

М.А. Даренская

ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ У КОРЕННОГО И ПРИШЛОГО НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРА И СИБИРИ

ФГБУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» СО РАМН (Иркутск)

В обзоре представлены современные исследования особенностей гормонального статуса, липидного и углеводного обменов у коренного и пришлого населения Севера и Сибири. Известно, что экстремальные климато-географические условия предъявляют повышенные требования к метаболическому статусу. Особенности белково-липидного и углеводного метаболизма у коренных жителей Севера и Сибири определяются биологически сформированным адаптивным типом и связаны с приверженностью коренных народов к традиционному образу жизни и «азиатскому» типу питания. Вместе с тем в последние два десятилетия отмечается снижение качества здоровья этносов, что обусловлено рядом причин социального характера. Изменение уклада жизни, рациона питания неизбежно приводит к развитию дизадаптивных реакций на уровне всего организма с последующим развитием заболеваний. Проводятся многочисленные исследования относительно изменений метаболизма у пришлого населения в зависимости от продолжительности пребывания на северных территориях, уровня широты, сезонов года, возраста и пола.

Ключевые слова: коренное, пришлое население, метаболизм, этнос, окислительный стресс

PECULIARITIES OF METABOLIC REACTIONS IN INDIGENOUS AND MIGRANT POPULATIONS OF THE NORTH AND SIBERIA

M.A. Darenskaya

Scientific Center of Family Health and Human Reproduction Problems SB RAMS, Irkutsk

The review presents current researches of peculiarities of hormonal status, lipid and carbohydrate metabolism of indigenous and migrant populations of the North and Siberia. It is known that extreme climatic and geographical conditions are more demanding to the metabolic status. Features of protein-lipid and carbohydrate metabolism in the North and Siberia are determined by biologically built adaptive type and are connected with adherence of indigenous population to traditional lifestyle and "Asian" type of food. However in the last two decades the decline of quality of health of ethnic groups is registered due to a number of social reasons. Changing lifestyles and food ration causes the development of dysadaptive reactions in the whole organism and the subsequent development of diseases. Numerous studies on metabolic changes in migrant population depending on the length of stay in the northern territories, latitude, seasons, age and gender are conducted.

Key words: indigenous, migrant population, metabolism, ethnicity, oxidative stress

Изучением состояния здоровья коренных и малочисленных народов Севера и Сибири исследователи особенно интенсивно начали заниматься с 70-х гг. прошлого века [1, 7, 10, 16, 17, 24, 39, 42, 53]. Сформулированная Л.Е. Паниным (1978) концепция о формировании «полярного метаболического типа» у жителей Севера в настоящее время нашла своё подтверждение и является во многом основополагающей [42]. Центральные положения этой концепции с позиции тканевого метаболизма связаны с комплексной перестройкой гормонально-метаболического профиля, активным использованием липидных энергоносителей (особенно в определённые периоды года), а также аминокислот на трофические цели, уменьшением доли углеводов как энергетических субстратов, изменением потребности в водорастворимых и жирорастворимых витаминах [9]. Результаты многолетних фундаментальных исследований показали, что проживание человека в высоких широтах сопровождается перестройкой регуляторных механизмов и, в первую очередь, нейроэндокринного звена [20, 32, 37, 47]. Некоторыми работами подтвержден повышенный уровень кортизола на фоне базального снижения содержания инсулина у коренных жителей Севера [53]. Отмечается повышенная активность щитовидной железы и надпочечников, что, вероятно,

обуславливает мобилизацию механизмов адаптации [18, 27, 47, 57].

Получены данные о наличии генетически обусловленных программ реагирования нейроэндокринной системы на действие экологических факторов Севера [47]. Предполагают, что формирование «северного» типа метаболизма связано с переходом на новый уровень энергообеспечения, необходимый для проживания в экстремальных условиях Севера [46]. По данным ряда авторов, метаболизм у коренных жителей Севера в сравнении с жителями умеренных широт повышен на 30 % [1, 9]. Подчеркивается, что данные изменения метаболизма являются физиологической адаптацией к «северному стрессу», обусловленному влиянием метеорологических и гелиогеофизических факторов [9, 13, 32].

Многие авторы отмечают, что особенности белково-липидного и углеводного метаболизма у коренных жителей Севера определяются биологически сформированным адаптивным типом, и связывают это с приверженностью коренных народов к традиционному образу жизни и «азиатскому» типу питания с преобладанием доли жиров и белков в рационе [28, 38, 56]. Соотношение белков, жиров и углеводов в суточной калорийности пищи составляет 19 : 53 : 28 [39]. Доказано, что преимущественно белковый тип

питания является мощным профилактическим средством, значительно повышающим устойчивость клеточной мембраны к воздействию неблагоприятных экологических условий среды [4, 55].

Имеются данные о том, что физико-химические параметры клеточной мембраны значительно лучше у детей, проживающих на Таймыре и находящихся на традиционном питании, чем у детей Эвенкии, в рационе которых значительную долю занимают углеводы. Получено, что структурно-функциональное состояние биомембран эритроцитов у коренных жителей Таймыра генетически детерминировано и заключается в снижении абсолютного содержания α -токоферола, показателя величины окисляемости мембран эритроцитов за счет повышения доли сфингомиелина и снижения уровня суммарной фракции фосфатидилсерина и фосфатидилинозитола [30]. Авторами выяснено, что у детей-эвенков генетически детерминированные приспособительные механизмы на уровне клеточных мембран сопровождаются невысоким уровнем обновления – снижением уровня лизофосфатидилхолина.

