

УДК 612.015.6:[618.177+616.697](571.5)

## СОДЕРЖАНИЕ РЕТИНОЛА И РЕПРОДУКТИВНЫЕ НАРУШЕНИЯ У ЖИТЕЛЕЙ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

© 2018 г. **А. В. Лобыгина, Л. И. Колесникова, Л. А. Гребенкина, М. А. Даренская,  
Н. А. Курашова, М. И. Долгих, Н. В. Семенова, Л. В. Натяганова, \*Е. Б. Дружинина**

ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека»; \*ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, г. Иркутск

В статье приводится обзор литературных данных о роли ретинола как компонента системного метаболизма, влияющего на функционирование репродуктивной системы, рассматриваются последствия его дефицита. Представлен анализ научно-исследовательских работ ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» по изучению репродуктивного здоровья населения Восточной Сибири за 20-летний период, а также современные литературные данные о взаимосвязи низкого уровня ретинола и репродуктивных нарушений. Проанализированы результаты 2 600 пациентов, в том числе 2 200 с бесплодием и более 400 подростков, русской и бурятской этнических групп из сельской местности и городов Восточной Сибири, а также малых народов Севера – эвенков и тофаларов. Авторами установлено снижение концентрации ретинола в сыворотке крови женщин и мужчин с бесплодием, а также рост сочетанных гормонозависимых заболеваний при пониженном содержании данного витамина у женщин. Обнаружена взаимосвязь между содержанием ретинола,  $\alpha$ -токоферола, тиреоидных гормонов и некоторых биоэлементов крови у женщин с бесплодием. В статье представлены также данные об этнических особенностях метаболического статуса, характерных для коренного населения – бурят и тофаларов. Отмечено снижение уровня ретинола у мальчиков-европеоидов с гормональными нарушениями, проживающих в промышленном городе.

**Ключевые слова:** репродуктивные нарушения, бесплодие, дефицит ретинола, Восточная Сибирь

## RETINOL CONTENT AND REPRODUCTIVE DISORDERS IN RESIDENTS OF EASTERN SIBERIA (LITERATURE REVIEW)

**A. V. Labygina, L. I. Kolesnikova, L. A. Grebenkina, M. A. Darenskaya,  
N. A. Kurashova, M. I. Dolgih, N. V. Semenova, L. V. Natyaganova, \*E. B. Druzhinina**

Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems, Irkutsk, Russia;  
\*Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education, Irkutsk, Russia

The article presents a literature review on the role of retinol as a component of the systemic metabolism affecting the reproductive system functioning and the consequences of its deficit. The paper presents the analysis of research works of FSBSI "Scientific Center of Family Health Problems and Human Reproduction" on studying reproductive health of the citizens of Eastern Siberia for the last 20 years as well as present knowledge on the relationship of low retinol level and reproductive disorders. Diagnostic results of 2 600 patients, including 2 200 with infertility and more than 400 teenagers from Russian and Buryat ethnic groups from rural areas and cities of Eastern Siberia, as well as the small peoples of the North: the Evenks and the Tofalars were analyzed. The authors found a decrease in the retinol concentration in blood serum of women and men with infertility as well as the growth of combined hormone-dependent diseases associated with a low content of this vitamin in women. The relationship between the content of retinol,  $\alpha$ -tocopherol, thyroid hormones and some blood bioelements in women with infertility was detected. The article also presents data on the ethnic features of the metabolic status typical for the indigenous population - the Buryats and Tofalars. Retinol decrease in boys - Caucasians with hormonal disorders, residing in the industrial city was stated.

**Key words:** reproductive disorders, infertility, retinol deficit, Eastern Siberia

### Библиографическая ссылка:

Лобыгина А. В., Колесникова Л. И., Гребенкина Л. А., Даренская М. А., Курашова Н. А., Долгих М. И., Семенова Н. В., Натяганова Л. В., Дружинина Е. Б. Содержание ретинола и репродуктивные нарушения у жителей Восточной Сибири (обзор литературы) // Экология человека. 2018. № 4. С. 51–58.

