рекомендованы оптимальные (физиологические) значения многих атомовитов в качестве региональной нормы.

Нами, в отличие от подхода Л.А. Решетник, были использованы эколого-биогеохимические принципы нормирования оптимальных (физиологических) уровней содержания атомовитов в крови практически здоровых жителей зоны эколого-биогеохимического оптимума, установленной ранее в ходе районирования территории Чувашской республи-

ки [4].

### Материалы и методы

В зоне эколого-биогеохимического оптимума на территории Чувашии были отобраны 20 практически здоровых мужчин и 26 женщин в возрасте 30-49 лет. При отборе учитывались: 1) идентичность их профессиональной принадлежности – работники сельского хозяйства; 2) рациональность и сбалансированность их суточных пищевых рационов, соответствующих гигиеническим нормативам на 82%; 3) отсутствие в анамнезе жалоб, вредных привычек (курение, алкоголь); 4) одномоментность отбора проб по времени года (зима). В различные сезоны года (лето, осень) были отобраны пробы крови у коренных здоровых жителей из других трех зон (риска, кризиса и бедствия), по 10 человек в возрасте 30-49 лет в каждой группе. При отборе проб крови не осуществлялась оценка их питания и наличия вредных привычек. Кровь из вены отбирали одномоментно утром натощак в количестве 10 мл, центрифугировали и исследовали в условиях стандартизированной и лицензированной лаборатории атомно-абсорбционного анализа биологических сред кафедр.

Количественное содержание в сыворотке крови кобальта, молибдена, мышьяка, кадмия, меди, цинка и кремния определяли на атомно-абсорбционном спектрометре «Квант-З.ЭТА» по утвержденным методикам [5, 6], йод и фтор – ионоселективным методом [7]. Полученные результаты обрабатывали методом вариационной статистики с использованием стандартных программ.

### Результаты и их обсуждение

Результаты исследований представлены в таблицах 1, 2.

Как видно из приведенных в таблицах 1, 2 данных, существенных различий в уровнях

содержания атомовитов у мужчин и женщин не установлено.

Определенный интерес представляют сравнительные данные по соотношениям атомовитов в сыворотке крови и в суточных водно-пищевых рационах жителей зоны эколого-биогеохимического оптимума на территории Чувашии (табл. 3).

Из данных, представленных в таблице 3 следует, что соотношения атомовитов в суточных водно-пищевых рационах адекватны их соотношениям в крови, что указывает на возможность использования данных по их соотношениям в пище в качестве косвенного критерия оценки обеспеченности организма микроэлементами, что нами было

предложено ранее [8]. В то же время нами было показано, что атомовиты используются в сложных эндомикроэкологических процессах в организме человека, причем эти процессы весьма специфичны для каждого биоэлемента, поэтому колебания их уровней содержания в крови зависит от состояния аутомикрофлоры кишечника [4].

Определенный интерес представляют данные по количественному определению атомовитов в сыворотке крови у практически здоровых жителей из различных эколого-биогеохимических зон проживания; эти данные приведены в таблице 4.

Из приведенных в табл. 4 данных видно, что уровни содержания йода, цинка, мышьяка и мо-

Таблица 1. Уровни содержания атомовитов в сыворотке крови практически здоровых мужчин, проживающих в зоне эколого-биогеохимического оптимума на территории Чувашии

Атомовиты (мг/л)	Число проб (n)	Минимальное значение (min)	Максимальное значение (max)	Средние (M ± m)	Отклонение (σ)
Йод	20	0,020	0,060	0,036±0,008	0,03
Кобальт	19	0,010	0,040	0,020±0,002	0,08
Молибден	19	0,013	0,066	0,033±0,005	0,01
Цинк	19	0,210	1,070	0,660±0,070	0,13
Медь	20	0,280	1,760	1,080±0,080	0,32
Кремний	20	0,050	1,560	0,450±0,120	0,40
Фтор	20	0,050	1,750	0,750±0,190	0,66
Мышьяк	20	0,018	0,370	0,040±0,010	0,08
Кадмий	20	0,015	0,056	0,030±0,010	0,09

Таблица 2. Уровни содержания атомовитов в сыворотке крови практически здоровых женщин, проживающих в зоне эколого-биогеохимического оптимума на территории Чувашии

Атомовиты (мг/л)	Число проб (n)	Минимальное значение (min)	Максимальное значение (max)	Средние (M ± m)	Отклонение (σ)
Йод	26	0,020	0,060	0,051±0,005	0,03
Кобальт	25	0,009	0,041	0,020±0,002	0,01
Молибден	25	0,013	0,065	0,032±0,004	0,01
Цинк	26	0,250	1,700	0,70±0,080	0,15
Медь	26	0,650	1,300	1,10±0,07	0,31
Кремний	26	0,110	1,600	0,47±0,09	0,15
Фтор	26	0,050	1,820	0,81±0,21	0,39
Мышьяк	20	0,018	0,370	0,039±0,010	0,08
Кадмий	25	0,015	0,056	0,036±0,010	0,09

Таблица 3. Сравнительные данные по соотношениям атомовитов в сыворотке крови и в суточных водно-пищевых рационах жителей зоны эколого-биогеохимического оптимума на территории Чувашии