К числу наиболее значимых особенностей метаболизма северных народностей следует отнести более низкое содержание в крови, по сравнению с пришлым населением, общего холестерина, триацилглицеролов и более высокий уровень ЛПВП как одного из важнейших антиатерогенных факторов [19]. Подобные изменения липидного обмена описаны у коренных жителей Эвенкии (эвенков и эвенков) [55], у коренного населения Приамурья (нанайцев, ульчей и эвенков) [45], Якутии (эвенков, эвенков, долганов, юкагиров, якутов) [52], у этнических хантов – жителей Ханты-Мансийского автономного округа [19]. В.В. Цукановым с соавторами доказано, что ведущей причиной стабильного метаболизма липидов и низкой частоты «метаболических» заболеваний у ряда этнических групп монголоидов Сибири является способность печени к активной эстерификации холестерина, интенсивному синтезу желчных кислот и эффективной транспортировке стероидов в желчь [55]. Отмечено, что у коренных северных народов, находящихся на традиционном питании, в организме повышено содержание полиненасыщенных жирных кислот. Выявлены низкая потребность в углеводах, замедление скорости гликолиза и сниженная активность ферментов, участвующих в метаболизме углеводов [46].

Считается, что, в отличие от северных народов, у представителей этнических групп, проживающих в Сибири, сформирован свой «морфотип», имеющий специфические генетические и фенотипические особенности [3, 5, 8, 9, 22]. Значительный интерес представляют работы об относительно высокой активности окислительно-восстановительных реакций у жителей Севера и Сибири [7, 11, 14, 16, 21]. Выявлено повышение уровня ХСЛПВП и снижение ХСЛПНП в бурятской этнической группе [3], увеличение уровня общих липидов у эвенков Забайкалья [7].

Установлено, что уровень перекисного окисления липидов (ПОЛ) как у коренного, так и у пришлого населения Крайнего Севера, выше, чем у населения, живущего в средних широтах [11, 20]. Вместе с тем у

коренных народов отмечается высокое содержание α -токоферола и ретинола, более низкое содержание продуктов липопероксидации, чем у пришлых [22, 26, 33]. Относительно больший уровень антиоксидантов у коренного населения свидетельствует о более широких резервных возможностях, эволюционно выработанных многими поколениями арктических аборигенов [29]. Н.Н. Потолицыной, Е.Р. Бойко и П. Опп были проведены исследования уровня 25-ОН витамина D в плазме крови коренных жителей европейского Севера России [44]. Наиболее низкая встречаемость (15 %) витамин D-дефицитов выявлена в старшем возрастном периоде, наиболее высокая (80–100 %) – среди подростков 13–15 лет.

В настоящее время ученые все чаще указывают на срыв адаптационных реакций коренных народностей Севера и Сибири, что влечет за собой ухудшение состояния их здоровья [2, 15, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 48]. Огромную роль в этом играют процессы урбанизации и технизации, связанные с интенсивным развитием промышленности в этих регионах. Отмечается недостаток основных микронутриентов в крови у народностей Севера. Так, в исследовании Т.Я. Корчиной с соавторами показан выраженный дефицит ретинола (у 70 %) и α -токоферола (у 18 %) у детей ханты [31]. При этом у коренных жителей Севера все чаще отмечаются неблагоприятные изменения метаболизма с интенсификацией углеводного обмена и повышением содержания атерогенных фракций липидов в крови [46].

Литературные данные относительно изменений метаболизма пришлого населения многообразны и зачастую противоречивы. Выявлена зависимость метаболических реакций у пришлого населения от продолжительности пребывания на Севере [43], уровня широты [9], сезонов года, возрастных изменений [11, 12, 32]. Многочисленные исследования на Севере позволяют отнести к наиболее характерным проявлениям климатогеографического стресса реакции центральной нервной и эндокринной систем, изменения метаболизма и развитие «окислительного стресса» [11]. Доказано, что стресс, возникающий в результате отрицательного внешнесредового воздействия, обеспечивает мобилизацию важнейших гомеостатических механизмов адаптации и является вполне оправданной реакцией, призванной включить необходимые защитные процессы [14, 49]. Показано, что изменения в эндокринной системе у пришлого населения имеют характер многолетнего циклического процесса: в первые 6 месяцев – 3 года проявляются разнонаправленные сдвиги в уровнях различных гормонов, в последующие 10–15 лет признаки напряжения данной системы исчезают, а в период свыше 10–15 лет отмечается новое возрастание секреторной активности надпочечников [47]. Выяснено, что большая доля здоровых представителей пришлого населения отличается более высокой концентрацией кортизола в крови, в сравнении с нормативами [53]. Определены изменения активности гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы у подростков в зависимости от сезона года, при этом значимыми являются декабрь и сентябрь [12, 27]. Показано, что

