

БИОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ В ВОЛОСАХ КАЛЬЦИЯ, СЕЛЕНА И ЦИНКА У ДОШКОЛЬНИКОВ Г. СУРГУТА

Шапошникова Е. А.¹, Корчин В. И.², Корчина Т. Я.²

¹ ГОУ ВПО Сургутский государственный педагогический университет, Сургут, Россия (628400, г. Сургут, ул. 50 лет ВЛКСМ, 10/2) elena0385@mail.ru

² ГОУ ВПО Ханты-Мансийская медицинская академия, Ханты-Мансийск, Россия (628011, г. Ханты-Мансийск, ул. Рознина, 73) vikhtgmi@mail.ru

Наряду с другими факторами важнейшее значение для нормального роста, развития и функционирования всех систем организма имеет обеспеченность детского организма кальцием, селеном и цинком.

Цель исследования: с помощью методов биоинформационного анализа оценить обеспеченность селеном, цинком и кальцием организма детей дошкольного возраста г. Сургута.

Дефицит кальция обнаружен у 20 (44,4 %) детей контрольной группы и только у 16 (28,1 %) – основной. Недостаточная обеспеченность селеном выявлена у 21 (36,8 %) детей основной группы и у 24 (53,3 %) – контрольной. Недостаточность цинка различной степени выраженности была обнаружена у 15 (26,3 %) детей основной группы и у 22 (48,9 %) – контрольной.

Таким образом, у детей основной группы значительно реже наблюдалась недостаточная обеспеченность организма жизненно важными химическими элементами: кальцием, селеном и цинком, что можно объяснить более качественным питанием и дополнительным приемом микроэлементов в виде биологически активных добавок к пище.

Ключевые слова: элементный статус, дошкольники, север, кальций, селен, цинк.

BIOINFORMATION ANALYSIS CONTAINING IN SURGUT' UNDER SCHOOL AGE CHILDREN' HAIR CALCIUM, SELENIUM AND ZINCUM

Shaposhnikova E. A.¹, Korchin V. I.², Korchina T. J.²

¹ GOU VPO Surgut state pedagogical university, Surgut, Russia (628400, Surgut, avenue of 50 years VLKSM, 10/2) elena0385@mail.ru

² GOU VPO Khanty-Mansiysk state medical academy, Khanty-Mansiysk Russia (628011, Khanty-Mansiysk, avenue of Roznina, 73) vikhtgmi@mail.ru

Alongside with other factors, the major value for normal growth, progress and functioning of all systems of an organism has security of a children's organism calcium, selenium and zinc.

Objective of research: by means of methods of the bioinformation analysis to estimate security selenium, zinc and calcium of an organism of children of preschool age of Surgut.

Deficiency of calcium is detected at 20 (44,4 %) children of control group and only at 16 (28,1 %) – the basic. Insufficient security of selenium is revealed at 21 (36,8 %) children of the basic group and at 24 (53,3 %) – control. Insufficiency of zinc of a various degree of expressiveness has been detected at 15 (26,3 %) children of the basic group and at 22 (48,9 %) – control.

Thus, the core group of children was much less often juxtaposed the organism essential elements: calcium, selenium and zinc, which can be attributed to better nutrition and an admission of microelements in the form of biologically active additives.

Key words: The element status, preschool children, the north, calcium, selenium, zinc.

В последние годы все чаще исследование волос используется как один из методов выявления нарушения обмена веществ [5], т.к. физиологический баланс химических элементов в организме человека является обязательным условием для обеспечения нормальной жизнедеятельности и поддержания здоровья [3].

Проведение многоэлементного анализа волос позволяет с высокой степенью надежности выделить группы риска по гипо- и гиперэлементозам, разработать и своевременно применить меры профилактического характера, восстанавливающие нарушения гомеостаза элементов, а также связанные с ними биохимические и физиологические функции организма [5–8].

Наряду с другими факторами важнейшее значение для нормального роста, развития и функционирования всех систем организма имеет обеспеченность детского организма кальцием, селеном и цинком.