Атомовиты	Соотношение к йоду	
	в сыворотке крови	в суточном рационе [ ]
Йод	1	1
Кобальт	0,66	0,50
Молибден	0,92	0,70
Цинк	18,30	70,00
Медь	30,00	11,00
Кремний	12,50	35,00
Фтор	20,90	12,00
Мышьяк	1,10	нет данных
Кадмий	0,83	0,35

Таблица 4. Уровни содержания и соотношения атомовитов в сыворотке крови практически здоровых жителей Чувашии (по 10 человек из различных эколого-биогеохимических зон проживания)

Атомовиты (мг/л)	Эколого-биогеохимические зоны							
	оптимума (M ± m)	соотношение к йоду	риска (M ± m)	соотношение к йоду	кризиса (M ± m)	соотношение к йоду	бедствия (M ± m)	соотношение к йоду
Йод	0,036± 0,008	1	0,021± 0,001 <sup>x</sup>	1	0,038± 0,004	1	0,045± 0,007 <sup>xxx</sup>	1
Кобальт	0,020± 0,002	0,66	0,017± 0,001	0,80	0,022± 0,001	6,7	0,019± 0,001	0,42
Молибден	0,033± 0,005	0,92	0,021± 0,002	1	0,056± 0,001	1,49	0,045± 0,001 <sup>x x x</sup>	1
Цинк	0,660± 0,070	18,30	0,140± 0,005 <sup>x</sup>	66,00	0,620± 0,065	0,16	1,580± 0,310 <sup>x x x</sup>	35,50
Медь	1,080± 0,080	30,00	0,990± 0,051	47,00	0,920± 0,034 <sup>x x x</sup>	0,24	0,950± 0,055 <sup>x x x</sup>	21,10
Кремний	0,450± 0,120	12,50	0,710± 0,090 <sup>xx</sup>	33,80	0,530± 0,085	0,13	0,895± 0,091 <sup>x x x</sup>	19,50
Фтор	0,750± 0,190	20,90	0,910± 0,091	43,30	1,420± 0,095 <sup>x x x</sup>	0,37	2,530± 0,035 <sup>xxx</sup>	56,00
Мышьяк	0,040± 0,010	1,11	0,018± 0,009 <sup>x x x</sup>	0,86	0,025± 0,007 <sup>x x</sup>	6,6	0,120± 0,02 <sup>xx x</sup>	2,66
Кадмий	0,030± 0,010	0,89	0,030± 0,009	1,42	0,031± 0,009	0,08	0,045± 0,001	1

Примечание: <sup>x</sup> – p < 0,05; <sup>xx</sup> – p < 0,01; <sup>xxx</sup> – p < 0,001

либдена в крови жителей зоны эколого-биогеохимического риска снижены (p < 0,05), в то время как в зонах кризиса и бедствия – повышены (p < 0,01). Уровни содержания кремния и фтора в крови жителей зоны эколого-биогеохимического бедствия повышены в 2-3 раза (p < 0,001), а в зоне кризиса повышены только содержание фтора в 2 раза (p < 0,01).

Отмеченные нами существенные различия в уровнях содержания и соотношения

атомовитов в крови практически здоровых жителей различных эколого-биогеохимических зон проживания убедительно свидетельствуют об участии среды обитания в формировании специфического микроэлементного (атомовитного) гомеостаза.

Уровни содержания атомовитов в крови практически здоровых жителей зоны эколого-биогеохимического оптимума можно рекомендовать в качестве региональной нормы.

#### Список использованной литературы:

1. Ермаков В.В. Геохимическая экология организмов как следствие системного изучения биосферы // Проблемы биогеохимии. – М.: Наука, 1999. – С. 152-183.
2. Решетник Л.А. Клинико-гигиеническая оценка микроэлементных дисбалансов у детей Прибайкалья: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – Иркутск, 2000. – 43 с.
3. Скальный А.В. Эколого-физиологическое обоснование эффективности использования макро- и микроэлементов при нарушении гемостаза у обследуемых из различных климато-географических регионов: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 2000. – 43 с.
4. Сусликов В.Л. Геохимическая оценка болезней: В 4 т. Т.3: Атомовитозы. – М.: Гелиос АРВ, 2002. – 670 с.
5. Методика выполнения измерений массовой доли меди и цинка в пищевых продуктах и продовольственном сырье методом электрометрической атомно-абсорбционной спектроскопии. МУК 4.1.991-00;
6. Методика определения йода в воде. МУК 4.1.1090 -02;
7. Патент №2176797. Способ определения ионов фтора в крови.
8. Сусликов В.Л., Толмачева Н.В., Родионов В.А., Демьянова В.Н. О критериях оценки обеспеченности организма человека атомовитами // Микроэлементы в медицине. – 2001. – Т.2. – Вып. 3. – С. 2-9.
9. Anke M., Rish M. Naaranalyse und Spurenelements Status // Jena: Fischer, 1979. – 267 p.
10. Hamilton E.I. An overview: the chemical elements, nutrition, disease and health of man. Research medeed on mineral content of human tissue // Fed. Proc. 1981. – Vol. 40. –N 8. – P. 2126-2130.
11. Smuts C., Tichelaar H.Y., van Jaarsveld P.J. et al. The effect of iron fortification on the fatty acid composition of plasma and erythrocytes membranes in primary school children with and without iron deficiency // Prostaglandins. Leukot. Essent. Fatty. Acids, 1995. – Vol. 52. –N 1. – P. 59-67.