

ОЦЕНКА ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА У ЖИТЕЛЕЙ УРБАНИЗИРОВАННОГО СЕВЕРА (НА ПРИМЕРЕ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА)

УДК 616.12-008.577.118.613.1

Корчина Т.Я., Корчин В.И., Лапенко И.В.

БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Ханты-Мансийская государственная медицинская академия», г. Ханты-Мансийск

ASSESSMENT OF THE OXIDATIVE STRESS AT INHABITANTS OF THE URBANIZED NORTH (ON THE EXAMPLE OF KHANTY-MANSIYSK AUTONOMOUS REGION)

Korchina TYa., Korchin VI., Lapenko IV.

«Khanty-Mansiysk State Medical Academy», Khanty-Mansiysk

Введение

Ханты-Мансийский автономный округ (ХМАО) располагается в центральной части Западно-Сибирской низменности, входя в состав Тюменской области. Современный ХМАО по праву гордится своим настоящим: весомым вкладом в экономику страны, мощнейшим топливно-энергетическим комплексом, лесной и рыбной промышленностью, динамично развивающейся городской инфраструктурой и многим другим. Развитие нефтегазового комплекса Западной Сибири привело к активному перемещению населения из разных климатических зон на территорию ХМАО, поэтому социальные и экономические проблемы перемещений человека тесно взаимодействуют с биологическими процессами индивидуальной адаптации. По совокупности климатических характеристик и с учетом общебиологического действия природно-климатические факторы Севера в целом могут быть отнесены к зоне дискомфорта с элементами выраженной экстремальности по ряду показателей, которые предъявляют повышенные требования к функциональным системам организма человека [1].

Надежность живой системы определяется механизмами адаптации к действию факторов среды и условиям жизнедеятельности. Они составляют основу естественной невосприимчивости к болезням, фундамент индивидуальной профилактики. Полученные в последние годы данные позволяют определить роль процессов свободнорадикального окисления в развитии адаптационных процессов. Установлено, что в механизме воздействия на организм факторов среды и условий жизнедеятельности имеется общее патогенетическое звено – избыточная продукция свободных радикалов. Различными путями все перечисленные факторы приводят к одному и тому же метаболическому сдвигу: образованию повышенного количества активных форм кислорода либо других свободных радикалов. Исследование процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) и состояния антиоксидантной защиты людей, адаптирующихся к экстремальным условиям среды, показали высокую степень зависимости адаптационных реакций от состояния системы антиоксидантной

липопероксидация [2]. Известно, что в районах Сибири и Крайнего Севера на весь многообразный комплекс отрицательных социально-экономических факторов накладывается еще и экстремальные природно-климатические условия, вызывающие у значительной части населения экологически обусловленный стресс [3].

Исследованиями установлено, что показатели экологически обусловленного стресса у пришлого населения северных территорий, в 2 раза превышают те же показатели для средних широт – для Севера они равны 18,4%, для средних широт – 9,1%. Отличия показателей смертности трудоспособного населения (в процентах от комфортной территории), в частности для региона ХМАО составляет 18,3% [4]. В условиях хронического экологически обусловленного стресса происходит антропо-экологическая деформация здоровья. Многие заболевания среди населения северных регионов имеют явную тенденцию к более затяжному течению, чем у жителей умеренных широт. Так было выявлено, что наследственно обусловленные возможности механизмов адаптации у более 70% пришлого населения не могут обеспечивать длительное сохранение здоровья в условиях урбанизированного Севера [5].

В этой связи несомненный интерес представляла сравнительная оценка показателей оксидативного стресса и антиоксидантной системы защиты организма пришлых жителей урбанизированного Севера

Цель: оценить показатели перекисного окисления липидов и антиоксидантной активности у взрослых некоренных жителей Ханты-Мансийского автономного округа.

Материал и методы исследования

Под наблюдением находились 176 условно здоровых лиц из числа доноров, более 5 лет проживающих на территории ХМАО в городах Ханты-Мансийске, Когалыме и Сургуте. Гендерный состав: 66 (37,5%) мужчин и 110 (62,5%) женщин. Средний возраст – 39,6±11,2 г.

В соответствии со статьями 30-34, 61 «Основ законодательства РФ об охране здоровья граждан» от 22.07.1993 г. № 5487-1, ст.18, 20-22, 28, 41 «Конституции Российской Федерации», обследуемые пациенты давали информационное добровольное согласие

на выполнение диагностических исследований, а в соответствии с требованиями статьи 9 Федерального закона «О персональных данных» от 27.07.2006 года № 152-ФЗ – на обработку персональных данных.