Labygina A. V., Kolesnikova L. I., Grebenkina L. A., Darenskaya M. A., Kurashova N. A., Dolgih M. I., Semenova N. V., Natyaganova L. V., Druzhinina E. B. Retinol Content and Reproductive Disorders in Residents of Eastern Siberia (Literature Review). *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2018, 4, pp. 51-58.

По данным многочисленных исследований, снижение обеспеченности организма биоэлементами и витаминами в северных регионах может быть связано с низкой минерализацией питьевых источников водоснабжения, геохимической обедненностью, а также напряженностью метаболических процессов в результате воздействия на организм низких температур [3, 12, 35].

Условия проживания жителей Восточной Сибири можно отнести к «гипокомфортным», что связано с климатогеографическими, экологическими и экономическими факторами [34, 35]. Кроме того, наблюдается устойчивое снижение численности населения в регионе, обусловленное миграционным оттоком, низкой рождаемостью, снижением репродуктивного

здоровья подростков, ростом бесплодия в браке в Иркутской области и Республике Бурятия как у коренного населения – бурят (20,9 %), так и у пришлого – русских (18,6 %) [33].

Исследования Научного центра проблем здоровья семьи и репродукции человека по изучению репродуктивного здоровья населения Восточной Сибири, в том числе эндоэкологии биохимических процессов, начались в 1996 году. За 20 лет накоплен большой научный материал. Обобщая результаты проведенных исследований, можно утверждать, что снижение показателей концентрации ретинола в сыворотке крови характерно для различных гендерных, возрастных и этнических групп с репродуктивными нарушениями [13–16, 21, 31, 32, 45].

Считается, что витамин А (ретинол) обладает гормоноподобным действием и принимает участие в синтезе кортикостероидных и половых гормонов [8–10, 20, 23, 38]. В настоящее время ретиноевую кислоту (метаболически активная форма витамина А) рассматривают в качестве липофильного гормона, который подобно стероидам взаимодействует с рецептором в ядре клеток-мишеней. Образовавшийся при этом комплекс связывается с определенными участками ДНК и стимулирует транскрипцию генов. Белки, образующиеся в результате стимуляции генов под действием ретиноевой кислоты, влияют на рост, дифференцировку и регенерацию тканей, что необходимо для реализации репродуктивной функции [36].

Ретинол участвует в формировании скелета плода, обеспечивает нормальное существование клеток эпителия кожи и слизистых оболочек глаз, дыхательных, мочевыводящих путей и пищеварительного тракта, повышает устойчивость организма к инфекционным заболеваниям [8, 38]. Витамин А необходим как для сперматогенеза у мужчин, так и для нормальных репродуктивных циклов у женщин [38, 42]. Существуют доказательства необходимости ретинола для нормального начала мейоза в профазе овариальных зародышевых клеток [42]. Наличие в его молекуле сопряженных двойных связей, обеспечивающих сохранение функциональной стабильности клеточных мембран и блокаду процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ), позволяет ему проявлять антиоксидантные свойства [29]. Кроме того, ретинол является синергистом  $\alpha$ -токоферола, который кроме антиоксидантного действия влияет на различные звенья репродуктивной системы, стимулируя стероидогенез в яичниках, биосинтез белка в эндометрии, а также молекулярным синергистом йода, интенсивность метаболизма которого зависит от обеспеченности организма цинком и железом [8, 14, 36]. Сочетанный дефицит ретинола и йода, встречающийся у 30 % населения земного шара, протекает более тяжело, чем просто дефицит йода [8, 40]. Ретинол поступает в организм человека с пищей. Являясь жирорастворимым витамином, он накапливается в печени, и при прекращении поступления витамина или его предшественников с пищей сывороточная концентрация

ретинола может некоторое время поддерживаться за счет его запасов [1, 38]. Дефицит ретинола возникает как при недостаточном его поступлении с пищей при несбалансированном питании, особенно в зимне-весенний период [8], так и при нарушенной кишечной абсорбции ретинола или каротиноидов [38].

По данным ВОЗ (2004), в мире 21,1 % детей дошкольного возраста и 5,6 % беременных женщин испытывают дефицит ретинола [40], суточная потребность в витамине А особенно увеличивается при многоплодной беременности [1]. Около 800 000 смертей в мире от инфекционных заболеваний и 20 % материнской смертности связаны с дефицитом витамина А (концентрация менее 0,7 ммоль/л в сыворотке крови), преимущественно в странах Африки и Юго-Восточной Азии. При дефиците витамина А значительно повышается риск как материнской, так и младенческой смертности [43]. В связи с этим в некоторых странах проводится профилактическое введение этого витамина младенцам и кормящим матерям, что способствует снижению их смертности [44].

