

И.Ю. Тармаева¹, Н.А. Цыренжапова¹, А.В. Боева^{1, 2}

СОДЕРЖАНИЕ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В РАЦИОНЕ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ

1 ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет» (Иркутск)
2 ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН (Иркутск)

В настоящее время в связи с резко изменившимися социально-экономическими условиями произошли существенные изменения в структуре и качестве питания на территориях различных субъектов Российской Федерации. Сегодня уже не вызывает сомнений, что ведущими по степени негативного воздействия на организм человека является хронический недостаток макронутриентов - витаминов, макро- и микроэлементов и других биологически активных соединений. Неадекватное поступление минеральных элементов с пищей в детском и подростковом возрасте отрицательно сказывается на показателях физического развития, способствует развитию нарушений обменных процессов и хронических заболеваний. Это является обоснованием по расширению исследований, направленных на изучение макро- и микроэлементного состава рационов питания детей. Большое влияние на здоровье населения оказывают природно-обусловленные дефициты или избытки элементов, в первую очередь это касается Сибири и Дальнего Востока.

С применением современных лабораторных методов исследования было проведено изучение содержания макро- и микроэлементов в суточном пищевом рационе организованных детей дошкольного возраста г. Иркутска. Согласно результатам анализа лабораторных исследований, рационы питания, которые получают дети города Иркутска, в сравнении с рационами питания детей Улан-Удэ характеризуются пониженным содержанием большинства макро- и микроэлементов и повышенным содержанием ртути (в 1.9 раза, $p < 0,05$) и йода (в 4 раза, $p < 0,05$). Сравнение с нормативными величинами показало, что в пищевом рационе иркутских дошкольников выявлен дефицит кальция, магния, железа, кобальта и избыток натрия и кремния. Исследования элементного равновесия у детского населения могут оказать существенное влияние на управлительские решения на популяционном уровне, быть основой в деятельности специалистов по превентивной и клинической медицине, а также служить методической базой для проведения медико-экологических исследований в других регионах России.

Ключевые слова: дневной рацион питания, дети, элементный состав

CONTENT OF MACRO- AND MICROELEMENTS IN THE RATION OF CHILDREN NUTRITION

И.Ю. Тармаева¹, Н.А. Цыренжапова¹, А.В. Боева^{1, 2}

¹ Irkutsk State Medical University, Irkutsk
² East-Siberian Scientific Center of Human Ecology of SB RAMS, Irkutsk

Nowadays there have been significant changes in the structure and quality of food in the territories of the various regions of the Russian Federation due to the dramatically changed economic and social conditions. Today there is no doubt that the major negative impact on the degree of negative action on the human body is a chronic shortage of micronutrients – vitamins, macro-and micronutrients and other biological compounds.

Inadequate use of mineral elements with food in childhood has negative influence on the performance of physical development, promotes for developing of metabolic disturbances and chronic diseases. This is the base to expand the research for investigating of macro-and micronutrients composition of the children diets. Great impact on the health of the population has a natural-caused deficits or surpluses of the elements. First of all it is very important for Siberia and the Far East. With the use of modern laboratory studies there were conducted investigations of the content of macro-and micronutrients in the daily diet of organized pre-school children in Irkutsk. According to the analysis of laboratory studies, diets that given to children in Irkutsk in comparison with the diets of the children in Ulan-Ude are characterized by low content of most macro-and micronutrient elements and high levels of mercury (in 1.9 time, $p < 0,05$) and iodine (in 4.0 time, $p < 0,05$). Comparison with normative values showed that the diet of Irkutsk preschoolers revealed deficiency of calcium, magnesium, iron, cobalt, and excess sodium and silicon. Investigation of the element balance in the pediatric population may have an important influence on the management decisions, could be the base in the activities of the preventive and clinical medicine and public health specialists as well as to serve as a methodological base for carrying out medical and environmental research in other regions of Russia.