У всех обследованных лиц в медицинских учреждениях строго натощак проводился забор крови из локтевой вены в утренние часы (8–10 ч). Забор крови осуществлялся в одноразовые системы – vacutainer. В сыворотке крови исследовали продукты перекисного окисления липидов (ПОЛ): гидроперекись липидов (ГПл), ТБК – активные продукты (ТБК); состояние антиоксидантной системы защиты: общая антиоксидантная активность (ОАА), тиоловый статус (ТС) с помощью коммерческих наборов на биохимическом анализаторе Kopelab 60i (Финляндия), а также на Form Plus 3000 фирмы «Callegari» (Италия). Полученные результаты сравнивали с референтными величинами [6].

Аскорбиновую кислоту (витамин С) выявляли в крови колориметрическим методом с помощью коммерческих наборов. Жирорастворимые витамины А и Е определяли с помощью коммерческих наборов фирмы «Люмекс» на приборе – анализаторе биожидкостей «Флюорат-02-АБЛФ» (г. Санкт-Петербург). Полученные результаты концентрации витаминов в крови сравнивали с референтными величинами [7].

В волосах обследованных лиц было проведено определение содержания селена (Se) и цинка (Zn) в составе 25 химических элементов методами атомно-эмиссионной спектроскопии и масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргонной плазмой (АЭС-ИСП, МС-ИСП) в Центре биотической медицины (ЦБМ, г. Москва) [8]. Средние значения концентраций изученных элементов сравнивали с референтными величинами [9].

Вычисляли среднюю величину вариационного ряда (М), ошибку средней арифметической (m), в качестве мер рассеивания параметров с нормальным распределением определяли минимальное (min) и максимальное (max) значения, а для параметров с ненормальным распределением и наличием ряда экстремальных значений использовали 25 и 75 перцентили. Для определения тесноты и достоверности связи между

параметрами применяли критерий ранговой корреляции Спирмена (r). Полученный цифровой материал обрабатывали с использованием программы MS Excel и STATISTICA 8.0.

Результаты и их обсуждение

В результате данного исследования установлено, что средние величины концентрации исследуемых показателей СРО превышали физиологически оптимальные значения для здоровых лиц соответствующего возраста у взрослых пришлых жителей ХМАО (табл. 1).

Почти у четвертой части взрослых пришлых жителей ХМАО было обнаружено повышенное и высокое содержание ГПл и более чем у четверти – ТБК (табл. 2).

Важно подчеркнуть, что средние показатели ОАА оказались меньше нижнего значения физиологически адекватных величин (табл. 1). Анализ индивидуальных показателей ОАА выявил у половины обследованных лиц пониженные и низкие значения ОАА (таб. 2).

Средние показатели концентрации витамина А находились в диапазоне оптимальных величин, а подавляющее большинство взрослых некоренных жителей Севера оказались оптимально обеспечены ретинолом (табл. 1, 2).

Совершенно по другому оказались обеспечены жирорастворимым витамином-антиоксидантом Е пришлые жители Севера: средние значения его концентрации были меньше нижней границы физиологически оптимальных величин (табл. 1). Менее половины обследованных лиц имели адекватную концентрацию токоферола в крови, а у большей их части были обнаружены пониженный и низкий уровень обеспеченности витамином Е (табл. 2).

Средние величины концентрации аскорбиновой кислоты располагались в диапазоне оптимальных значений, но ближе к нижнему его значению (табл. 1). Однако физиологически оптимальное содержание витамина С в крови имела меньшая часть обследованных лиц, а витаминный статус большинства взрослых некоренных жителей ХМАО характеризовался пониженной и низкой концентрацией аскорбиновой кислоты (табл. 2).

