

¹⁾Корчина Т.Я., Козлова Л.А., Корчина И.В., Глущенко Е.Д.,
²⁾Ямбарцев В.А.

¹⁾Ханты-Мансийская государственная медицинская академия, Ханты-Мансийск
²⁾Сургутский государственный педагогический университет, Сургут

Анализ обеспеченности витаминами А, Е и С детей школьного возраста коренной и некоренной национальности Югорского Севера

Analyses of vitamins A, E and C provision of schoolchildren of the radical and not radical nationality Ugra North

УДК 616-053.3-07

Аннотация. Проведен анализ содержания витаминов А, Е, С в крови 212 учащихся коренной и некоренной национальности в возрасте от 6 до 16 лет, проживающих в Ханты-Мансийском автономном округе. Обнаружены значительные отклонения в обеспеченности витаминами-антиоксидантами. Для жителей северного региона необходима оптимизация обеспеченности организма витаминами-антиоксидантами при помощи обогащённых данными микронутриентами продуктов питания и биологически активных добавок к пище.

Summary. The analysis of the contents of the vitamins A, E, C in blood of 212 of the radical and not radical nationality schoolchildren aged 6 to 16 years, living in Khanty – Mansiysk autonomous region was done. Significant disturbance in vitamins-antioxidants content were found. For inhabitants of north region optimization provision with vitamins A, E, C with by means of rich data micronutrients food stuffs and biologically active additives to food is necessary.

Ключевые слова: витамины-антиоксиданты, школьники, ханты, Север.

Key words: vitamins-antioxidants, schoolchildren, khanty, North.

Правильное питание обеспечивает нормальный рост и развитие детей, способствует профилактике заболеваний, продлению жизни людей, повышению работоспособности и создает условия для адекватной адаптации к окружающей среде [1].

Отрицательная динамика экономического статуса основной части населения России, сложившиеся стереотипы питания, в том числе основанные на fast-food и полуфабрикатах, изменили структуру питания в сторону значительного уменьшения потребления наиболее ценных пищевых продуктов. В случае, если организм ребенка не получает необходимого набора питательных веществ, активизируется механизм, который повышает уровень активности ряда гормонов, в частности, кортизона, приводящего нервную систему в состояние возбуждения, которое препятствует нормальному усвоению учебного материала. У детей (особенно это касается младшего школьного возраста) не до конца развиты механизмы саморегуляции и компенсации, в результате ребенок чувствует себя уставшим или, наоборот, напряженным и нервным, что приводит к проблемам с успеваемостью и поведением, истощению адаптационных резервов [2]. Для поддержания в действенном состоянии адаптационного потенциала необходим ряд макро – и микрокомпонентов пищи (белки, витамины, минеральные биологически активные и другие соединения), которые обязательно должны поступать с рационом питания. При отсутствии их поступления с пищей адаптационный потенциал становится крайне низким [3]. Рассматривая адаптацию в целом, необходимо учитывать, по крайней мере, четыре его важнейших компонента: систему антиоксидантной защиты, систему ферментов метаболизма ксенобиотиков, иммунную систему, систему регуляции апоптоза. Было установлено, что эти системы находятся в прямой зависимости от внешних факторов, и в первую очередь от фактора питания [4].

Окислительные процессы, идущие с участием кислорода – важнейший источник энергии для огромного большинства организмов животного мира, в том числе для человека. Как

известно, окислительные процессы в организме связаны с использованием кислорода по двум путям: по оксидазному (с образованием АТФ – 95% кислорода) и по оксигеназному (5% кислорода), характеризующемуся включением кислорода в молекулу окисляемого субстрата. Во втором случае отсутствует полное восстановление кислорода до воды, и образуются активные формы кислорода: супероксидный анион, перекись водорода, гидроксильный радикал. Последние активно реагируют с фосфолипидами с образованием продуктов перекисного окисления. Этот процесс протекает лавинообразно с увеличением концентрации свободных радикалов, которые затем снова формируют цепи окисления. В многочисленных исследованиях показано, что эта практически цепная реакция прерывается лишь взаимодействием с антиоксидантами [5-9].