у женщин, длительно проживающих на территории Республики Саха, увеличивалось содержание тиреоидина в крови, а также встречаемость нарушений экоструктуры щитовидной железы [37]. При незавершенной адаптации к условиям Севера возможны нарушения углеводного обмена с существенным повышением глюкозы и инсулина в крови, повышение уровня общего холестерина в крови в зимнее время [51], снижение данного показателя с увеличением светового периода суток. Следует отметить высокую распространенность дислипидемии у пришлых с накоплением в крови холестерина [43, 54]. В литературе имеются указания на сезонные колебания фракций фосфолипидов, свободных жирных кислот, лактата [32], снижение общего пула фосфолипидов [6]. Значительное внимание уделяется процессам гиперпероксидации липидов и недостаточности детоксикационных процессов как важной составляющей «северного» стресса у пришлого населения [11, 51]. Данные изменения, безусловно, являются необходимыми элементами адаптивных реакций организма с первых дней пребывания человека на Севере. Вместе с тем длительный окислительный стресс постепенно приводит к истощению антиоксидантной защиты и формированию дизадаптивных расстройств [15, 21, 23, 25]. В многочисленных работах подчеркивается нарастающая недостаточность жирорастворимых витаминов у пришлого населения. Так, описан выраженный дефицит α -токоферола у жителей Европейского Севера России [11, 44], недостаточное потребление β -каротина, витаминов А и группы В [6, 10]. Определенные изменения характерны и для показателей углеводного обмена. Так, в период снижения долготы дня усиливается интенсивность анаэробного гликолиза, повышается утилизация глюкозы в процессах, способствующих резервированию жиров, отмечается гипогликемия [50]. В период потепления основную роль в обеспечении энергетических потребностей организма играет липолиз, в связи с чем снижается использование глюкозы для синтеза жиров, происходит преобладание глюконеогенеза над гликолизом. Имеются данные относительно возрастной динамики уровня метаболических показателей на Севере [32]. Авторами установлено, что концентрация глюкозы, лактата и альбумина в крови молодых людей, по сравнению с людьми зрелого возраста, на протяжении года варьирует в более широких пределах, а триацилглицеролов и холестерина – в более узких.

Можно заключить, что исследования состояния метаболического статуса у представителей коренного и пришлого населения, проживающего в экстремальных условиях Севера и Сибири, актуальны по настоящее время. При этом недостаточная изученность данного вопроса препятствует разработке научно обоснованных методов диагностики, дифференцированных оздоровительных программ и лечебных мероприятий при развитии патологических состояний для различных этнических групп.

Работа выполнена при поддержке Совета по грантам Президента РФ НШ-5646.2014.7.

ЛИТЕРАТУРА

REFERENCES

1. Агаджанян Н.А. Адаптации человека в условиях Севера // Физиология человека. – 1980. – № 3. – С. 273–274.

Agadzhanyan N.A. Human adaptation in the North // Human Physiology. – 1980. – N 3. – P. 273–274. (in Russian)

2. Алексеева Л.Л., Борголов А.В. Артериальная гипертензия при беременности как причина формирования синдрома задержки внутриутробного развития // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2009. – № 3. – С. 19–21.

Alekseeva L.L., Borgolov A.V. Arterial hypertension during pregnancy as a reason for the formation of intrauterine growth retardation syndrome // Bull. ESSC SB RAMS. – 2009. – N 3. – P. 9–21.

3. Баирова Т.А., Долгих В.В., Бимбаев А.Б.Ж., Тугутова И.В. Взаимосвязь гена метилентетрагидрофолатредуктазы и эссенциальной артериальной гипертензии у подростков разных этнических групп, проживающих на территории Бурятии // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2005. – № 4. – С. 104–107.

Bairova T.A., Dolgikh V.V., Bimbaev A.B.Zh., Tugutova I.V. Interrelation between methylene tetrahydrofolate reductase gene and essential hypertension in adolescents of different ethnic groups living in the territory of Buryatia // Bull. ESSC SB RAMS. – 2005. – N 4. – P. 104–107.

4. Баирова Т.А., Долгих В.В., Колесникова Л.И., Первушина О.А. Нутрициогенетика и факторы риска сердечно-сосудистой патологии: ассоциативные исследования в популяциях Восточной Сибири // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2013. – № 4 (92). – С. 87–92.

Bairova T.A., Dolgikh V.V., Kolesnikova L.I., Pervushina O.A. Nutrition genetics and risk factors for cardiovascular disease: associative studies in populations of Eastern Siberia // Bull. ESSC SB RAMS. – 2013. – N 4 (92). – P. 87–92.

5. Беляева Е.В., Первушина О.А. Полиморфизм генов глутатион-S-трансфераз у детей разных этнических групп // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2012. – № 3, Ч. 1. – С. 9–11.

Belyaeva E.V., Pervushina O.A. Polymorphism of glutathione-S-transferases genes in children of different ethnic groups // Bull. ESSC SB RAMS. – 2012. – N 3, Part 1. – P. 9–11.

6. Бичкаева Ф.А., Третьякова Г.В., Власова О.С., Горелов А.В. и др. Содержание α -токоферола и жирных кислот в крови у детей и подростков Севера // Экология человека. – 2010. – № 3. – С. 44–49.