Существуют известные проявления дефицита ретинола, такие как замедление развития плода, замедление процессов репарации и роста тканей, поражение эмали зубов у беременных, поражение эпителия слизистых оболочек, усиление процессов ороговения, ксерофтальмия [8]. Однако сведений о распространенности дефицита витамина А, его тяжести или потенциальных последствиях для здоровья среди небеременных женщин репродуктивного возраста в литературе недостаточно [44]. По данным М. Clagett-Dame, D. Knutson (2011), выраженность влияния дефицита витамина А на репродуктивную функцию женщин зависит от времени его проявления и тяжести. Если тяжелый дефицит витамина имел место до оплодотворения, не происходит имплантации из-за увеличения количества ороговевших клеток эпителия репродуктивного тракта. Менее тяжелый дефицит витамина А у матери позволяет произойти оплодотворению и имплантации, но часто приводит к неразвивающейся беременности. Доказано, что число зародышевых клеток яичников плода не зависит от дефицита витамина А, однако зародышевые клетки эмбрионов с наиболее тяжелой его недостаточностью не вступают в мейоз [45]. Выявлено увеличение частоты дисбиотических состояний нижних отделов репродуктивного тракта и нарушений менструальной функции при дефиците витаминов А, Е, С [5].

На базе нашего научного центра были обследованы более 2 600 человек, в том числе 2 200 пациентов с бесплодием и более 400 подростков, русской и бурятской этнических групп, проживающих в сельской местности и городах Восточной Сибири, а также эвенков и тофаларов, относящихся к малым народам Севера.

При обследовании женщин с бесплодием установлено сниженное содержание ретинола в сыворотке крови у 34,4 % женщин с миомой матки, 28,6 % – с эндометриозом, 26,8 % – с дисфункцией яичников,

21,8 % — с гиперпролактинемией, 20,0 % — при синдроме поликистозных яичников (СПКЯ) [20, 28].

У женщин с бесплодием и гиперпролактинемией обнаружено снижение содержания ретинола в 1,4–2,5 раза [17, 29, 30, 36], у женщин с СПКЯ и дисфункцией яичников — в 2,4–2,7 раза, миомой матки и эндометриозом — в 2,8–3,6 раза [19, 30], гипергонадотропным гипогонадизмом — в 3,1 раза [36], врожденной дисфункцией коры надпочечников (ВДКН) — в 2,1 раза, дисгормональными заболеваниями молочных желез (ДЗМЖ) — в 1,36 раза по сравнению со здоровыми женщинами [7].

Установлено, что при наружном генитальном эндометриозе (НГЭ) и сниженном уровне ретинола сопутствующая миома матки встречалась чаще (38,5 %), чем у пациенток с НГЭ и нормальным содержанием ретинола (10,8 %) [19]. При обследовании женщин с дисгормональными заболеваниями молочных желез было также выявлено значимое снижение уровней ретинола и  $\alpha$ -токоферола, особенно при высоких концентрациях пролактина [7].

Проведено изучение комплексного влияния нескольких факторов и определены наиболее значимые показатели, характерные для различных форм эндокринного бесплодия. Для группы бесплодных женщин при гиперпролактинемии это повышение пролактина, кортизола, снижение ретинола,  $\alpha$ -токоферола, трийодтиронина (Т3), тироксина (Т4); для группы с СПКЯ — повышение лютеинизирующего гормона (ЛГ), снижение ретинола и аскорбата; с дисфункцией яичников — снижение ретинола, 17-ОН-прогестерона, эстрадиола; для группы с миомой матки — снижение ретинола и Т4; при эндометриозе — снижение ретинола и Т3; при ВДКН — снижение ретинола,  $\alpha$ -токоферола, Т3, Т4; для группы с ДЗМЖ — повышение пролактина, снижение ретинола,  $\alpha$ -токоферола, Т3, Т4; при гипоталамическом синдроме (ГС) — повышение пролактина, снижение ретинола, токоферола, Т3, Т4. Таким образом, по данным наших исследований, снижение концентрации ретинола в сыворотке крови — признак, являющийся характерным показателем для всех групп женщин с бесплодием [4, 7, 27].