Key words: the daily diet, children, the elemental composition

Состояние здоровья детей является задачей первостепенной важности в подавляющем большинстве социальных программ государства. Проблема охраны здоровья детей в современных условиях - одна из наиболее актуальных, поскольку именно состояние здоровья детского населения определяет перспективы формирования жизненного, репродуктивного и трудового потенциалов нации в целом [1, 2, 7, 12].

Приоритетная роль питания в поддержании здоровья детей и подростков закреплена в важнейших

государственных решениях: «Концепции государственной политики РФ в области здорового питания населения до 2020 года», одобренные распоряжением правительства РФ от 25.10.2010 г. № 1873-р., в контексте реализации Указов Президента Российской Федерации от 07.05.2012 г. № 606 «О мерах по реализации демографической политики Российской Федерации», от 07.05.2012 г. № 598 «О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения», «О Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012–2017 годы».

При анализе содержания «Концепции ...» прежде всего, обращает на себя внимание признание питания как одного из ведущих социальных факторов и факторов безопасности государства, определяющих социально-экономическое благополучие населения, будущее нации. Если в указанном концептуальном документе первый принцип здорового питания – «здоровье человека – важнейший приоритет государства», то вполне очевидно, что, во-первых, решению проблем алиментарного фактора придается государственный характер, во-вторых, указанному фактору отдается приоритет в формировании уровня здоровья населения, демографических показателей, в разработке стратегических направлений социально-экономического и политического развития общества и государства.

Приоритетами государственной политики в области здорового питания населения РФ являются ликвидация полноценного белка и микронутриентов, улучшение питания детей и подростков, беременных женщин и кормящих матерей, обеспечение качества, безопасности отечественных и импортных пищевых продуктов, повышение уровня знаний населения в вопросах здорового питания [9, 10].

Проблема правильной организации питания детей имеет не только медицинское, но и большое социальное значение, так как является определяющим фактором всего последующего развития ребенка. В последние годы в состоянии здоровья детского населения отмечены негативные тенденции, при этом остро стоит проблема недостаточности макро- и микроэлементов. Недостаточное их поступление в детском и юношеском возрасте отрицательно сказывается на показателях физического развития, заболеваемости способствует постепенному развитию обменных нарушений, хронических заболеваний и в конечном итоге препятствует формированию здорового поколения.

Расширение исследований по изучению состояния питания, элементного статуса детей, разработка обоснованных рекомендаций и проведение целенаправленных мероприятий по совершенствованию питания и укрепления здоровья подрастающего поколения является приоритетным актуальным направлением в профилактической медицине.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Определить лабораторным методом содержание макро- и микроэлементов в суточном пищевом рационе организованных детей дошкольного возраста.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были отобраны суточные рационы питания (9 проб), поступающие в дошкольные организации из Комбината школьного питания г. Иркутска. В представленных образцах проводилось определение содержания Al, As, B, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, I, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Se, Si, Sn, Sr, V, Zn методами атомной эмиссионной и масс-спектрометрии с индуктивно связанный аргоновой плазмой.

Образцы подвергались пробоподготовке согласно методическим рекомендациям «Методика опре-

ленияния микроэлементов в диагностируемых биосубстратах методом масс-спектрометрии с индуктивно связанный плазмой (ИСП-МС)», утвержденны ФЦГСЭН 26.03.2003, «Методика определения микроэлементов в диагностирующих биосубстратах атомной спектрометрией с индуктивно связанный аргоновой плазмой», утвержденны ФЦГСЭН 29.01.2003.

Аналитические исследования выполнены в Испытательной лаборатории АНО «Центр Биотехнической Медицины», аккредитованной в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии (аттестат аккредитации РОСС RU.0001.22ПЯ05) методами атомной эмиссионной спектрометрии с индукционно связанный аргоновой плазмой (АЭС-ИСП) и масс-спектрометрии с индуктивно связанный аргоновой плазмой (МС-ИСП) на приборах Optima 2000 DV и Elan 9000 (Perkin Elmer, США).