Bichkaeva F.A., Tretyakova G.V., Vlasova O.S., Gorelov A.V. et al. Content of α -tocopherol and fatty acids in blood of children and adolescents of the North // Human Ecology. – 2010. – N 3. – P. 44–49.

7. Бишарова Г.М., Колесникова Л.И., Малышев В.В. Процессы перекисного окисления липидов и антиоксидантная система у детей Севера Забайкалья // Бюл. экп. биол. и мед. – 1998. – Т. 126, № 11. – С. 581–583.

Bisharova G.M., Kolesnikova L.I., Malyshev V.V. Processes of lipid peroxidation and antioxidant system in children of North Transbaikalia // Bull. Exp. Biol. Med. – 1998. – Vol. 126, N 11. – P. 581–583.

8. Бодиенкова Г.М., Колесникова Л.И., Тимофеева С.С. Иммунореактивность населения и качество окружающей среды Прибайкалья. – Иркутск, 2006. – 222 с.

Bodienkova G.M., Kolesnikova L.I., Timofeeva S.S. Immune reactivity of the population and the quality of the environment of the Baikal Region. – Irkutsk, 2006. – 222 p.

9. Бойко Е.Р. Физиолого-биохимические и антропологические основы жизнедеятельности человека на Севере. – Екатеринбург: НИСО УрО РАН, 2005. – 189 с.

Boyko E.R. Physiological, biochemical and anthropological and ecological basics of human life and activities in the North. – Ekaterinburg, 2005. – 189 p.

10. Бойко Е.Р., Потолицына Н.Н., Нильсон О. Обеспеченность тиамин и рибофлавином жителей Архангельска // Вопросы питания. – 2005. – Т. 74, № 1. – С. 27–30.

Boyko E.R., Potolitsina N.N., Nilsson O. Thiamine and riboflavin provision of residents of Arkhangelsk // Nutrition. – 2005. – Vol. 74, N 1. – P. 27–30.

11. Бойко Е.Р., Евдокимов В.Г., Вахнина Н.А., Шадрин В.Д. и др. Сезонные аспекты оксидативного стресса у человека в условиях Севера // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2007. – Т. 41, № 3. – С. 44–48.

Boyko E.R., Evdokimov V.G., Vakhnina N.A., Shadrina V.D. et al. Seasonal aspects of oxidative stress of human in the North // Aerospace and Environmental Medicine. – 2007. – Vol. 41, N 3. – P. 44–48.

12. Горелов Ф.А., Кубасов Р.В., Бичкаева Ф.А., Жилина Л.П. Взаимосвязи уровней витаминов и гормонов системы «гипофиз – половые железы» в сыворотке крови у детей Европейского Севера // Экология человека. – 2009. – № 7. – С. 24–26.

Gorelov F.A., Kubasov R.V., Bichkaeva F.A., Zhilina L.P. Relationships of levels of vitamins and hormones of pituitary – genitals system in the blood serum of children of European North // Human Ecology. – 2009. – N 7. – P. 24–26.

13. Гудков А.Б., Попова О.Н., Лукманова Н.Б. Эколого-физиологическая характеристика климатических факторов Севера (обзор литературы) // Экология человека. – 2012. – № 1. – С. 12–17.

Gudkov A.B., Popova O.N., Lukmanova N.B. Ecological and physiological characteristics of climatic factors of the North (review of literature) // Human Ecology. – 2012. – N 1. – P. 12–17.

14. Даренская М.А., Колесникова Л.И., Бардымова Т.П., Петрова В.А. и др. Закономерности изменений показателей процесса пероксидации липидов у практически здоровых в различные периоды становления репродуктивной системы // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2006. – № 1. – С. 119–122.

Darenskaya M.A., Kolesnikova L.I., Bardymova T.P., Petrova V.A. et al. Regularities of changes of the indices of lipid peroxidation process in apparently healthy people in different periods of formation of reproductive system // Bull. ESSC SB RAMS. – 2006. – N 1. – P. 119–122.

15. Даренская М.А., Старостенко О.В. Этнические особенности пероксидации липидов и антиоксидантной защиты у беременных при наличии угрозы

прерывания беременности // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2007. – № 1. – С. 141.

Darenskaya M.A., Starostenko O.V. Ethnic peculiarities of lipid peroxidation and antioxidant protection in pregnant women at the presence of threatening miscarriage // Bull. ESSC SB RAMS. – 2007. – N 1. – P. 141.

16. Даренская М.А. Этнические и региональные аспекты патологических процессов у человека // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2012. – № 2, Ч. 2. – С. 152–159.

Darenskaya M.A. Ethnic and regional aspects of pathological processes in human // Bull. ESSC SB RAMS. – 2012. – N 2, Part 2. – P. 152–159.

17. Долгих В.В., Баирова Т.А., Бимбаев А.Б.Ж. Молекулярно-генетические маркеры эссенциальной артериальной гипертензии // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2004. – Т. 1, № 2. – С. 100–106.

Dolgikh V.V., Bairova T.A., Bimbaev A.B.Zh. Molecular genetic markers of essential hypertension // Bull. ESSC SB RAMS. – 2004. – Vol. 1, N 2. – P. 100–106.