Таблица 1. Показатели свободно-радикального окисления и антиоксидантной системы защиты организма некоренного населения Ханты-Мансийского автономного округа (n=176)

показатель	физиологически оптимальные значения	M±m	min↔max, 25↔75 – Se, Zn
показатели свободно-радикального окисления (СРО)			
ГПл, ммоль/л	225-450	465,8±31,4	342↔581
ТБК, ммоль/л	2,2-4,8	5,2±0,56	3,7↔5,92
показатели антиоксидантной системы защиты (АОС)			
ОАА, ммоль/л	0,5-2,0	0,42±0,06	0,23↔0,75
витамин А, мкг/мл	0,3-0,8	0,71±0,06	0,34↔1,09
витамин Е, мкг/мл	5-18,0	4,8±0,54	3,7↔7,9
витамин С, мг/л	4-15,0	6,8±0,7	3,1↔10,2
Se, мкг/г	0,69-2,2	0,35±0,014	0,09↔0,48
Zn, мкг/г	155-206	184,1±5,1	120↔211

Таблица 2. Распределение обследованных лиц по показателям свободно-радикального окисления и антиоксидантной системы защиты организма у взрослого некоренного населения Ханты-Мансийского автономного округа (абс./%)

показатель	оптимальный	повышенный	высокий	пониженный	низкий
ГПл	102/58,0	36/20,5	6/3,4	32/18,1	–
ТБК	119/67,6	38/21,6	7/4,0	12/6,8	–
ОАА	89/50,6	–	–	75/42,6	12/6,8
витамин А	147/83,5	14/8,0	–	11/6,2	4/2,3
витамин Е	82/46,6	–	–	36/20,4	58/33,0
витамин С	84/47,7	–	–	57/32,4	35/19,9
Se	43/24,4	–	–	98/55,7	35/19,9
Zn	143/81,2	16/9,1	–	17/9,7	–

Примечание: повышенный и пониженный уровни содержания: повышение и понижение до 2 раз; высокий и низкий уровни содержания: повышение и понижение свыше 2 раз

Доказано, что проживание на территории, характеризующейся определенным уровнем содержания макро- и микроэлементов (МЭ) в объектах окружающей среды, обуславливает определенный микроэлементный состав биосред организма. Химический гомеостаз является необходимым компонентом сохранения здоровья, а избыточный или недостаточный уровень содержания макро- и микроэлементов в организме может являться показателем, как состояния здоровья, так и характеристикой экологического неблагополучия. В результате проведенного исследования установлено, что средние показатели содержания Se в волосах взрослых пришлых жителей ХМАО были ниже референтных величин для лиц соответствующего возраста почти в 2 раза [9] (табл. 1). Анализ индивидуальных показателей обеспеченности Se позволил выявить пониженный и низкий уровни у подавляющего большинства, а только менее четверти обследованных лиц оказались оптимально обеспечены эссенциальным микроэлементом Se (табл. 2).

Обеспеченность Zn взрослых некоренных жителей Севера оказалась намного лучше: средние значения его концентрации в волосах соответствовали референтным величинам, а в подавляющем большинстве обследованные лица были адекватно обеспечены Zn (табл. 2).

Итак, результаты проведенного исследования показали высокую активность процессов перекисного окисления липидов у значительной части взрослого некоренного населения Севера на фоне снижения общей антиоксидантной активности, концентрации витаминов Е, С и селена почти у половины обследованных лиц.

Ответ организма на постоянно изменяющиеся условия внешней среды основан на его способности активизировать мощные системы защиты с целью поддержания постоянства структуры и функции – гомеостаза и энантиостаза. Возникающее при этом периодическое смещение метаболического равновесия индуцирует многокомпонентный ответ, направленный на преодоление возникающего дисбаланса. Ясно, что помимо быстрореализуемого компенсаторного ответа, при наличии сигнала, превышающего срочные защитные

возможности клетки, процесс удлиняется во времени и идет другими метаболическими путями, но с той же целью достижения энантиостаза. Эта цель может быть достигнута на новом уровне функционирования, либо совсем не реализоваться. В последнем случае развивается та или иная патология, что в целом можно охарактеризовать как невозможность достижения метаболического баланса. Эти классические представления относятся к любым метаболическим процессам, включая и те, которые участвуют в поддержании баланса между прооксидантами и антиоксидантами в живом организме [10].

В таблице 3 представлены взаимосвязи между системами СРО/АОС у обследованных лиц из числа взрослого некоренного населения ХМАО. Обнаружены значительная обратная корреляционная связь между общей антиоксидантной активностью (ОАА) с одной стороны и концентрацией в крови гидроперекисей липидов ($r = -0,632$) и обратная умеренная связь между ОАА и ТБК – активными продуктами ($r = -0,478$). Доказано, что токоферол и ретинол, являясь элементами антиоксидантной системы, препятствуют чрезмерной активации процессов свободнорадикального окисления и накоплению в клетках и внеклеточном пространстве активных форм кислорода [11]. Это подтверждается нашими исследованиями: умеренной обратной взаимосвязью витамина А и ГПл ($r = -0,445$) и сильной обратной корреляционной связью между витамином Е и ГПл ($r = -0,737$). Соответственно, влияние данных витаминов на антиоксидантную активность организма подтверждается прямой взаимосвязью ретинола и ОАА ($r = 0,387$) и прямой значительной связью токоферола и ОАА ($r = 0,624$) (табл. 3).