Недостаточная обеспеченность организма ретинолом может привести к снижению синтеза гормонов щитовидной железы за счет аномального функционирования эпителия [38]. По данным наших исследований, у женщин с бесплодием помимо снижения концентрации ретинола установлено изменение уровня тиреоидных гормонов, что может привести к формированию репродуктивных нарушений [7, 33]. Опубликованы исследования, которые свидетельствуют о важной роли в развитии патологии щитовидной железы не только дефицита йода, но и недостатка витаминов А и С, дисбаланса биогенных элементов: селена, меди, марганца, кобальта, кальция, магния и других, влияния ряда техногенных факторов [6, 8, 37]. По данным наших исследований, у обследованных женщин с бесплодием было выявлено снижение содержания не только ретинола, но и некоторых био-

элементов крови: цинка на 8,5 %, магния на 7,1 %, меди на 14,8 % по сравнению с женщинами без репродуктивных нарушений. Наиболее выраженный дефицит микроэлементов наблюдался у женщин с миомой матки: дефицит меди у 33,3 %, цинка — у 14,7 %, магния — у 11,1 %. Снижение уровня железа отмечено у женщин с миомой матки и дисфункцией яичников [30]. Экологически обусловленный дефицит эссенциальных элементов способствуют долгосрочному ухудшению состояния здоровья населения [12].

Роль ретинола как синергиста  $\alpha$ -токоферола, который также влияет на различные звенья репродуктивной системы, подтверждается работами нашего научного центра. По данным наших исследований, низкий по сравнению с контрольной группой уровень ретинола сопровождается и низкой концентрацией  $\alpha$ -токоферола: у женщин с СПКЯ и бесплодием на 10 % [30], с ВДКН — на 12 % [7], гипергонадотропной аменореей — на 28 % [36], ДЗМЖ — на 26 % [7] ниже уровня контроля. Было высказано предположение, что возможной причиной является увеличение его расхода на ограничение ПОЛ и обеспечение физиологического уровня  $\alpha$ -токоферола [18, 29, 36].

Ретинол участвует в механизме сигнализации иницирования мейоза в мужских половых железах постнатально, в первом раунде сперматогенеза [42]. При недостаточности витамина А эпителий придатка, простаты и семенных пузырьков заменяется многослойным плоским ороговевающим эпителием, что блокирует сперматогенез [42]. По данным Rune Blomhoff (1994), одним из ранних проявлений дефицита витамина А может быть задержка сперматогенеза, которая проявляется после 50-дневной диеты с ограничением поступления в организм витамина А [39, 43]. Поскольку сперматогенез является сложным и крайне чувствительным процессом, нарушения в любом из звеньев процесса семяобразования могут приводить к различным патологическим последствиям, в том числе развитию бесплодия. В последнее время публикуется много исследований о роли окислительного стресса в развитии патологических состояний. Избыточная продукция активных форм кислорода (АФК) при дефиците компонентов антиоксидантной защиты приводит к окислительному стрессу, что отрицательно влияет на качество эякулята и репродуктивную функцию. Работами наших авторов подтверждается предположение, что достоверно низкое содержание ретинола ассоциируется с разными формами репродуктивных нарушений у мужчин [11, 25, 26].

По данным исследований нашего центра, у мужчин-европеоидов с бесплодием установлено снижение ретинола на 26 % и  $\alpha$ -токоферола на 25 % по сравнению с фертильными мужчинами. Наряду с низким содержанием ретинола отмечалось повышение пролактина и фолликулостимулирующего гормона, снижение ЛГ и тестостерона, при этом тестостерон положительно коррелировал с  $\alpha$ -токоферолом и ретинолом [22].