Кальций, обладающий многочисленными метаболическими свойствами (активатор ферментных систем, участник каскада реакций гликогенолиза, глюконеогенеза, липолиза и др.), оказывает выраженное влияние на состояние нервной, костно-мышечной, желудочно-кишечной, сердечно-сосудистой, гемопоетической и эндокринной систем. Этот макроэлемент также влияет на иммунный статус, когнитивные функции и процессы аллергического воспаления. Ярким примером выраженного дефицита кальция может служить целая группа патологических состояний, являющихся следствием его дефицита (остеопороз, остеопения, рахит), а также другие клинические ситуации [1, 3, 7, 8].

Важнейшей биохимической функцией селена, лежащей в основе его эссенциальности для человека, является активное участие в формировании и функционировании антиоксидантной системы организма [1, 3, 8].

Цель настоящего исследования: с помощью методов биоинформационного анализа оценить обеспеченность селеном, цинком и кальцием организма детей дошкольного возраста г. Сургута.

Материал и методы исследования. Под наблюдением находились 102 ребенка, из них 57 (55,9 %) – посещали дошкольное образовательное учреждение (ДОУ) № 2 и составили I группу (основную), а 45 (44,1 %) – посещали ДОУ № 10 – II группа (контрольная). ДОУ № 2 является базовым учреждением по внедрению здоровьесберегающих технологий. Помимо расширения комплекса физкультурно-оздоровительных мероприятий с родителями проводится целенаправленная и планомерная работа по проблемам питания и обеспеченности организма ребенка витаминами и микроэлементами, в результате которой в рацион детей данного дошкольного учреждения был включен прием витаминно-минерального комплекса («Алфавит», «Детский сад»).

Среди детей I группы было обследовано 20 (35,1 %) мальчиков и 37 (64,9 %) девочек, а во II группе – 19 (42,2 %) мальчиков и 26 (57,8 %) девочек.

В волосах всех обследованных было проведено определение кальция, селена и цинка в составе 25 химических элементов в ЦБМ (г. Москва) методами АЭС – ИСП, МС – ИСП [4].

Собственные результаты по содержанию химических элементов в волосах сравнивали с референтными значениями [6, 9].

Статистическую обработку информации проводили при помощи программы Statistica 6.0. и MICROSOFT EXSEL. Достоверность различий определяли по критерию Фишера – Стьюдента. Данные по микронутриентной обеспеченности обрабатывались с помощью программы: «Идентификация параметров аттракторов поведения вектора состояния биосистем в $m \rightarrow$ мерном фазовом пространстве» [2]. Цифровой материал обрабатывали на IBM PC/ Pentium IV.

При сравнении концентрации в волосах данных биоэлементов у обследованных детей были получены следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1

Концентрация Ca, Se и Zn в волосах детей дошкольного возраста, проживающих в г. Сургуте (мкг/г)

показатель	Дети дошкольного возраста (n=102)					
	Основная группа (n=57)			Контрольная группа (n=45)		
	Ca	Se	Zn	Ca	Se	Zn
<x>	421,86	0,58	121,65	304,65*	0,49	94,98**
dx	70,10	0,06	11,92	61,02	0,08	13,65
Me	346,30	0,62	126,7	262,30	0,47	90,40
25 %	253,41	0,23	94,32	196,34	0,18	82,55
75 %	678,56	0,74	162,54	517,12	0,61	135,41

Примечание: достоверность различий между группами детей: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Средние величины концентрации кальция в волосах у обследованных детей обеих групп находились в диапазоне физиологических колебаний, характерных для лиц соответствующего возраста [6, 9]. Однако было выявлено достоверное уменьшение концентрации кальция в волосах дошкольников контрольной группы ($p < 0,05$): медиана данного показателя превосходила более чем в 1,3 раза у детей основной группы аналогичный показатель контрольной группы. Дефицит кальция обнаружен у 20 (44,4 %)

детей контрольной группы и только у 16 (28,1 %) – основной. Выявленная недостаточность 3–4 степени среди дошкольников основной группы наблюдалась в 4 раза реже при сравнении с таковой у контрольной группы.