Показательна роль окислительного стресса в развитии сердечно-сосудистых, онкологических заболеваний, болезней нервной системы, в процессах старения и развития болезни Альцгеймера, в усилении неблагоприятных эффектов загрязнений окружающей среды, курения и потребления алкоголя, развитии усталости и снижении физической работоспособности. Известно, что свободные радикалы усиленно образуются в результате действия канцерогенов, оксидантов, повышенных доз радиации, бактериальных продуктов, инфекций и травм. Уровень свободных радикалов нарастает с возрастом [9, 11].

В ходе эволюции природа создала систему биологического окисления для управляемого использования энергии окислительных процессов и антиоксидантную систему – для защиты живых структур организма от повреждающих эффектов активных форм кислорода. Антиоксидантная система состоит из нескольких «полос» защиты. В первой полосе действуют небольшие подвижные молекулы витаминов А, Е и С. Эти природные вещества обладают способностью легко вступать во взаимодействие со свободными радикалами, активными формами кислорода, лишая последних их опасной активности, за что они и получили название «ловушки» свободных радикалов.

Многочисленными исследованиями последних десятилетий убедительно показано, что нарушения в работе антиоксидантной системы (АОС) снижают защищенность клетки и ее генетического материала от повреждающего действия агрессивных форм кислорода, усиливают изнашиваемость организма, уменьшают эффективность иммунной системы, повышают риск развития более чем 100 заболеваний [7, 12-18].

Основные компоненты АОС являются незаменимыми пищевыми веществами, т.е. такими, которые организм человека сам не производит и должен получать в готовом виде извне: с пищей или в виде препаратов. Именно поэтому недостаточное поступление биоантиоксидантов с пищей столь опасно для здоровья человека. К тому же потребность в биоантиоксидантах существенно возрастает под влиянием целого ряда факторов, усиливающих перекисное окисление биологических мембран при стрессе, воздействии экологически вредных факторов, ионизирующей радиации, промышленных выбросов, курении и т.д. Во всех этих случаях биоантиоксиданты выступают как естественный барьер для предотвращения перехода нормально протекающих реакций в их неуправляемую и неконтролируемую фазу.

Недостаточность витаминов-антиоксидантов в пище, сочетающаяся с высоким их расходом в состоянии хронического экологического стресса [19] приводит к дисбалансу в системе: антиоксиданты-липопероксидация, который, в свою очередь, ведет к мембранному дефекту клеток в различных органах и тканях. Избыточная липидная пероксидация становится при этом одним из ведущих звеньев цепи патологических расстройств в организме. Прежде всего, это расстройства биоэнергетических, синтетических, иммунных и детоксикационных процессов, приводящих к прогрессивному росту заболеваемости [19-22], ухудшению качества и к уменьшению продолжительности жизни населения северного региона (продолжительность жизни на Севере на 10-15 лет меньше, чем в средней полосе России) [23]. Многочисленными исследованиями установлено, что в условиях Севера значительно возрастает потребность в антиоксидантах [8, 15-17, 23, 26, 27]. Учитывая то обстоятельство, что здоровье человека закладывается в детском возрас-

те, чрезвычайно важно оптимальное обеспечение растущего детского организма витаминами-антиоксидантами.

Цель: изучение обеспеченности витаминами-антиоксидантами А, Е и С детей школьного возраста некоренного и коренного населения Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (ХМАО – Югры).

Материал и методы исследования

Обследовано 212 детей, среди которых представителей пришлого населения – 112 (52,8%), детей ханты – 100 (47,2%). По половому различию среди детей некоренного населения Севера было мальчиков 55 (49,1%) и девочек – 57 (50,9%). Из 100 детей аборигенного населения под наблюдением находились 40 (40,0%) мальчиков и 60 (60,0%) девочек. Средний возраст обследованных детей составил $11,2 \pm 4,3$ г. Из 112 детей пришлого населения городскими жителями являлись 102 человека, что составило (91,1%), остальные проживали в сельской местности. Из 100 детей ханты 86 (86,0%) являлись учащимися школ-интернатов Сургутского района и в течение учебного года проживали в школах-интернатах, расположенных в деревне Рускинской, посёлках Лямино и Угут. Во время каникул школьники возвращались домой в таёжные поселения, а 14 (14,0%) детей ханты постоянно проживали с родителями в лесных поселениях.