Исследователи особое значение уделяют использованию жирорастворимых витаминов в условиях Северных территорий. Это связано с тем, что в биохимических трансформациях метаболизма у северян большую роль играют процессы свободнорадикального окисления. Токоферол способен прерывать цепи окисления, благодаря переносу водорода с фенольного кольца на пероксидный радикал с образованием молекулярного

Таблица 3. Корреляционные связи между показателями свободно-радикального окисления и антиоксидантной системы защиты организма некоренного населения Ханты-Мансийского автономного округа

показатель	ГПл	ТБК	ОАА	вит. А	вит. Е	вит. С	Se	Zn
ГПл	1							
ТБК	0,421	1						
ОАА	-0,632	-0,478	1					
вит. А	-0,445	-0,393	0,387	1				
вит. Е	-0,737	-0,476	0,624	0,262	1			
вит. С	-0,387	-0,228	0,133	0,098	0,125	1		
Se	-0,802	-0,521	0,721	0,087	0,754	0,209	1	
Zn	-0,214	-0,237	0,398	0,717	0,084	0,072	0,106	1

продукта, который не является свободным радикалом и экскретируется из организма с желчью [12].

Витамин Е действует как один из наиболее мощных антиоксидантов. Он наиболее активен по сравнению с витамином С в отношении подавления окисления холестерина липопroteидов низкой плотности. Жирорастворимый витамин Е в основном действует на клеточные мембраны, находясь в их липидной среде. Данный эффект связан с угнетением перекисного окисления и повреждения свободными радикалами липидов мембран, уменьшением накопления перекисей полиненасыщенных жирных кислот и продуктов их дальнейших превращений, которые, в свою очередь, также оказывают повреждающее влияние на клетки и их органеллы [13]. Известно, что как антиоксидант, витамин Е действует наиболее эффективно вместе с другими антиоксидантами. Причем синергизм настолько высок, что витамин А и Se в отсутствие токоферола окисляются, теряют свои антиоксидантные свойства и витамин А быстро разрушается [14]. В этой связи вполне логичной выглядит прямая сильная взаимосвязь витамина Е и Se ($r=0,754$) и обратная значительная связь между концентрацией Se в волосах и общей антиоксидантной активностью организма ($r=0,624$) (табл. 3).

Важнейшей биохимической функцией селена, лежащей в основе его эссенциальности для человека, является участие в построении и функционировании глутатионпероксидазы, глицинредуктазы, цитохрома С – ведущих антиоксидантных соединений. Доказано, что основным источником Se для всего живого является почва. В биосфере миграция Se осуществляется по пищевой цепи: почва → растения → организм животных. Растения и животные служат источником Se для человека. Исследованиями установлено, что ХМАО является регионом с умеренным дефицитом Se в пищевых цепях [15]. Итак, дефицит Se в почвах ХМАО и, соответственно, в продуктах питания, выращенных на этих почвах, а также усиленный «расход» Se и других антиоксидантов, особенно тестов связанного с ним витамина Е, в условиях хронического экологически обусловленного стресса явились одной из причин недостаточной обеспеченности данными микронутриентами (табл. 1, 2) обследованных взрослых некоренных жителей ХМАО.

Исследованиями установлено, благодаря наличию сопряженных двойных связей в молекуле, витамин А способен взаимодействовать со свободными радикалами различных типов. Вместе с витаминами Е и С он активирует включение Se в состав глутатионпероксидазы. Кроме того, ретинол способствует поддержанию сульфгидрильных групп, также обладающих антиоксидантной активностью, в восстановленном состоянии [5]. Тесная биологическая связь витамина А и Zn подтверждена в нашем исследовании сильной прямой корреляционной связью ($r=0,717$). Цинк является сильным антиоксидантом, входит в активный центр фермента супероксиддисмутазы, обладает антиоксидантным эффектом, являясь кофактором в процессе стабилизации цитоплазматических мембран, поврежденных продуктами ПОЛ, и препятствует всасыванию прооксидантных микроэлементов [16]. Влияние витамина А и Zn на процессы ПОЛ подтверждено обратными взаимосвязями: ретинола с ГПл ($r= -0,445$) и с ТБК ($r= -0,393$), а также Zn с ГПл ($r= -0,214$) и с ТБК ($r= -0,237$). В то же время участие ретинола и Zn в антиоксидантной защите организма показано прямыми корреляционными связями витамина А с ОАА ($r=0,387$) и цинка с ОАА ($r=0,398$) (табл. 3).