18. Дубинин К.Н., Типисова Е.В. Роль гормонов системы гипофиз-щитовидная железа в обеспечении адаптационного потенциала у женщин Крайнего Севера // Известия Самарского НЦ РАН. – 2012. – Т. 14, № 5 (2). – С. 330–332.

Dubin K.N., Tipisova E.V. Role of hormones of the pituitary – thyroid system in providing adaptive capacity in women of the Far North // Proceedings of the Samara Scientific Center RAS. – 2012. – Vol. 14, N 5 (2). – P. 330–332.

19. Ефимова Л.П., Кудряшова В.Е. Показатели липидного обмена у аборигенов севера Сибири // Профлакт. и клинич. медицина. – 2009. – № 1. – С. 66–69.

Efimova L.P., Kudryashova V.E. Indices of lipid metabolism in original residents of Northern Siberia // Preventive and Clinical Medicine. – 2009. – N 1. – P. 66–69.

20. Казначеев В.П. Механизмы адаптации человека в условиях высоких широт. – Л.: Медицина, 1980. – 200 с.

Kaznacheev V.P. Mechanisms of human adaptation in conditions of high latitudes. – Leningrad: Medicine, 1980. – 200 p.

21. Колесникова Л.И., Даренская М.А., Гребенкина Л.А., Осипова Е.В. и др. Изучение состояния процесса липопероксидации у женщин различных этнических групп с угрозой прерывания беременности // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2010. – № 6, Ч. 2. – С. 31–33.

Kolesnikova L.I., Darenskaya M.A., Grebenkina L.A., Osipova E.V. et al. The study of the status of lipid peroxidation process in women of different ethnic groups with threatening miscarriage // Bull. ESSC SB RAMS. – 2010. – N 6 (2). – P. 31–33.

22. Колесникова Л.И., Даренская М.А., Долгих В.В., Шенин В.А. и др. Про- и антиоксидантный статус у подростков-тофов и европеоидов // Известия Самарского НЦ РАН. – 2010. – Т. 12, № 1 (7). – С. 1687–1691.

Kolesnikova L.I., Darenskaya M.A., Dolgikh V.V., Shenin V.A. et al. Pro- and antioxidant status in Caucasian and Tofalar adolescents // Proceedings of the Samara Scientific Center RAS. – 2010. – Vol. 12, N 1 (7). – P. 1687–1691.

23. Колесникова Л.И., Даренская М.А., Гребенкина Л.А., Лабыгина А.В. и др. Характеристика процессов липопероксидации у женщин различных популяций с гиперпролактинемией и бесплодием // Журнал акушерства и женских болезней. – 2011. – Т. LX, № 5. – С. 55–61.

Kolesnikova L.I., Darenskaya M.A., Grebenkina L.A., Labygina A.V. et al. Characteristic of lipid peroxidation processes in women of different populations with hyperprolactinemia and infertility // Journal of Obstetrics and Gynecopathy. – 2011. – Vol. LX, N 5. – P. 55–61.

24. Колесникова Л.И., Курашова Н.А., Гребенкина Л.А., Долгих М.И. и др. Особенности окислительного стресса у мужчин разных этнических групп с ожирением и бесплодием // Здоровье. Медицинская экология. Наука. – 2011. – Т. 44, № 1. – С. 38–41.

Kolesnikova L.I., Kurashova N.A., Grebenkina L.A., Dolgikh M.I. et al. Features of oxidative stress in men of different ethnic groups with obesity and infertility // Health. Medical Ecology. Science. – 2011. – Vol. 44, N 1. – P. 38–41.

25. Колесникова Л.И., Даренская М.А., Гребенкина Л.А., Лабыгина А.В. и др. Показатели окислительного стресса при эндокринном бесплодии у женщин основных этнических групп Бурятии // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2012. – № 3 (1). – С. 21–24.

Kolesnikova L.I., Darenskaya M.A., Grebenkina L.A., Labygina A.V. et al. Indices of oxidative stress at endocrine infertility in women of main ethnic groups of Buryatia // Bull. ESSC SB RAMS. – 2012. – N 3 (1). – P. 21–24.

26. Колесникова Л.И., Даренская М.А., Гребенкина Л.А., Сутурина Л.В. и др. Особенности состояния антиоксидантной системы у здоровых лиц основных этнических групп Прибайкалья // Вопросы питания. – 2012. – Т. 81, № 3. – С. 46–51.

Kolesnikova L.I., Darenskaya M.A., Grebenkina L.A., Suturina L.V. et al. Features of antioxidant system state in healthy individuals of main ethnic groups of the Baikal Region // Nutrition Aspects. – 2012. – Vol. 81, N 3. – P. 46–51.

27. Колесникова Л.И., Даренская М.А., Долгих В.В., Шолохов Л.Ф. и др. Особенности изменений показателей гипофизарно-тиреоидной системы и липидного обмена у подростков разных этнических групп // Клиническая лабораторная диагностика. – 2012. – № 2. – С. 19–22.

Kolesnikova L.I., Darenskaya M.A., Dolgikh V.V., Sholokhov L.F. et al. Features of the changes in the parameters of the pituitary-thyroid system and lipid metabolism in adolescents from different ethnic groups // Clinical and Laboratory Diagnostics. – 2012. – N 2. – P. 19–22.