Для исследования содержания в организме витаминов-антиоксидантов у всех обследованных лиц утром натощак осуществляли забор крови из локтевой вены в специализированных процедурных кабинетах поликлиник и медицинских пунктов посёлков и образовательных учреждений. Аскорбиновую кислоту (витамин С) выявляли в крови по методу С. V. Farmer и A. F. Abt. Жирорастворимые витамины А и Е определяли люминесцентно-фотометрическим методом при помощи прибора «Флюорат-02-АБЛФ [28, 29]. Полученные результаты концентрации витаминов-антиоксидантов в крови обследованных лиц сравнивали с референтными величинами [30].

Наряду с использованием традиционного детерминистско-стохастического подхода (ДСП) производилась идентификация параметров квазиаттракторов в рамках теории хаоса и синергетики (ТХС) и ранжирование информационной значимости признаков (концентраций биоэлементов в биосубстратах обследованных лиц населения Югры) с использованием компьютерной программы – классификатора на базе нейро-ЭВМ (НЭВМ). Данные концентрации витаминов-антиоксидантов в крови обследованных лиц обрабатывались с помощью программы: «Идентификация параметров аттракторов поведения вектора состояния биосистем в многомерном фазовом пространстве» [31, 32], предназначенной для научных исследований систем с хаотической организацией. Программа позволяет представить и рассчитать в фазовом пространстве с выбранными фазовыми координатами параметры аттрактора состояния динамической системы.

Исследование параметров движения вектора $x=x(t)=(x_1, x_2, \dots, x_m)$ т состояния организма человека в фазовом пространстве состояний (ФПС) производилось в рамках традиционной статистики и методами теории хаоса и синергетики (ТХС). В рамках ТХС нами идентифицировались параметры аттракторов, в частности, объёмы гиперпараллелепипедов V_6 , внутри которых наблюдалось движение вектора состояния организма человека (ВСОЧ), показатели асимметрии R_x и расстояние Z между центрами аттракторов в фазовом пространстве состояния (ФПС) для разных возрастных групп коренного и некоренного населения ХМАО – Югры. Использовалась запатентованная программа «Хаос» и ряд других программ ЭВМ, а также применялись нейросетевые технологии для идентификации параметров порядка, т.е. наиболее значимых химических и биохимических параметра ВСОЧ (компонент x_1) Использование нейро-ЭВМ и компьютерных программ для идентификации параметров аттракторов и параметра порядка для ВСОЧ обеспечило сравнение разных групп населения ХМАО – Югры.

Полученные данные подвергли также математической обработке методом вариационной статистики с помощью пакета прикладных программ по статистической обработке информации Statistica 6.0., а также пакета анализа MICROSOFT EXSEL. Вычисляли среднюю

величину вариационного ряда ($\langle x \rangle$), среднее квадратичное отклонение вариационного ряда (σ), ошибку средней арифметической ($\sigma_{\langle x \rangle}^*$), медиану (Me), максимальное (max) и минимальное (min) значения. Достоверность выявляемых различий определяли по методу Фишера-Стьюдента: за достоверные принимали различия при значениях $p \geq 0,05$. Полученный цифровой материал обрабатывали на IBM PC/ Pentium IV.

Результаты исследования и их обсуждение

Сравнивая обеспеченность витаминами-антиоксидантами детского ХМАО – Югры (табл. 1) можно отметить, что дети пришлого населения региона оказались достоверно лучше обеспечены витамином А ($p < 0,001$).

Таблица 1. Содержание витаминов А, Е, С в крови у детей некоренного и коренного населения ХМАО – Югры (мг/дл)

Показатели	Некоренное население (n=112)			Ханты (n=100)		
	А	Е	С	А	Е	С
$\langle x \rangle$	0,048	0,602	0,427	0,019***	1,135***	0,398
$D^{*(x)}$	0,004	0,063	0,062	6,355	0,165	0,041
σ_x^*	0,064	0,252	0,249	0,008	0,406	0,203
Me	0,041	0,580	0,350	0,020	1,140	0,365
min	0,014	0,140	0,120	0,005	0,350	0,080
max	0,660	1,160	1,060	0,041	2,240	0,960

Примечание. *** - достоверность различий $p < 0,001$

Адекватно обеспеченными витамином А оказались 85 (75,9%) детей пришлого населения Севера, у 9 (8,0%) была выявлена лёгкая степень недостаточности, у 15 (13,4%) – средняя степень, а 3 (2,75%) детей имели выраженный его дефицит. В отличие от этой группы детей, дети ханты оказались значительно хуже обеспечены витамином А, в частности, средние величины его концентрации в крови оказались примерно в 1,5 раза меньше нижней границы допустимых для данного возраста значений (табл. 2).