Закключение

Складывающаяся геополитическая и экономическая обстановка диктует необходимость дальнейшего интенсивного освоения Севера, при реализации которой необходимо учитывать, что природно-климатические факторы в значительной степени детерминируют социально-экономические и медико-биологические условия, влияя на состояние здоровья населения [17]. Развитие производственных сил на Севере требует присутствия человека в самых отдаленных дискомфортных и даже экстремальных регионах, а поэтому уровень здоровья населения выступает как один из лимитирующих факторов роста производительности труда.

Доказано, что синдром липидной гипероксидации развивается на Севере у людей с низкими резервными возможностями антиоксидантной системы значительно раньше и приводит к более быстрому прогрессированию многих заболеваний. Это в первую очередь болезней системы органов кровообращения, так как она одна из первых реагирует на неблагоприятные условия

внешней среды и включается в процесс адаптации к экстремальным условиям. Исследованиями установлено, что среди северной патологии на первом месте стоят сердечно-сосудистые заболевания, не столько как причина временной нетрудоспособности, сколько причина настоящей и будущей смертности. Для Севера характерным является развитие атеросклероза в трудоспособном и молодом возрасте, что связано с изменением обмена веществ в ответ на действие холодового фактора, особенно у лиц, работающих на открытом воздухе. Интенсивность этих изменений нарастает в широтном направлении. Тяжесть и степень выраженности атеросклероза возрастает пропорционально длительности северного стажа [18].

Недостаточность антиоксидантов в пище, сочетающаяся с высоким их расходом в состоянии хронического экологического обусловленного стресса приводит к дисбалансу в системе: антиоксиданты-липопероксидация, который, в свою очередь, ведет к мембранному дефекту клеток в различных органах и тканях. Истощение фонда антиоксидантов переводит

свободно-радикальные процессы в неуправляемое состояние с накоплением эндогенных пероксидов липидов и нарушением структуры и функции мембран, вызывая оксидативный стресс. [19]. Прежде всего, это расстройство биоэнергетических, синтетических, иммунных и детоксикационных процессов, приводящих к прогрессивному росту заболеваемости (окислительный стресс лежит в основе более чем 100 заболеваний), ухудшению качества и к уменьшению продолжительности жизни населения северного региона.