28. Колесникова Л.И., Даренская М.А., Гребенкина Л.А., Лабыгина А.В. и др. Проблемы этноса в медицинских исследованиях (обзор литературы) // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2013. – № 4 (92). – С. 153–159.

Kolesnikova L.I., Darenskaya M.A., Grebenkina L.A., Labygina A.V. et al. Problems of ethnicity in medical researches (review of literature) // Bull. ESSC SB RAMS. – 2013. – N 4 (92). – P. 153–159.

29. Колесникова Л.И., Байрова Т.А., Первушина О.А. Этногенетические маркеры антиоксидантной

системы (обзор литературы) // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2013. – № 4 (92). – С. 166–171.

Kolesnikova L.I., Bairova T.A., Pervushina O.A. Ethnogenetic markers of antioxidant system (review of literature) // Bull. ESSC SB RAMS. – 2013. – N 4 (92). – P. 166–171.

30. Колодяжная Т.А., Терещенко В.П., Манчук В.Т., Новицкая В.П. Возрастные особенности структурно-функционального состояния эритроцитарных мембран у детей коренного населения, проживающих на Таймыре // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2005. – № 6. – С. 47–52.

Kolodyazhnaya T.A., Tereshchenko V.P., Manchuk V.T., Novitskaya V.P. Age features of structural and functional state of erythrocyte membranes in indigenous children living in Taimyr // Bull. ESSC SB RAMS. – 2005. – N 6. – P. 47–52.

31. Корчина Т.Я., Говорухина А.А., Сорокун И.В., Маракулина Т.В. и др. Обеспеченность витаминами А, Е, С и химическими элементами детей ханты, проживающих на севере Тюменской области // Вестник Тюменского государственного университета. – 2006. – № 5. – С. 144–150.

Korchina T.Ya., Govorukhina A.A., Sorokun I.V., Marakulina T.V. et al. Supply with vitamin A, E, C and chemical elements of Khanty children living in the north of the Tyumen region // Herald of Tyumen State University. – 2006. – N 5. – P. 144–150.

32. Кочан Т.И. Годовой мониторинг влияния условий Севера на метаболизм и функционирование сердечно-сосудистой системы человека // Успехи физиологических наук. – 2007. – Т. 38, № 1. – С. 55–65.

Kochan T.I. Annual monitoring of the effect of North conditions on metabolism and functioning of the cardiovascular system of a human // Advances of Physiological Science. – 2007. – Vol. 38, N 1. – P. 55–65.

33. Кривова Н.А., Чанчаева Е.А. Антиоксидантная активность плазмы крови у аборигенов низкогорья и среднегорья Южного Алтая // Физиология человека. – 2011. – Т. 37, № 2. – С. 60–65.

Krivova N.A., Chanchaeva E.A. Antioxidant activity of blood plasma in native population of lowlands and midlands of Southern Altai // Human Physiology. – 2011. – Vol. 37, N 2. – P. 60–65.

34. Лабыгина А.В., Загарских Е.Ю., Сутурина Л.В., Курашова Н.А. Репродуктивное здоровье подростков основных этносов Восточной Сибири, проживающих в сельской местности // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2013. – № 4 (92). – С. 36–40.

Labygina A.V., Zagarskikh E.Yu., Suturina L.V., Kurashova N.A. Reproductive health of adolescents of major ethnic groups of Eastern Siberia living in the countryside // Bull. ESSC SB RAMS. – 2013. – N 4 (92). – P. 36–40.

35. Лабыгина А.В., Загарских Е.Ю., Даржаев З.Ю., Шипхинеева Т.И. Заболевания щитовидной железы и репродуктивное здоровье женского населения основных этнических групп Восточной Сибири // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2013. – № 4 (92). – С. 41–45.

Labygina A.V., Zagarskikh E.Yu., Darzhaev Z.Yu., Shipkhineeva T.I. Thyroid diseases and reproductive health of female population of main ethnic groups

in Eastern Siberia // Bull. ESSC SB RAMS. – 2013. – N 4 (92). – P. 41–45.

36. Лабыгина А.В., Загарских Е.Ю., Шолохов Л.Ф., Семендяев А.А. Функциональное состояние щитовидной железы и репродуктивное здоровье мальчиков-подростков основных этносов Восточной Сибири // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2013. – № 4 (92). – С. 46–50.

Labygina A.V., Zagarskikh E.Yu., Sholokhov L.F., Semendyaev A.A. Functional state of thyroid gland and reproductive health of adolescent boys of major ethnic groups in Eastern Siberia // Bull. ESSC SB RAMS. – 2013. – N 4 (92). – P. 46–50.

37. Лелькин М.К., Селятицкая В.Г., Лутов Ю.В., Пальчикова Н.А. и др. Нарушения тиреоидного статуса у работающих мужчин и женщин в зависимости от длительности проживания на Севере // Бюл. СО РАМН. – 2009. – № 5. – С. 9–15.

Leikin M.K., Selyatitskaya V.G., Lutov Yu.V., Palchikova N.A. et al. Disorders of thyroid status in working men and women, depending on the length of stay in the North // Bull. SB RAMS. – 2009. – N 5. – P. 9–15.