Из всех обследованных нами лиц данной группы адекватно обеспеченными можно считать только лишь 19 (19,0%) детей ханты, у 16 (16,0%) была выявлена лёгкая степень недостаточности, у 33 (33,0%) – дефицит средней степени тяжести, а у 32 (32,0%) детей ханты – выраженный дефицит витамина А. Обращает на себя внимание тот факт, что средние величины концентрации витамина Е в крови у детей некоренного населения ХМАО – Югры оказались ниже общепринятых значений и достоверно меньше такового показателя детей ханты. Адекватная обеспеченность витамином Е была свойственна только 23 (20,5%) детям пришлого населения, у 30 (26,8%) был обнаружен дефицит лёгкой степени, у 29 (25,9%) – умеренная недостаточность, а у 30 (26,8%) выявлен глубокий дефицит данного нутриента.

Противоположно иную картину мы наблюдали, исследуя содержание витамина Е в крови у детей ханты. Адекватно обеспеченными токоферолом оказалось 67 (67,0%) детей данной группы, у 14 (14,0%) был обнаружен дефицит лёгкой степени, у 10 (10,0%) – недостаточность средней степени и только у 2 (2,0%) детей ханты – выраженный дефицит витамина Е. В то же время у 7 (7,0%) школьников коренной национальности Севера отмечался даже избыток содержания витамина Е в крови.

Средняя арифметическая концентрации витамина С в крови у детей некоренного и коренного населения ХМАО – Югры находилась у самой нижней границы физиологического уровня, в то время как величина медианы свидетельствовала о дефицитной направленности в обеспеченности аскорбиновой кислотой. Сходным было распределение детей обеих групп по степени обеспеченности аскорбиновой кислотой, а именно: адекватно обеспеченными оказались 52 (46,4%) детей пришлого населения и 41 (41,0%) детей ханты, лёгкая недостаточность была обнаружена у 20 (17,8%) детей некоренного и у 18 (18,0%) детей коренного населения, а выраженный дефицит имели 19 (17,0%) детей некоренного и 19 (19,0%) коренного населения округа (табл. 1, 2).

Таблица 2. Распределение детей ХМАО – Югры по степени обеспеченности витаминами-антиоксидантами (%)

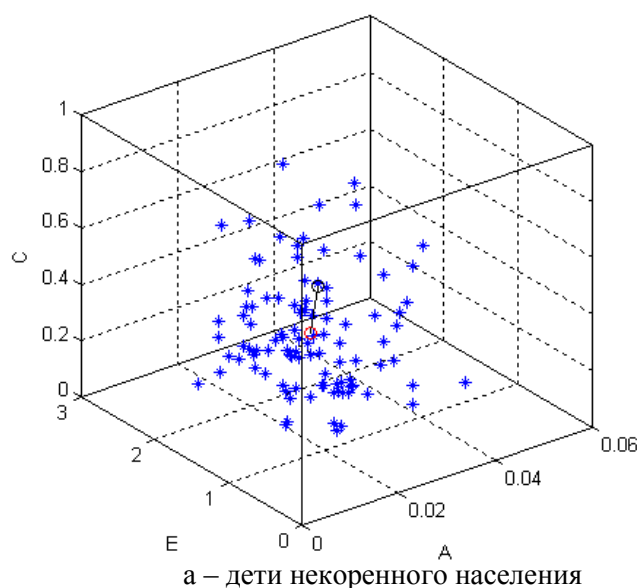
Витамины	Некоренное население (n=112)					Ханты (n=100)				
	норма	лёгкий дефицит	Умеренный дефицит	Тяжёлый дефицит	избыток	норма	лёгкий дефицит	Умеренный дефицит	Тяжёлый дефицит	избыток
А	75,9	8,0	13,4	2,7	–	19,0	16,0	33,0	32,0	–
Е	20,5	26,8	25,9	26,8	–	67,0	14,0	10,0	2,0	7,0
С	46,4	17,8	18,8	17,0	–	41,0	22,0	18,0	19,0	–

Системный анализ состояния антиоксидантной активности организма дет-ского населения ХМАО – Югры показал, что наибольший объем квазиаттрактора General V value (V_G) имели некоренные жители Югры по сравнению с коренными: у детей некоренного населения General V value: $6.19e-001$; у детей ханты General V value: $5.99e-002$ (табл. 3, рис.).