Таким образом, с целью профилактики заболеваний, в основе патогенеза которых лежит окислительный стресс (прежде всего сердечно-сосудистых заболеваний), для жителей урбанизированного Севера необходима оптимизация обеспеченности организма микронутриентами, обладающими антиоксидантной активностью (в первую очередь витаминами-антиоксидантами и селеном) при помощи биологически активных добавок к пище [20] и обогащенных данными микронутриентами продуктов питания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Аверьянова И.В., Маскимов А.Л., Вдовенко С.И. Морфофункциональные перестройки при длительных периодах адаптации у постоянных жителей внутриконтинентальной зоны Северо-Востока России // Экология человека. – 2015. – №2. – С. 12-19.
2. Буюк М.А., Буганов А.А. Развитие окислительного стресса у жителей высоких широт при воздействии факторов Крайнего Севера // Гигиена и санитария. – 2009. – №1. – С. 15-17.
3. Красильникова В.А., Хаснулин В.И. Сезонные изменения метаболизма коренных жителей Тывы // Экология человека. – 2015. – №3. – С.20-24.
4. Еськов В.М., Назин А.Г., Русак С.Н., Филатова О.Е., Хадарцева К.А. Системный анализ и синтез влияния динамики климатоэкологических факторов на заболеваемость населения севера РВ // Вестник новых медицинских технологий. – 2008. – Т.XV, №1. – С.26-29.
5. Бойко Е.Р. Физиолого-биохимические основы жизнедеятельности человека на Севере. – Екатеринбург: УрО РАН, 2005. – 190 с.
6. Арутюнян А.В., Дубинина Е.Е., Зыбина Н.Н. Методы оценки свободно-радикального окисления и антиоксидантной системы организма. Методические рекомендации под ред. В.Х. Хавинсона. – СПб. – 2000. – 103с.
7. Спиричев В.Б., Коденцова В.М., Вржесинская О.А. и др. Методы оценки витаминной обеспеченности населения. Учеб.-метод. пособие. – М.: Изд-во ПКЦ «Альтекс», 2001. – 68 с.
8. Иванов С.И., Подунова Л.Г., Скачкова В.Б. и др. Определение химических элементов в биологических средах и препаратах методами атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой и масс-спектрометрии: Метод. указ. (МУК 4.1.1482-03, МУК 4.1.1483-03). – М.: ФЦ Госсанэпиднадзора МЗ России, 2003. – 56 с.
9. Скальный А.В. Референтные значения концентрации химических элементов в волосах, полученных методом ИСП-АЭС (АНО ЦБМ). Микроэлементы в медицине. – 2003. – Т.4, №1. – С. 55-56.
10. Сазонова Т.Г., Архипенко Ю.В. Значение баланса прооксидантов и антиоксидантов – равнозначных участников метаболизма // Патофизиология и экспериментальная терапия. – 2007. – №3. – С. 2-18.
11. Панков Д.Д., Ковригина Е.С., Ключикова И.В. Применение бета-каротина в комплексной терапии острых респираторных заболеваний у детей // Вопросы практической педиатрии. – 2011. – №2. – С.94-98.
12. Бойко Е.Р., Потолчина Н.Н., Бойко С.Г. и др. Обеспеченность населения Севера жирорастворимыми витаминами // Вопросы питания. – 2008. – Т. 77, №3. – С. 64-67.
13. Хворостенко Л.Б., Делиханова М.Н., Платицын В.А., Фролова О.И. Особенности антиоксидантного профиля сыворотки крови и эритроцитов у больных с впервые выявленным острым лейкозом // Медицинская наука и образование Урала. – 2011. – №4. – С.22-24.
14. Хюинь Тхи Гам, Михновец К.Е., Рамеская Г.В. Современные представления о взаимодействии витаминов // Вопросы питания. – 2009. – Т.78, №4. – С.64-70.
15. Корчина Т.Я., Корчина И.В., Козлова Л.А., Кузьменко А.П., Ямбарцев В.А., Сорокун И.В. Оптимизация обеспеченности селеном населения северного региона посредством питания и двигательной активности // Вестник восстановительной медицины. – 2013. – № 2. – С. 40-43.
16. Скальный А.В., Сульдина А.В., Иванова Н.А., Самбулова А.А., Липина М.В. Разработка средств лечения и профилактики минералодифицитных состояний цинка, меди, марганца, хрома и кобальта // Вестник ОГУ. – 2011. – №15 (134). – С.123-126.
17. Агаджанян Н.А., Скальный А.В., Детков В.Ю. Элементный портрет человека: заболеваемость, демография и проблема управления здоровьем нации // Экология человека. – 2013. – №11. – С.3-12.
18. Корчина Т.Я. Донозологическая диагностика заболеваний сердечно-сосудистой системы у населения северного региона // Экология человека. – 2013. – №5. – С. 8-13.
19. Knasmüller S., Nerseyan A., Misik M. et al. Use of conventional and omics based methods for health claims of dietary antioxidants: a critical overview // Br. J. Nutr. – 2008. – Vol.99. – Suppl. 1. – P. ES3-52.
20. National Health expenditure Projections 2010-2020, center for Medicare and Medicaid Services, New York. 2011. – 243 p.

REFERENCES:

1. Aver'janova I.V., Maskimov A.L., Vdovenko S.I. Morfofunkcional'nye perestrojki pri dlitel'nyh periodah adaptacii u postojannyh zhitel'ej vnukontinental'noj zony Severo-Vostoka Rossii [Morfofunkcional'nye of re-erecting at the protracted periods of adaptation for the residents of intercontinental area of Northeast of Russia] // Jekologija cheloveka [Ecology of man]. – 2015. – №2. – S. 12-19.
2. Bujak M.A., Buganov A.A. Razvitie oksiditel'nogo stressa u zhitel'ej vysokih shirot pri vozdejstvii faktorov Krajnego Severa [Development of oxidizing stress for the habitants of high breadths at influence of factors of The Far North] // Gigiena i sanitarija [Hygiene and sanitation]. – 2009. – №1. – S. 15-17.
3. Krasil'nikova V.A., Hasnulin V.I. Sezonnnye izmenenija metabolizma korennyh zhitel'ej Tyvy [Seasonal changes of metabolism of natives of Tyvy] // Jekologija cheloveka [Ecology of man]. – 2015. – №3. – S.20-24.
4. Es'kov V.M., Nazin A.G., Rusak S.N., Filatova O.E., Hadarceva K.A. Cistemnyj analiz i sintez vlijaniya dinamiki klimatoekologicheskikh faktorov na zabolevaemost' naselenija severa RF [Cistemnyj analysis and synthesis of influence of dynamics of klimatoekologicheskikh factors on morbidity of population of north Russian Federation] // Vestnik novyh medicinskih tehnologij [Announcer of new medical technologies]. – 2008. – T.XV, №1. – S.26-29.
5. Bojko E.R. Fiziologo-biohimicheskie osnovy zhiznedejatel'nosti cheloveka na Severe [Fiziologo-biochemical bases of vital functions of man in the North]. – Ekaterinburg: Uro RAN, 2005. – 190 s.

6. Arutjunjan A.V., Dubinina E.E., Zybina N.N. Metody ocenki svobodno-radikal'nogo oksileniya i antioksidantnoj sistemy organizma. Metodicheskie rekomendacii pod red. V.H. Havinsona [Methods of estimation of free-radical oksileniya and antioksidantnoj systems of organism. Methodical recommendations under red. V.H. Havinsona.]. – SPb. – 2000. – 103s.
7. Spirichev V.B., Kodencova V.M., Vrzhesinskaja O.A. i dr. Metody ocenki vitaminnoj obespechennosti naseleniya. Ucheb.-metod. Posobie [Methods of estimation of vitamin material well-being of population. Studies.-metod. manual]. – M.: Izd-vo PKC «Al'teks», 2001. – 68 s.
8. Ivanov S.I., Podunova L.G., Skachkov V.B. i dr. Opredelenie shimicheskikh elementov v biologicheskikh sredakh i preparatakh metodami atomno-emissionnoi spektrometrii s induktivno svyazannoi plazmoi i mass- spektrometrii [Definition of the chemical elements in biological surroundings and preparations by atom-emissions spectrometric analysis with inductive connection's plasma and mass- spectrometric analysis]: Metod. Ukas. (Muk 4.1.1482-03, Muk 4.1.1483-03) M.: FTS Gossanepidnadsora MZ Possii. 2003. 56 p.
9. Skal'nii A.V. Referentnie znacheniya kontsentratsii hiicheskikh elementov v volosah, poluchennye metodom ISP-AES (ANO TSBM) [Referent significance concentration of chemical elements carried out with AES – ISP methods]. Mikroelementy v meditsine [Trace elements in medicine]. 2003. № 4 (1). pp. 55-56.
10. Sazontova T.G., Arhipenko Ju.V. Znachenie balansa prooksidantov i antioksidantov – ravnoznachnykh uchastnikov metabolizma [Value of balance of prooksidantov and antioxidants – equivalent participants of metabolism] // Patofiziologiya i jeksperimental'naja terapija [Physiopathology and experimental therapy.]. – 2007. – №3. – S. 2-18.
11. Pankov D.D., Kovrigina E.S., Kljuchnikova I.V. Primenenie beta-karotina v kompleksnoj terapii ostrogo respiratornogo zabolevaniya u detej [Application of beta-karotina in complex therapy of sharp respirator diseases for children] // Voprosy prakticheskoy pediatrii [Questions of practical paediatrics]. – 2011. – №2. – S.94-98.
12. Bojko E.R., Potolicyna N.N., Bojko S.G. i dr. Obespechennost' naseleniya Severa zhirorastvorimymi vitaminami [Security of the population of the North with fat-soluble vitamins] // Voprosy pitaniya [Questions of food]. – 2008. – T. 77, №3. – S. 64-67.
13. Hvorostenko L.B., Delihanova M.N., Platicyn V.A., Frolova O.I. Osobennosti antioksidantnogo profilja syvorotki krovi i jeritrocitov u bol'nykh s vperve vyjavlennym ostroym lejkozom [Features of an antioxidant profile of serum of blood and erythrocytes at patients with for the first time the revealed sharp leukosis] // Medicinskaja nauka i obrazovanie Urala [Medical science and education of the Urals]. – 2011. – №4. – S.22-24.
14. Hjuin' Thi Gam, Mihnovce K.E., Rameskaja G.V. Sovremennye predstavleniya o vzaimodejstvii vitaminov [Modern ideas of interaction of vitamins] // Voprosy pitaniya [Questions of food]. – 2009. – T.78, №4. – S.64-70.
15. Korchina T.Ya., Korchina I.V., Kozlova L.A., Kuz'menko A.P., Jambarev V.A., Sorokun I.V. Optimizacija obespechennosti selenom naseleniya severnogo regiona posredstvom pitaniya i dvigatel'noj aktivnosti [Optimization of security with selenium of the population of the northern region by means of food and physical activity] // Vestnik vosstanovitel'noj mediciny [Messenger of recovery medicine]. – 2013. – № 2. – S. 40-43.
16. Skal'nyj A.V., Sul'dina A.V., Ivanova N.A., Sambulova A.A., Lipina M.V. Razrabotka sredstv lecheniya i profilaktiki mineralodefitsitnykh sostojanij cinka, medi, marganca, hroma i kobal'ta [Development of remedies and prevention mineralodefitsitnykh of conditions of zinc, copper, manganese, chrome and cobalt] // Vestnik OGU [Vestnik OGU]. – 2011. – №15 (134). – S. 123-126.
17. Agadzhanjan N.A., Skal'nyj A.V., Detkov V.Ju. Jelementnyj portait cheloveka: zabolevaemost', demografija i problema upravlenija zdorov'em nacji [Element portrait of the person: incidence, demography and problem of management of health of the nation] // Jekologija cheloveka [Ecology of man]. – 2013. – №11. – S.3-12.
18. Korchina T.Ya. Donozologicheskaya diagnostika zabolevaniy serdechno-sosudistoi sistemy u naseleniya severnogo regiona [Donozologicheskaya diagnostika of diseases cordially of the –sosudistoy system at the population of north region]. Ekolodiya cheloveka [Ecology of man]. 2013. №5. P.8- 13.
19. Knasmuller S., Nerseyan A., Misik M. et.al. Use of conventional and omics based methods for health claims of dietary antioxidants: a critical overview // Br. J. Nutr. – 2008. – Vol.99. – Suppl.1. – P. ES3-52.
20. National Health expenditure Projections 2010-2020, center for Medicare and Medicaid Services, New York. 2011. – 243 p.