Выявлены достоверные этнические отличия по содержанию ретинола у мужчин русских и бурят [31]. У фертильных мужчин бурятской этнической группы с нормальной массой тела этот показатель в 1,4 раза ниже, чем у русских. У русских мужчин с бесплодием и ожирением по сравнению с фертильными мужчинами содержание ретинола ниже в 1,4–1,5 раза при отсутствии значимых различий в аналогичных группах бурят [2, 11, 21]. Таким образом, у мужчин-бурят отмечается более низкий уровень ретинола независимо от статуса фертильности [11], что может быть связано с национальными особенностями пищевого поведения и недостатком растительной пищи в рационе [34].

В подростковом периоде происходит становление репродуктивной системы, однако этот период характеризуется недостаточностью адаптационных механизмов и в большей степени подвержен влиянию факторов окружающей среды [3].

Роль ретинола в подростковом периоде сложно переоценить, так как он участвует в синтезе стероидных гормонов. Известны данные о прямой зависимости содержания в крови половых стероидов и гонадотропинов от концентрации ретинола, а также о том, что при дефиците ретинола у детей отмечается задержка полового развития [41]. При изучении жирорастворимых витаминов-антиоксидантов у подростков разных этносов, проживающих в Восточной Сибири, выявлено более низкое содержание ретинола в 1,3 раза у девушек-тофаларок и в 2,1 раза у юношей-тофаларов по сравнению с европеоидами [9, 17].

Исследование метаболического статуса коренных народов Таймыра, проведенное Т. А. Колодяжной и соавт. [28], показало более низкий уровень ретинола в мембранах эритроцитов по сравнению с детьми-европеоидами, что является физиологическим для существования организма в условиях Крайнего Севера.

При обследовании подростков-европеоидов с патологией эндокринной системы, проживающих в крупном промышленном городе Восточной Сибири, выявлено снижение уровня ретинола у 30 % мальчиков по сравнению с контролем, что сопровождалось гиперпролактинемией, снижением концентрации гонадотропинов и тестостерона. Однако у девочек при установленных нарушениях репродуктивного здоровья в 48,9 % случаев, гиперпролактинемии в 49 % и снижении уровня ЛГ в 35 % содержание ретинола оставалось нормальным [24, 27].

По данным наших исследований, наряду с низким содержанием ретинола установлено уменьшение уровня  $\alpha$ -токоферола в 1,3–1,4 раза у тофаларок и буряток по сравнению с девушками-европеоидами [9, 17], снижение концентрации  $\alpha$ -токоферола у мальчиков с гормональными нарушениями, проживающих в крупном промышленном городе [24]. Напротив, повышение концентрации  $\alpha$ -токоферола установлено у девушек-европеоидов, проживающих в крупном промышленном городе, при нормальном содержании ретинола [24], а также у эвенкиек (в 1,3 раза) по сравнению с девушками-европеоидами [9, 17].

У детей коренных народов Севера также установлено снижение концентрации  $\alpha$ -токоферола, обусловленное высоким уровнем пероксидации. Авторы считают, что при адаптированном к условиям Севера питании у детей снижается потребность в  $\alpha$ -токофероле и ретиноле [28].

Приведенный в данном обзоре анализ научно-исследовательских работ нашего научного центра по изучению репродуктивного здоровья населения Восточной Сибири подтвердил высокую частоту пониженного содержания ретинола у женщин и мужчин-европеоидов с бесплодием, а также более высокий уровень сочетанных гормонозависимых заболеваний при более низком содержании ретинола у женщин по сравнению с группой контроля. Выявлена этническая особенность содержания ретинола в сыворотке крови, характерное для подростков и взрослых мужчин, фертильных и бесплодных. Отмечено снижение концентрации ретинола у мальчиков-европеоидов с гормональными нарушениями, проживающих в промышленных городах. Обнаружена взаимосвязь между уровнями ретинола,  $\alpha$ -токоферола, тиреоидных гормонов и некоторых биоэлементов крови у женщин с бесплодием.

Таким образом, ретинол можно рассматривать не только как антиоксидант прямого действия, но и как фактор, оказывающий опосредованный эффект через гормональную регуляцию метаболизма на формирование и функционирование репродуктивной системы. Снижение уровня ретинола у жителей Восточной Сибири, на наш взгляд, может играть существенную роль в развитии репродуктивных нарушений, что требует более детального изучения и проведения профилактических мероприятий уже в подростковом периоде.