Показатель асимметрии rX , также оказался больше в группе детей некоренного населения (у детей некоренного населения General asymmetry value $rX = 0.33$; у детей ханты General asymmetry value $rX = 0.20$).

Таблица 3. Параметры аттракторов вектора состояния организма школьников, проживающих в ХМАО – Югре

Витамины	Некоренное население (n=112)	Ханты (n=100)
А	IntervalX1= 0.65 AsymmetryX1= 0.45	IntervalX1= 0.04 AsymmetryX1= 0.11
Е	IntervalX2= 1.02 AsymmetryX2= 0.05	IntervalX2= 1.89 AsymmetryX2= 0.08
С	IntervalX3= 0.94 AsymmetryX3= 0.17	IntervalX3= 0.88 AsymmetryX3= 0.14
Интегральные параметры	General asymmetry value $rX = 0.33$ General V value: $6.19e-001$	General asymmetry value $rX = 0.20$ General V value: $5.99e-002$



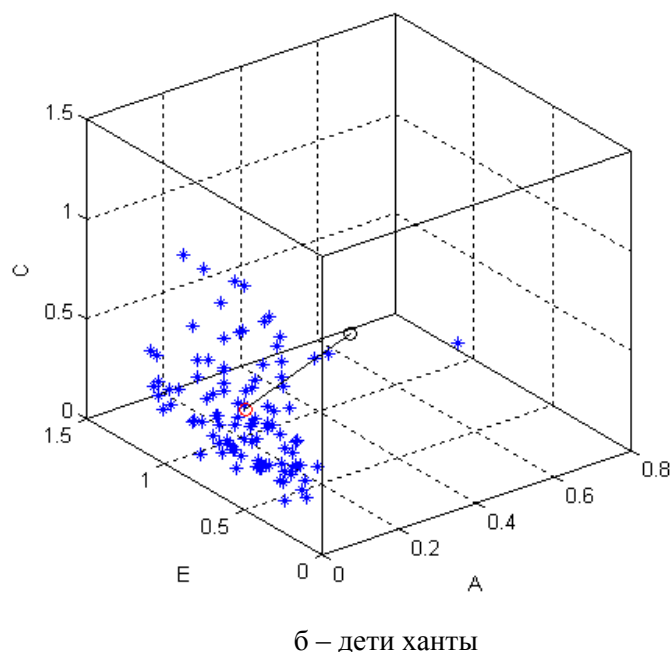


Рис. Положение ВСОЧ детей коренного и некоренного населения ХМАО в фазовом пространстве состояний. Оси А, Е, С – значения концентрации соответствующих витаминов в крови обследуемых лиц

Наибольший показатель асимметрии определен для витамина А в группе у детей некоренного населения ($AsymmetryX1 = 0.45$) при $\langle x \rangle = 0,048$ мг/дл по сравнению с детьми ханты ($AsymmetryX1 = 0.11$) при $\langle x \rangle = 0,019$ мг/дл. Для витамина Е имеет место обратное соотношение: в группе детей некоренного населения показатель асимметрии меньше ($AsymmetryX2 = 0.05$) при $\langle x \rangle = 0,602$ мг/дл по сравнению с показателем асимметрии у детей ханты ($AsymmetryX2 = 0.08$) при $\langle x \rangle = 1,135$ мг/дл (табл. 2, рис.).

Таким образом, для детского некоренного населения ХМАО – Югры характерна выраженная дефицитная направленность в обеспеченности витамином Е, а для детей коренной народности Севера ханты – витамином А. Обеспеченность витамином С у всех обследованных детей коренного и некоренного населения северного региона можно охарактеризовать как умеренно дефицитную.

Кардинальные изменения, происходящие в повседневной жизни современного населения экономически развитых стран мира и России, привели к существенному дисбалансу в структуре питания. Следствием этого является заметное снижение объема пищи и изменение традиционного ассортимента потребляемых человеком продуктов питания. В результате наблюдается дефицит всех незаменимых элементов питания человека, и в первую очередь полноценных белков, микронутриентов – витаминов и микроэлементов. Недостаток поступления витаминов с пищей – общая проблема всех цивилизованных стран. Она возникла как неизбежное следствие снижения энергозатрат и соответствующего уменьшения общего количества пищи, потребляемой современным человеком [9, 10, 30].