РЕЗЮМЕ

В статье затрагиваются вопросы снижения массы тела и изменения в состоянии параметров углеводного, липидного и антиоксидантного окисления и антиоксидантной системы защиты организма у 176 взрослых некоренных жителей Ханты-Мансийского автономного округа (средний возраст – 39,6±11,2 г.). Установлено, что средние значения показателей свободно-радикального окисления (ГПл и ТБК) оказались выше физиологически оптимальных величин, а показателей антиоксидантной системы защиты (ОАА, витамин Е, селен) – ниже. Выявленные значительные прямые корреляционные связи между витамином Е и ОАА ($r=0,624$) и Se и ОАА ($r=0,596$) и обратные сильные взаимосвязи между витамином Е и ГПл ($-0,737$) и Se и ГПл ($-0,802$) взрослого некоренного населения Севера свидетельствуют о возможности повышения резервов антиоксидантной защиты организма при помощи биологически активных добавок к пище и обогащенных данными микронутриентами продуктов питания.

Ключевые слова: свободно-радикальное окисление, антиоксидантная защита, витамины-антиоксиданты, селен, северный регион.

ABSTRACT

Indicators of free radical oxidation and antioxidant system of protection of an organism at 176 adult not aboriginals of Khanty-Mansiysk Autonomous Region are studied (middle age – 39,6±11,2 g). It is established that average values of indicators of free radical oxidation (GPL and TBK) appeared above physiologically optimum sizes, and indicators of antioxidant system of protection (OAA, vitamin E, selenium) – below. The revealed considerable direct correlation connections between vitamin E and OAA ($r=0,624$) and Se and OAA ($r=0,596$) and the return strong interrelations between vitamin E and GPL ($-0,737$) and Se and GPL ($-0,802$) of adult not indigenous people of the North testify to possibility of increase of reserves of antioxidant protection of an organism by means of dietary supplements to food and the food enriched with these micronutrients.

Keywords: free radical oxidation, antioxidant protection, vitamins antioxidants, selenium, northern region.

Контакты:

Корчина Татьяна Яковлевна. E-mail: t.korchina@mail.ru