#### Список литературы

1. Борисова Е. О. Назначение витаминов во время беременности // Лечебное дело. 2010. № 3. С. 20–29.
2. Вантеева О. А. Роль окислительного стресса и глутатионовая редокс-система у мужчин репродуктивного возраста в патогенезе бесплодия: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Иркутск, 2013. 19 с.
3. Власова О. С., Бичкаева Ф. А., Волкова Н. И., Третьякова Т. В. Соотношения показателей углеводного обмена, обеспеченности биоэлементами, витаминами В1, В2 у детского и подростково-юношеского населения Севера // Экология человека. 2016. № 6. С. 15–20.
4. Гальченко Е. В. Применение антиоксидантов в комплексной терапии женщин с овариальной дисфункцией и дисгормональной мастопатией: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Иркутск, 2007. 22 с.
5. Голованова В. А., Строчкова О. А. Функциональное состояние репродуктивной системы молодых женщин в условиях дефицита витаминов антиоксидантного комплекса // Вестник ОГУ. 2011. № 16 (135). С. 261–263.
6. Горбачев А. Л., Добродеева Л. К., Теддер Ю. Р., Шацова Е. Н. Биогеохимическая характеристика северных регионов. Микроэлементный статус населения Архангельской области и прогноз развития эндемических заболеваний // Экология человека. 2007. № 1. С. 4–11.

7. Гребенкина Л. А. Окислительный стресс как патогенетическое звено женской инфертильности: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Иркутск, 2013. 43 с.

8. Громова О. А., Торшин И. Ю., Кошелева Н. Г. Молекулярные синергисты йода: новые подходы к эффективной профилактике йоддефицитных заболеваний у беременных // Русский медицинский журнал. 2011. Т. 19, № 1. С. 51–58.

9. Даренская М. А. Адаптивные и дизадаптивные реакции при дизрегуляторных состояниях у представительниц различных этнических групп Восточной Сибири: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Иркутск, 2014. 47 с.

10. Даренская М. А. Закономерности изменений процессов перекисного окисления липидов — антиоксидантной защиты и гормональной регуляции в различные периоды становления репродуктивной системы у больных сахарным диабетом I типа: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Иркутск, 2005. 22 с.

11. Дашиев Б. Г. Некоторые закономерности и механизмы нарушений репродуктивной функции у мужчин различных этнических групп в Республике Бурятия: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Иркутск, 2011. 26 с.

12. Кожин А. А., Владимирский В. М. Микроэлементозы в патологии человека экологической этиологии // Экология человека. 2013. № 9. С. 56–64.

13. Колесникова Л. И., Гребенкина Л. А., Власов Б. Я., Даренская М. А., Лабыгина А. В., Долгих М. И. Метаболическая роль процессов перекисидации липидов в системе антиоксидантной защиты в патогенезе гипоталамического синдрома // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2013. Т. 156, № 9. С. 276–279. <https://doi.org/10.1007/s10517-014-2335-1>

14. Колесникова Л. И., Гребенкина Л. А., Даренская М. А., Власов Б. Я. Окислительный стресс как неспецифическое патогенетическое звено репродуктивных нарушений (обзор) // Бюллетень СО РАМН. 2012. Т. 32, № 1. С. 58–66.

15. Колесникова Л. И., Даренская М. А., Гребенкина Л. А., Лабыгина А. В., Сутурина Л. В., Долгих М. И., Шипхинева Т. И., Даржаев З. Ю., Цыренов Т. Б., Ринчиндоржиева М. П. Характеристика процессов липоперекисидации у женщин различных популяций с гиперпролактинемией и бесплодием // Журнал акушерства и женских болезней. 2011. Т. 60, № 5. С. 55–61.

16. Колесникова Л. И., Даренская М. А., Гребенкина Л. А., Сутурина Л. В., Лабыгина А. В., Семенова Н. В., Цыренов Т. Б., Даржаев З. Ю., Курашова Н. А., Толпыгина О. А. Особенности состояния антиоксидантной системы у здоровых лиц основных этнических групп Прибайкалья // Вопросы питания. 2012. Т. 81, № 3. С. 46–51. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=17909144> (дата обращения: 15.12.2016).