Недостаточное потребление витаминов неизбежно оказывает неблагоприятное влияние на здоровье человека: замедляется развитие, понижается физическая и умственная работоспособность, уменьшается сопротивляемость различным заболеваниям, усиливается отрицательное воздействие на организм неблагоприятных экологических условий, вредных факторов производства, повышается нервно-эмоциональное напряжение, увеличивается чувствительность организма к воздействию радиации, сокращается продолжительность активной трудоспособной жизни [34].

Неблагоприятная ситуация с обеспеченностью организма северян витаминами-антиоксидантами может быть обусловлена, на наш взгляд, двумя причинами. Во-первых, снижением поступления этого витамина с пищей вследствие ухудшения качества продуктов. Другая причина – активизация процессов свободно-радикального окисления (СРО) у жителей Севера

вследствие воздействия природно-климатических факторов. Именно накопление активных форм кислорода вследствие перестройки тканевых метаболических путей у северян – важный элемент формирования «полярного адаптивного метаболического типа» [21, 25].

Литературные данные и результаты проведенных нами ранее широкомасштабных исследований различных возрастных групп коренного и некоренного населения ХМАО – Югры указывают на высокую долю лиц с дефицитом витаминов-антиоксидантов [8, 12-17].

Существует несколько путей повышения витаминной обеспеченности населения: прием с профилактической целью витаминно-минеральных комплексов (ВМК), употребление продуктов питания, обогащенных витаминами, и щадящее приготовление пищи, обеспечивающее максимальную сохранность витаминов. Профилактическая стратегия назначения витаминов и минералов подразумевает постоянный приём витаминно-минеральных комплексов, т.к. каждый человек должен получать витамины регулярно, в полном наборе и в количествах, обеспечивающих его физиологическую потребность в этих незаменимых пищевых веществах [27, 33, 34]. По выражению признанного авторитета отечественной витаминологии профессора В.Б. Спиричева: «Лекарства человек принимает, когда он болен, чтобы выздороветь. Витамины человек должен получать постоянно, чтобы не заболеть...» [9]. Сложно, практически невозможно, восполнить среднесуточную дозу витаминов и минеральных веществ подбором одних лишь продуктов питания. Одним из бытующих стереотипов является убеждение, что включение в рацион питания свежих овощей и фруктов может легко решить проблему восполнения организма ребенка недостающими компонентами. Не отрицая значения рационального и качественного питания, необходимо четко представлять, что даже в странах Европы при самом сбалансированном и разнообразном питании выявляется дефицит большинства витаминов и микроэлементов, достигающий до 20-30% от рекомендуемых норм потребления.

Профилактические витаминно-минеральные комплексы содержат дозы микронутриентов, приближенные к суточной потребности. Они в действительности решают задачи профилактики возникновения различных заболеваний, оптимизации процессов восстановления после физических и психических нагрузок, после перенесенных заболеваний, повышения работоспособности. К сожалению, достаточно распространено и мнение о том, что «искусственные», или «синтетические», витаминные комплексы не идентичны «природным», поэтому малоэффективны. Современная наука однозначно свидетельствует об ошибочности такого мнения. Все промышленно выпускаемые витамины идентичны природным и соответствуют последним не только по химическим формулам, но и по биологической активности [35-38].

В России существуют разработанные специалистами по питанию и утвержденные органами здравоохранения рекомендуемые нормы потребления витаминов, макро- и микроэлементов и других биологически активных веществ. Не следует превышать рекомендуемые дозы для проведения профилактической коррекции баланса микронутриентов [39-41].

Не вызывает сомнения тот факт, что массовое внедрение витаминно-минеральных комплексов позволит реально и в короткие сроки решить проблему обеспечения населения наиболее дефицитными нутриентами, которые помогут существенно повысить сопротивляемость организма человека неблагоприятным условиям среды обитания, улучшить качество жизни людей, снизить риск возникновения наиболее распространенных заболеваний, а в результате существенно улучшить показатели здоровья нации в целом.