Недостаточная обеспеченность селена выявлена у 21 (36,8 %) детей основной группы и у 24 (53,3 %) – контрольной, причем выраженный дефицит 3–4 степени в контрольной группе встречался в 3 раза чаще сравнительно с основной.

Установлено достоверное уменьшение концентрации цинка в волосах у детей контрольной группы сравнительно с аналогичным показателем у основной ($p < 0,01$). Средние значения содержания цинка в волосах детей основной группы находились в диапазоне физиологически нормальных величин, характерных для лиц данного возраста. Однако у детей контрольной группы показатель среднего арифметического соответствовал нижней границе референтных величин, а медиана оказалась даже меньше её (табл. 1). Недостаточность цинка различной степени выраженности была обнаружена у 15 (26,3 %) детей основной группы и у 22 (48,9 %) – контрольной. При этом выраженный дефицит 3 – 4 степени почти в 2 раза чаще наблюдался у детей контрольной группы.

Интересно отметить, что количество часто и длительно болеющих детей в контрольной группе – 20 (35,1 %), а среди детей основной группы – 11 (19,3 %). Мы полагаем, что именно недостаточная обеспеченность важнейшими микроэлементами антиоксидантной (селен) и иммунной (цинк) защиты организма привели к значительному увеличению доли часто и длительно болеющих детей в группе контроля.

Биоинформационный анализ позволил выявить различия в основной и контрольной группах детей дошкольного возраста по интегральным параметрам квазиаттракторов состояния накопления микроэлементов (Ca, Se и Zn) в волосах (табл. 2). Было установлено, что в основной группе расстояние между стохастическим и геометрическим центрами квазиаттрактора меньше в 1,93 раза, чем в контрольной (в основной – $rX=231,79$; в контрольной – $rX=447,04$). Объем многомерного параллелепипеда, ограничивающего квазиаттрактор движения вектора состояния системы в основной группе, был меньше в 2,72 раза по сравнению с контрольной (в основной – $V_g=1,28e+005$; в контрольной – $V_g=2,86e+005$).

Таблица 2

Параметры квазиаттракторов состояния накопления микроэлементов (Ca, Se и Zn) в волосах детей дошкольного возраста, проживающих в г. Сургуте

Параметры	ДОУ №2 (основная группа)	ДОУ №10 (контрольная группа)
Ca	IntervalX1= 954,10	IntervalX1= 1314,70

Se	AsymmetryX1= 0,24 IntervalX2= 1,11 AsymmetryX2= 0,22	AsymmetryX1= 0,34 IntervalX2= 1,15 AsymmetryX2= 0,13
Zn	IntervalX3= 120,80 AsymmetryX3= 0,05	IntervalX3= 189,20 AsymmetryX3= 0,09
Интегральные параметры квазиаттракторов	General asymmetry value rX = 231,79 General V value : 1,28e+005	General asymmetry value rX = 447,04 General V value : 2,86e+005

Характер накопления микроэлементов (Ca, Se и Zn) в волосах детей дошкольного возраста, проживающих в г. Сургуте, в основной группе более упорядочен (имеет меньший уровень флуктуаций) по сравнению с контрольной группой (рис. 1). Это связано с характером поступления микроэлементов из внешней среды.