Математическую обработку данных производили с применением пакета программных приложений Microsoft Excel XP (Microsoft Corp., USA). Результаты анализа трех дубликатных проб в трех повторностях были сведены в единый массив с общим числом измерений $n = 9$. Каждый образец анализировался в трех повторностях.

Полученные результаты сравнивались с аналогичными данными, полученными ранее для территории г. Улан-Удэ. При оценке адекватности рационов питания, полученные данные сравнивались с адекватными уровнями потребления и верхними допустимыми уровнями потребления пищевых и биологически активных веществ согласно санитарным нормам «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ», МР 2.2.1.2432-08, согласно методическим рекомендациям МР 2.3.1.1915-04 «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ», утвержденным 02.07.2004 г. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Москва, 2004). В случае использования нормативов МР 2.3.1.1915-04 условные адекватные уровни потребления для детей принимались соответствующими 70 % величин адекватного потребления для взрослых.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В таблице 1 приведены данные об абсолютном содержании исследованных макро- и микроэлементов в дневном рационе питания воспитанников дошкольных организаций (ДО) обеспечиваемого питанием из Комбината школьного питания г. Иркутска, в сравнении с данными, полученными ранее для ДО № 3 г. Улан-Удэ по результатам анализа дубликатных проб.

Рационы питания в ДО г. Иркутска по сравнению с рационаами ДО г. Улан-Удэ характеризуются меньшим содержанием минеральных компонентов в целом. По сравнению с ДО Улан-Удэ, состав пищи, потребляемой воспитанниками ДО Иркутска, отличается пониженным содержанием Al, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Sr и повышенным – Hg и I.

Отметим, что при сравнении с нормативными величинами (при допущении о том, что дубликатные

Таблица 1

Содержание макро- и микроэлементов в суточном пищевом рационе у воспитанников ДО, (мг, $M \pm m$)

Элемент	Иркутск	Улан-Удэ	Относительное отличие (раз)
Al	1,8 ± 0,2	6,39 ± 1,03	-3,6 *
As	0,025 ± 0,0073	0,0158 ± 0,0066	+1,6
B	0,425 ± 0,033	0,470 ± 0,089	-1,1
Ca	224,5 ± 14,3	257,9 ± 105,2	-1,1
Cd	0,0015 ± 0,0003	0,0030 ± 0,0005	-2,0 *
Co	0,003 ± 0,0004	0,0066 ± 0,0010	-2,2 *
Cr	0,025 ± 0,0034	0,0641 ± 0,0066	-2,6 *
Cu	0,45 ± 0,035	0,684 ± 0,085	-1,5 *
Fe	2,52 ± 0,5	9,12 ± 2,11	-3,6 *
Hg	0,00214 ± 0,00089	0,00111 ± 0,00004	+1,9 *
I	0,12 ± 0,02	0,03 ± 0,01	+4,0 *
K	684 ± 66	1245 ± 300	-1,8 *
Li	0,008 ± 0,0011	0,0075 ± 0,0013	+1,1
Mg	85,5 ± 5,4	142,9 ± 23,8	-1,7 *
Mn	0,85 ± 0,07	1,49 ± 0,17	-1,8 *
Na	1139 ± 75	2482 ± 353	-2,2 *
Ni	0,05 ± 0,005	0,129 ± 0,026	-2,6 *
P	420,5 ± 44,8	565,3 ± 18,4	-1,3 *
Pb	0,0035 ± 0,0005	0,0089 ± 0,0014	-2,5 *
Se	0,05 ± 0,0065	0,0594 ± 0,0190	-1,2
Si	14,2 ± 1,8	11,8 ± 3,6	+1,2
Sn	0,245 ± 0,02	0,510 ± 0,480	-2,1
Sr	0,39 ± 0,03	0,659 ± 0,049	-1,7 *
V	< 0,0003	0,0128 ± 0,0009	
Zn	4,4 ± 0,32	5,22 ± 1,08	-1,2

Примечание: оценивается относительное отличие Иркутска; «+» – отличие в большую сторону по сравнению с Улан-Удэ, «–» – в меньшую; * – отличие достоверно, $p < 0,05$.