Литература

1. Онищенко Г.Г. Задачи и стратегии школьного питания в современных условиях // Вопросы питания. 2009. Т. 78. №1. С. 16-21.
2. Сетко И.М., Соснина Е.В., Халиулина Ф.Ф. и др. Роль нутриентной обеспеченности в формировании пищевого статуса и резервных возможностей организма школьников // Гигиена и санитария. 2009. № 4. С. 45-46.
3. Тутельян В.А. О нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации // Вопросы питания. 2010. Т. 78. № 1. С. 4-15.

4. Хавинсон В.Х., Анисимов С.В., Малинин В.В. и др. Пептидная регуляция генома и старение. М. : Изд-во РАМН, 2005. 264 с.
5. Макаров В.Г., Макарова М.Н., Селезнёва А.И. Изучение механизма антиоксидантного действия витаминов и флавоноидов // Вопросы питания. 2005.— Т. 74. № 1. С. 10-13.
6. Витамины антиоксидантного комплекса (витамин Е): метод. рекоменд. / сост. : Л.П. Лобанова, И.Е. Ионова, Е.В. Агбалян. Надым : Изд-во ГУ НИИ МП КС РАМН, 2005. 23 с.
7. Витамины антиоксидантного комплекса (витамин С) : метод. рекоменд. / сост. : Л.П. Лобанова, И.Е. Ионова, Е.В. Агбалян. Надым : Изд-во ГУ НИИ МП КС РАМН, 2006. 24 с.
8. Киселева Н.Г., Метельская В.Ф., Перова Н.В. Обоснованность и тактика применения витаминов – антиоксидантов в профилактике атеросклероза // Кардиология. 1998. № 2. С. 77-81.
9. Спиричев В.Б. Что могут и чего не могут витамины. М. : Милош, 2003. 300 с.
10. Мартинчик А.Н., Батулин А.К., Мартинчик Э.А. и др. Фактическое потребление витаминов – антиоксидантов населением России // Вопросы питания. 2005. Вып. 2. С. 7-12.
11. Корчина Т.Я. К вопросу об обеспеченности антиоксидантами жителей урбанизированного Севера : материалы III Международной научно-практической конференции, 2-3 декабря 2004 г., Караганда. С. 41-44.
12. Корчина Т.Я. Системный анализ параметров вектора состояния организма человека, проживающего в условиях урбанизированного Севера : дис. ... д-ра мед. наук. – Сургут, 2009. 332 с.
13. Hicks M., L. Delbridge, D.K. Yue et al. Catalysis of lipid peroxidation by glucose and glycosylated collagen // Biochem. Biophys. Res. Commun. 1998. Vol. 151, № 11. P. 649-655.
14. Russel R.M. Nutrition / R.M. Russel // JAMA. 1994. Vol. 271, № 3. P. 1687-1689.
15. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Марачев А.Г. и др. Патология человека на Севере. М. : Медицина, 1985. 416 с.
16. Бойко Е.Р. Физиолого-биохимические основы жизнедеятельности человека на Севере. Екатеринбург : УрО РАН, 2005. 190 с.
17. Бойко Е.Р., Потолицына Н.Н., Бойко С.Г. и др. Обеспеченность населения Севера жирорастворимыми витаминами // Вопросы питания. 2008. Т. 77, № 3. С. 64-67.
18. Meager E.A., Barry O.P., Lawson J.A. et al. Effect of vitamin E on lipid peroxidation in healthy persons // JAMA. 2001. Vol. 285. P. 1178-1182.
19. Хаснулин В.И. Введение в полярную медицину. – Новосибирск: Наука, 1998. 337 с.
20. Агбалян Е.В., Лобанова Л.П., Леханова Е.Н. Алиментарные факторы в формировании здоровья населения Крайнего Севера // Сб. науч. тр. ГУ НИИ МП КС РАМН за 2006 год. Вып. 4 / под ред. чл.-корр. РАМН, проф. А.А. Буганова. Тюмень: Сити-пресс, 2006. С. 4-16.
21. Корчина Т.Я. Оценка антиоксидантного статуса у здоровых жителей г.Сургута / Проблемы качества образовательной системы СурГПИ: Поиски и решения. Сургут: РИО СурГПИ, 2004. С. 31-32.
22. Корчина Т.Я. Сравнительная обеспеченность селеном и витамином Е аборигенного и пришлого населения Ханты – Мансийского автономного округа : материалы X Всероссийского Конгресса диетологов и нутрициологов «Питание и здоровье» 1 – 3 декабря 2008 г., М. С.59.
23. Корчина Т.Я., Бурыкин Ю.Г., Филатова О.Е. Сорокун И.В. Антиоксидантная активность организма коренного и некоренного взрослого населения ХМАО-Югры в рамках синергического подхода // Экологический вестник Югории. 2009. № 4. С. 62-70.
24. Корчина Т.Я., Сорокун И.В. Системный анализ параметров квазиаттракторов поведения вектора состояния антиоксидантной активности организма коренного и некоренного взрослого населения Югры // Вестник новых медицинских технологий. Тула. 2009. №1. С. 206-208.
25. Корчина Т.Я., Корчин В.И., Кушникова Г.И. О необходимости пищенутрицевтической коррекции резервов антиоксидантной системы у жителей северного региона // Вестник восстановительной медицины. 2010. № 3. С. 8-10.
26. Корчин В.И., Корчина Т.Я. Обеспеченность витаминами – антиоксидантами и жизненно важными химическими элементами детей некоренного населения Тюменского Севера / Деп. в ВИНТИ, 30 с. 13.03.2008, № 220 – В2008.
27. Куликов В.Ю., Сафронов И.Д., Ким Л.Б. и др. Сравнительная оценка содержания жирорастворимых витаминов и продуктов ПОЛ в крови у пришлого и коренного населения Севера // Бюл. СО РАМН. 1997. № 1. С. 44-50.
28. Коденцова В.М., Вржесинская О.А. Типы витаминно-минеральных комплексов, способы их приёма и эффективность // Микроэлементы в медицине. 2006. Т. 7. Вып. 3. С. 1-15.
29. Теоретические и клинические аспекты науки о питании. Методы оценки обеспеченности населения витаминами / под ред. М.Н. Волгарева. М. : Медицина, 1997. 217 с.