17. Колесникова Л. И., Даренская М. А., Долгих В. В., Шенин В. А., Дутова С. В., Гребенкина Л. А., Долгих М. И. Возрастные особенности процессов перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты у девушек и женщин — этнических тофов // Бюллетень Сибирской медицины. 2010. № 5. С. 55–59.

18. Колесникова Л. И., Даренская М. А., Долгих В. В., Шенин В. А., Осипова Е. В., Гребенкина Л. А., Долгих М. И., Мандзяк Т. В. Особенности процессов перекисного окисления липидов — антиоксидантной защиты в различных этнических группах Восточной Сибири // Экология человека. 2010. № 2. С. 26–29.

19. Колесникова Л. И., Ермолова Е. В., Сутурина Л. В., Лабыгина А. В., Шарифуллин М. А., Долгих М. И., Пе-

трова В. А., Лазарева Л. М., Аталян А. В. Характеристика процессов свободнорадикального окисления липидов у больных с наружным генитальным эндометриозом и эндометриоз-ассоциированным бесплодием // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2005. № 5. С. 47–49.

20. Колесникова Л. И., Корнакова Н. В., Лабыгина А. В., Петрова В. А., Шолохов Л. Ф., Долгих М. И., Завьялова Н. В. Состояние гормонально-метаболических процессов у женщин с поликистозом яичников и бесплодием // Сибирский научный медицинский журнал. 2008. Т. 28, № 1. С. 21–25.

21. Колесникова Л. И., Курашова Н. А., Гребенкина Л. А., Долгих М. И., Лабыгина А. В., Сутурина Л. В., Дашиев Б. Г., Даржаев З. Ю. Особенности окислительного стресса у мужчин разных этнических групп с ожирением и бесплодием // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2011. Т. 44, № 1. С. 38–41.

22. Колесникова Л. И., Курашова Н. А., Гребенкина Л. А., Долгих М. И., Толпыгина О. А., Дашиев Б. Г. Взаимосвязь некоторых компонентов антиоксидантной защиты и гормональных показателей при бесплодии у мужчин // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2012. № 3 (85). Ч. 1. С. 25–28.

23. Колесникова Л. И., Семенова Н. В., Лабыгина А. В., Сутурина Л. В., Шолохов Л. Ф. Оценка антиоксидантного статуса у женщин с эндокринным бесплодием // Журнал акушерства и женских болезней. 2010. Т. 59, № 4. С. 57–60.

24. Колесникова Л. И., Сутурина Л. В., Лабыгина А. В., Осипова Е. В., Лещенко О. Я., Загарских Е. Ю., Федоров Б. А., Долгих М. И., Шолохов Л. Ф., Петрова В. А., Надеяева Я. Г., Аталян А. В., Лазарева Л. М., Корнакова Н. В., Даренская М. А. Состояние репродуктивного здоровья, процессов перекисного окисления липидов и антиоксидантной системы у подростков, проживающих в крупном промышленном центре Ангарск // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2005. № 5. С. 42–47.

25. Колесникова Л. И., Курашова Н. А., Гребенкина Л. А., Долгих М. И., Лабыгина А. В., Сутурина Л. В., Дашиев Б. Г., Даржаев З. Ю. Некоторые клинические и метаболические особенности при бесплодии у мужчин русской и бурятской популяций // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2011. Т. 102, № 3. С. 103–105

26. Колесникова Л. И., Власов Б. Я., Неронова Н. А., Кириленко Е. А., Аталян А. В., Курашова Н. А., Батунова Е. В., Бардаева Ю. М., Тонкошкурова Т. Ю. Состояние репродуктивной функции, процессов перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты у мужчин с хронической монотрихомонадной инфекцией // Фундаментальные исследования. 2011. № 1. С. 76–81.

27. Колесникова Л. И., Загарских Е. Ю., Колесников С. И., Долгих В. В. Медико-социальные аспекты формирования нарушений репродуктивного потенциала у мальчиков подросткового возраста, проживающих в промышленных центрах. Новосибирск: Наука. Новосибирское отделение, 2010. 95 с.

28. Колодяжная Т. А., Терещенко В. П., Манчук В. Т., Новицкая В. П. Возрастные особенности структурно-функционального состояния эритроцитарных мембран у детей коренного населения, проживающего на Таймыре // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2005. № 6 (44). С. 46–53.