38. Людина А.Ю., Потолицына Н.Н., Есева Т.В., Солонин Ю.Г. и др. Влияние образа жизни и характера питания на профиль жирных кислот плазмы крови уроженцев Европейского Севера // Известия Самарского НЦ РАН. – 2012. – Т. 14, № 5 (2). – С. 557–560.

Lyudinina A.Yu., Potolitsyna N.N., Eseva T.V., Solonin Yu.G. et al. Effect of lifestyle and nutrition on the fatty acids profile of blood plasma of natives of European North // Proceedings of Samara Scientific Center RAS. – 2012. – Vol. 14, N 5 (2). – P. 557–560.

39. Манчук В.Т. Этнические и экологические факторы в развитии патологии у коренного населения Севера и Сибири // Бюл. СО РАМН. – 2012. – Т. 32, № 1. – С. 93–98.

Manchuk V.T. Ethnic and environmental factors in the development of pathology in the indigenous population of the North and Siberia // Bull. SB RAMS. – 2012. – Vol. 32, N 1. – P. 93–98.

40. Манчук В.Т., Поливанова Т.В., Вшивков В.А., Гончарова М.В. Клинико-морфологические особенности гастрита у школьников Эвенкии в этнических популяциях // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2012. – № 2 (1). – С. 45–49.

Manchuk V.T., Polivanova T.V., Vshivkov V.A., Goncharova M.V. Clinical and morphological features of gastritis in schoolchildren of Evenkia in ethnic populations // Bull. ESSC SB RAMS. – 2012. – N 2 (1). – P. 45–49.

41. Манчук В.Т., Семенова Н.Б., Музафарова А.Ф., Орлова Ю.Н. и др. Психопатологические основы суицидального поведения у подростков коренных народов Сибири // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2013. – № 4 (92). – С. 141–146.

Manchuk V.T., Semenova N.B., Muzafarova A.F., Orlova Yu.N. et al. Psychopathologic basics of suicidal behavior in adolescents of indigenous populations of Siberia // Bull. ESSC SB RAMS. – 2013. – N 4 (92). – P. 141–146.

42. Панин Л.Е. Энергетические аспекты адаптации. – Л., 1978. – 190 с.

Panin L.E. Energy aspects of adaptation. – Leningrad, 1978. – 190 p.

43. Панин Л.Е. Гомеостаз и проблемы приполярной медицины (Методологические аспекты адаптации) // Бюл. СО РАМН. – 2010. – Т. 30, № 3. – С. 6–11.

Panin L.E. Homeostasis and problems of circumpolar medicine (Methodological aspects of adaptation) // Bull. SB RAMS. – 2010. – Vol. 30, N 3. – P. 6–11.

44. Потолицына Н.Н., Бойко Е.Р., Опп П. Показатели липидного обмена и их взаимосвязь с обеспеченностью организма витамином D у жителей Севера // Физиология человека. – 2011. – Т. 37, № 2. – С. 66–70.

Potolitsyna N.N., Boyko E.R., Orr P. Indices of lipid metabolism and their relationship with supply of an organism with vitamin D in residents of the North // Human Physiology. – 2011. – Vol. 37, N 2. – P. 66–70.

45. Рябова Т.И., Попова Т.В., Сиротин Б.З. Особенности липидного спектра сыворотки крови у коренного и пришлого населения Приамурья // Клиническая лабораторная диагностика. – 2012. – № 2. – С. 25–27.

Ryabova T.I., Popova T.V., Sirotnin B.Z. Features of lipid spectrum of blood serum in indigenous and migrant populations of Amur River region // Clinical and Laboratory Diagnostics. – 2012. – N 2. – P. 25–27.

46. Севостьянова Е.В. Особенности липидного и углеводного метаболизма человека на Севере (литературный обзор) // Бюл. сиб. медицины. – 2013. – Т. 12, № 1. – С. 93–100.

Sevostyanova E.V. Features of lipid and carbohydrate metabolism of human in the North (review of literature) // Bull. of Siberian Medicine. – 2013. – Vol. 12, N 1. – P. 93–100.

47. Селятицкая В.Г. Глюкокортикоидные гормоны: от процессов адаптации к экологическим факторам Севера до метаболических нарушений при диабете // Бюл. СО РАМН. – 2012. – Т. 32, № 1. – С. 13–20.

Selyatitskaya V.G. Glucocorticoid hormones: from the processes of adaptation to the environmental factors of North to metabolic disorders in diabetes // Bull. SB RAMS. – 2012. – Vol. 32, N 1. – P. 13–20.

48. Семенова Н.Б., Музафарова А.Ф., Орлова Ю.Н., Долгушина Е.Е. Распространенность эмоциональных расстройств и отклонений в поведении у детей и подростков Агинского Бурятского округа // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2013. – № 4 (92). – С. 69–73.

Semenova N.B., Muzafarova A.F., Orlova Yu.N., Dolgushina E.E. The prevalence of emotional disorders and behavioral disorders in children and adolescents Agin-Buryat Autonomous Area // Bull. ESSC SB RAMS. – 2013. – N 4 (92). – P. 69–73.