30. Спиричев В.Б., Коденцова В.М., Вржесинская О.А. и др. Методы оценки витаминной обеспеченности населения : учеб.-метод. пособие. М. : Альтекс, 2001. 68 с.
31. Еськов В.М., Хадарцев А.А., О.Е. Филатова. Синергетика в клинической кибернетике. Часть 1. Теоретические основы системного синтеза и исследований хаоса в биомедицинских системах. Самара : Офорт, 2006. 233 с.
32. Еськов В.М. Синергетика в клинической кибернетике // Особенности саногенеза и патогенеза в условиях Ханты-Мансийского автономного округа : монография. Часть II.
33. Спиричев В.Б. Биологически активные добавки как дополнительный источник витаминов в питании здорового и больного человека // Вопросы питания. 2006. Т. 75. № 3. С. 50-58.
34. Спиричева Т.В., Вржесинская О.А., Бекетова Н.А. и др. Влияние витаминных напитков на обеспеченность витаминами работников Псковской ГРЭС // Вопросы питания. 2010. Т. 79. № 4. С. 55-62.
35. Коденцова В.М., Вржесинская О.А. О рекомендуемых нормах потребления витаминов А, Е, С и В2 / Вопросы питания. 2009. Т. 78. № 2. С. 51-56.
36. Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Спиричев В.Б. Изменение обеспеченности витаминами населения Российской Федерации за период 1987-2009 гг. // Вопросы питания. 2010. Т. 79. № 3. С. 68-72.
37. Ключников С.О. Витаминно-минеральные комплексы для детей: теория и практика // Педиатрия. 2008. Т. 67. № 4. С. 104-111.
38. Морозкина Т.С., Мойсеёнок А.Г. Витамины и микроэлементы. Минск : Асар, 2002. 112 с.
39. Натарева Н.А. Биологически активные добавки к пище. Полная энциклопедия. СПб. : ВЕСЬ, 2001. 348 с.
40. Обербайль К. Витамины-целители. Минск : Парадокс, 2000. 445 с.
41. Спиричев В.Б. Научное обоснование применения витаминов в профилактических и лечебных целях. Сообщение 1. Недостаток витаминов в рационе современного человека: причины, последствия и пути коррекции // Вопросы питания. 2010. Т. 79. № 5. С. 4-13.