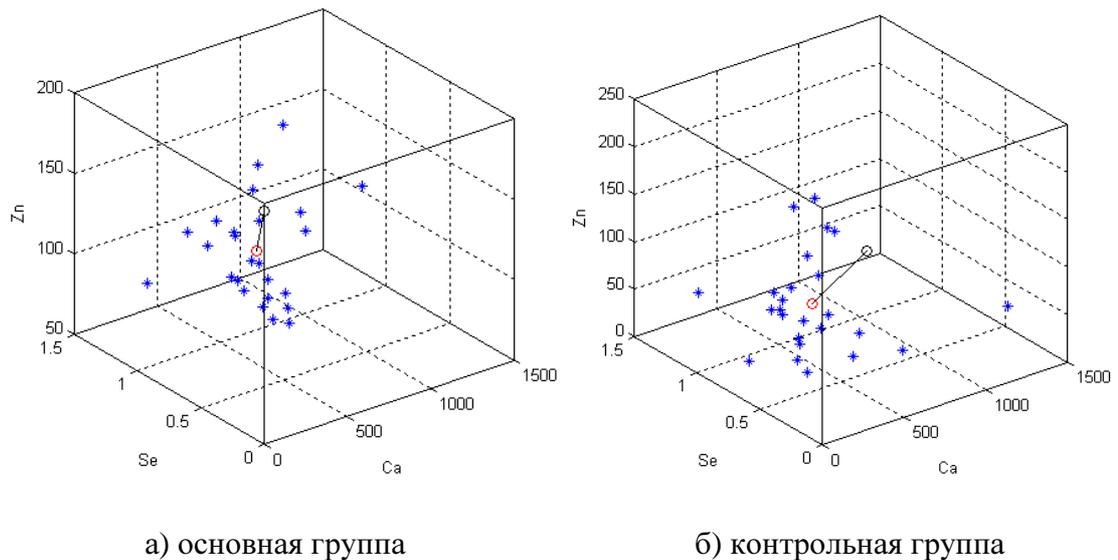


Рис.1. Квазиаттрактор состояния накопления микронутриентов (Ca, Se и Zn) в волосах детей дошкольного возраста в трехмерном фазовом пространстве

Таким образом, у детей основной группы значительно реже наблюдалась недостаточная обеспеченность организма жизненно важными химическими элементами: кальцием, селеном и цинком, что можно объяснить более качественным питанием и дополнительным приемом микроэлементов в виде биологически активных добавок к пище.

Список литературы

1. Голубкина Н. А., Корчина Т. Я., Меркулова Н. Н. и др. Селеновый статус Ханты-Мансийского автономного округа // Микроэлементы в медицине. – 2005. – Том 6, Вып. 1. – С. 2-7.
2. Еськов В. М., Хадарцев А. А., Филатова О. Е. Синергетика в клинической кибернетике. Часть 1. Теоретические основы системного синтеза и исследований хаоса в биомедицинских системах. – Самара: ООО «Офорт», 2006. – 233 с.
3. Ключников С. О. Витаминно-минеральные комплексы для детей: теория и практика // Педиатрия. – 2008. – Т. 87. – № 4. – С. 103 – 111.
4. Подунова Л. Г., Скачков В. Б., Скальный А. В. и др. Методика определения микроэлементов в диагностируемых субстратах атомной спектрометрией с индуктивно связанной аргоновой плазмой. Метод. реком., утв. ФУГСЭН МЗ РФ 29.01.2003.–М.: ФУГСЭН МЗ РФ.–17 с.
5. Рудаков И. А., Егорова Г. А., Скальный А. В. и др. Коэффициент статистической нестабильности – дополнительный критерий при оценке результатов многоэлементного анализа волос // Микроэлементы в медицине. – 2006. – Т. 7. – Вып. 4. – С. 1 – 6.
6. Скальный А. В. Референтные значения концентрации химических элементов в волосах, полученных методом ИСП-АЭС (АНО ЦБМ) // Микроэлементы в медицине. – 2003. – Т. 4, Вып. 1. – С. 55 – 56.
7. Скальная М. Г., Дубовой Р. М., Скальный А. В. Химические элементы – микронутриенты как резерв восстановления здоровья жителей России. – Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2004. – 239 с.
8. Скальная М. Г., Нотова С. В. Макро- и микроэлементы в питании современного человека: эколого-физиологические и социальные аспекты / М. Г. Скальная, С. В. Нотова. – М.: РОСМЭМ, 2004. – 310 с.
9. Bertram, H. P. Spurenelemente. Analytik, Oekotoxikologische und medizinisch – klinische Bedeutung. – Muenchen, Wien, Baltimore. – Urban und Schwarzenberg, 1992. – 207 p.

Рецензенты:

Еськов В. М., д.б.н., профессор, зав. кафедрой биофизики и нейрокибернетики ГОУ ВПО Сургутский государственный университет, г. Сургут.

Филатов М. А., д.б.н., доцент кафедры биофизики и нейрокибернетики ГОУ ВПО Сургутский государственный университет, г. Сургут.