49. Семенюк А.В., Колесникова Л.И., Куликов В.Ю., Неделькина С.В. и др. Метод оценки активности ферментов метаболизма лекарственных соединений // Клиническая лабораторная диагностика. – 1982. – № 10. – С. 607–609.

Semenyuk A.V., Kolesnikova L.I., Kulikov V.Yu., Nedelkina S.V. et al. Method of evaluation of activity of enzymes of metabolism of medicinal compounds // Clinical and Laboratory Diagnostics. – 1982. – N 10. – P. 607–609.

50. Солонин Ю.Г., Бойко Е.Р., Варламова Н.Г., Есева Т.В. и др. Влияние широты проживания в условиях Севера на организм подростков // Физиология человека. – 2012. – Т. 38, № 2. – С. 107–112.

Solonin Yu.G., Boyko E.R., Varlamova N.G., Eseva T.V. Effect of inhabitation latitude in the North on adolescents' organism // *Human Physiology*. – 2012. – Vol. 38, N 2. – P. 107–112.

51. Старцева О.Н., Белоусов В.В., Фролова О.В., Гильманов А.Ж. Особенности некоторых показателей липидного и белкового обмена у пришлого населения регионов Крайнего Севера // *Клиническая лабораторная диагностика*. – 2007. – № 8. – С. 22–35.

Startseva O.N., Belousov V.V., Frolova O.V., Gilmanov A.Zh. Features of some indices of lipid and protein metabolism in migrant population in the regions of the Far North // *Clinical and Laboratory Diagnostics*. – 2007. – N 8. – P. 22–35.

52. Уварова Т.Е., Бурцева Т.Е., Софронова С.И., Ефремова С.Д. и др. Липидный профиль и особенности нарушений липидного обмена у коренных малочисленных народов Севера Якутии // *Дальневосточный медицинский журнал*. – 2012. – № 3. – С. 85–88.

Uvarova T.E., Burtseva T.E., Sofronova S.I., Efremova S.D. et al. Lipid profile and features of disorders of lipid metabolism in the indigenous population of Yakutia // *Far East Medical Journal*. – 2012. – N 3. – P. 85–88.

53. Хаснулин В.И. Введение в полярную медицину. – Новосибирск: СО РАМН, 1998. – 337 с.

Khasnulin V.I. Introduction to polar medicine. – Novosibirsk: SB RAMS, 1998. – 337 p.

54. Хаснулин В.И., Хаснулина А.В. Индивидуальные особенности метаболических характеристик и устойчивость к психоэмоциональному стрессу на Севере // *Мир науки, культуры, образования*. – 2012. – № 4. – С. 295–299.

Khasnulin V.I., Khasnulina A.V. Individual features of metabolic characteristics and resistance to

psychoemotional stress in the North // *World of Science, Culture and Education*. – 2012. – N 4. – P. 295–299.

55. Цуканов В.В., Ноздрачев К.Г., Тонких Ю.Л., Бронникова Е.П. и др. Механизм обратного транспорта холестерина и холелитиаз у северных народностей // *Клиническая медицина*. – 2007. – Т. 85, № 2. – С. 33–35.

Tsukanov V.V., Nozdrachov K.G., Tonkikh Yu.L., Bronnikova E.P. et al. The mechanism of reverse cholesterol transport and cholelithiasis in northern populations // *Clinical Medicine*. – 2007. – Vol. 85, N 2. – P. 33–35.

56. Чанчаева Е.А. К вопросу об адекватности питания аборигенного населения Сибири // *Экология человека*. – 2010. – № 3. – С. 31–34.

Chanchaeva E.A. To the question of the adequacy of nutrition of indigenous population of Siberia // *Human Ecology*. – 2010. – N 3. – P. 31–34.

57. Шолохов Л.Ф., Колесникова Л.И., Долгих В.В., Рычкова Л.В. и др. Перестройка функциональной активности щитовидной железы и метаболизма тиреоидных гормонов у девочек-подростков различных этнических групп Восточной Сибири как важная составляющая долговременной адаптации к экстремальным климато-географическим условиям проживания // *Бюл. ВСНЦ СО РАМН*. – 2013. – № 4 (92). – С. 77–80.

Sholokhov L.F., Kolesnikova L.I., Dolgikh V.V., Rychkova L.V. et al. Reorganization of functional activity of thyroid gland and metabolism of thyroid hormones in adolescent girls of different ethnic groups in Eastern Siberia as an important component of long-term adaptation to extreme climatic and geographical conditions of residence // *Bull. ESSC SB RAMS*. – 2013. – N 4 (92). – P. 77–80.

Сведения об авторах

Даренская Марина Александровна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории патофизиологии репродукции ФГБУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» СО РАМН (664003, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 16; тел./факс: 8 (3952) 20-76-36, 8 (3952) 20-73-67; e-mail: mops_my@front.ru)

Information about the authors

Darenskaya Marina Alexandrovna – candidate of biological science, senior research officer of the laboratory of pathophysiology of reproduction of Scientific Centre of Family Health and Human Reproduction Problems SB RAMS (16, Timiryazev str., Irkutsk, 664003; tel./fax: +7 (3952) 20-76-36, +7 (3952) 20-73-67; e-mail: mops_my@front.ru)