пробы представляют 80 % полного дневного рациона) выявлено, что в пищевом рационе иркутских дошкольников наблюдается дефицит кальция, магния, железа, кобальта и избыток натрия и кремния. Следует отметить, что содержание кремния находится на уровне 71 % от верхнего допустимого уровня потребления для взрослых согласно рекомендациям «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ» МР 2.3.1.1915-04, т.е. достигает условного верхнего допустимого уровня потребления для детей.

Таким образом, согласно полученным данным, фактическое питание воспитанников ДО характеризуется существенной недостаточностью по обеспеченности кальцием, магнием, железом и кобальтом и выраженной избыточностью натрия и кремния в сравнении с нормами. В настоящее время имеются неоспоримые доказательства того, что коррекция дисбаланса микроэлементов – один из важнейших факторов укрепления здоровья и профилактики заболеваний.

ЛИТЕРАТУРА

- Баранов А.А., Ильин А.Г., Кучма В.Р. Состояние здоровья детей как фактор национальной безопасности // Российский педиатрический журнал. – 2005. – № 2. – С. 4–8.
- Баранов А.А., Ильин А.Г. Основные тенденции динамики состояния здоровья детей // Вестник РАМН. – 2011. – № 6. – С. 12–18.
- Методические рекомендации «Методика определения микроэлементов в диагностируемых биосубстратах методом масс-спектрометрии с индуктивно связанный плазмой (ИСП-МС)», утв. ФЦГСЭН 26.03.2003.
- Методические рекомендации «Методика определения микроэлементов в диагностируемых биосубстратах атомной спектрометрией с индуктивно связанный плазмой», утв. ФЦГСЭН 29.01.2003.
- Методические рекомендации «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ», утв. Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека МЗ ССС. – М., 2004. – 36 с.

6. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации МР 2.3.1.2432-08
7. Онищенко Г.Г. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия детского населения России // Гигиена и санитария. – 2008. – № 2. – С. 72–77.
8. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года, утв. Распоряжением правительства Российской Федерации от 25 октября 2010 г. № 1873-р.
9. Тутельян В.А., Конь И.Я., Каганов Б.С. Питание здорового и больного ребенка. – М.: Издательский Дом «Династия», 2007. – 144 с.
10. Тутельян В.А. Гигиена питания: современные проблемы // Здравоохранение РФ. – 2008. – № 1. – С. 8–9.
11. Указ президента РФ от 07.05.2012 г. № 606 «О мерах по реализации демографической политики Российской Федерации».
12. Щепин О.П. Политика здравоохранения: теория и практика. – М., 2007. – 275 с.

Сведения об авторах

Тармаева Инна Юрьевна – доктор медицинских наук, профессор кафедры гигиены труда и гигиены питания ГБОУ ВПО «ИГМУ» (664003, г. Иркутск, ул. Красного восстания, 1; тел.: 89025760082; e-mail: t38_69@mail.ru)

Цыренжапова Наталья Александровна – аспирант кафедры гигиены труда и гигиены питания ГБОУ ВПО «ИГМУ» (664003, г. Иркутск, ул. Красного восстания, 1; тел.: 89086532627)

Боева Алла Васильевна – старший научный сотрудник лаборатории системных исследований общественного здоровья ФГБУ ВСНЦ ЭЧ СО РАМН – НИИ медицины труда и экологии человека, ассистент кафедры гигиены труда и гигиены питания; кандидат медицинских наук (665827, г. Ангарск, 12-а мр/н, д. 3; тел.: (3955) 557-567; e-mail: a_boyeva@mail.ru)