29. Корнакова Н. В., Колесникова Л. И., Лабыгина А. В., Петрова В. А., Лазарева Л. М., Даренская М. А., Осипова Е. В., Сутурина Л. В. Характеристика процессов перекисного окисления липидов — антиоксидантной защиты

у женщин с бесплодием на фоне гиперпролактинемии // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2007. № 1. С. 78–80.

30. Лобыгина А. В. Основные клинико-патогенетические варианты женского эндокринного бесплодия: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Иркутск, 2010. 38 с.

31. Лобыгина А. В., Колесникова Л. И., Сутурина Л. В. и др. Про- и антиоксидантный статус при бесплодии у мужчин русской и бурятской популяций // V Международный конгресс по репродуктивной медицине. М., 2011. С. 104–105.

32. Лобыгина А. В., Колесникова Л. И., Сутурина Л. В., Аталян А. В., Гребенкина Л. А., Осипова Е. В., Олифиренко Т. Л., Лазарева Л. М. Роль ретинола в патогенезе репродуктивных нарушений у женщин с функциональной гиперпролактинемией // Сборник тезисов Всероссийской научно-практической конференции «Амбулаторно-поликлиническая практика – платформа женского здоровья» Москва, 30 марта – 3 апреля, 2009. С. 146–148.

33. Лобыгина А. В., Сутурина Л. В., Колесникова Л. И., Даржаев З. Ю., Дашиев Б. Г. Репродуктивное здоровье коренного и пришлого населения Восточной Сибири // Здоровоохранение Российской Федерации. 2013. № 3. С. 37–39.

34. Манчук В. Т., Надточий Л. А. Состояние и тенденции формирования здоровья коренного населения Севера и Сибири // Бюллетень СО РАМН. 2010. Т. 30, № 3. С. 24–32.

35. Савченков М. Ф., Ефимова Н. В., Рукавишников В. С. Проблемы региональной патологии населения Сибири // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). № 7, т. 106. 2011. С. 141–145.

36. Семенова Н. В., Даренская М. А., Шаульская Е. С. Дефицит антиоксидантов у женщин с гипергонадотропным гипогонадизмом // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Биология. Экология. 2011. Т. 4, № 4. С. 120–123.

37. Филонов В. А., Ковальский Ю. Г. Экологически обусловленный зоб и ассоциированные с ним заболевания у детей на территории Хабаровского края. Хабаровск: Изд-во ДВГМУ, 2009. 214 с.

38. Bates C. J. Vitamin A // Lancet. 1995. Vol. 345. P. 31.

39. Blomhoff R. Vitamin A in health and disease. CRC Press, 1994. 704 p.

40. Brzezinska-Slebodzinska E., Pietras B. The protective role of some antioxidants and scavengers on the free radicals – induced inhibition of the liver iodothyronin 5 – monodeiodinase activity and thiols content // J. Physiol. Pharmacol. 1997. Vol. 48, N 3. P. 451–459.

41. Brabin L., Roberts C., Barr F. Sex hormone patterns and serum retinol concentrations in adolescent girls // J. Reprod. Med. 2004. Vol. 49 (1). P. 41–51.

42. Clagett-Dame M., Knutson D. Vitamin A in Reproduction and Development // Nutrients. 2011. N 3 (4). P. 385–428. Published online 2011 Mar 29. doi: 10.3390/nu3040385.

43. Comparative quantification of health risks: global and regional burden of disease attributable to selected major risk factors / Edited by Majid Ezzati [et. al.]. Vol. 1. // WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, 2004. P. 247–250.

44. Humphrey J. H., Rice A. L. Vitamin A supplementation in young infants // Lancet. 2000. Vol. 356, N 9227. P. 422–424.

45. Kolesnikova L. I., Darenkaya M. A., Grebenkina L. A., Lobygina A. V., Sutura L. V., Dolgikh M. I., Shipineeva T. I., Darzhaev Z. Yu., Tsyrenov T. B., Rinchindorzhieva M. P.

Activity of lipid peroxidation in infertile women from different populations // Bulletin of Experimental Biology and Medicine. 2012. Vol. 154, N 2. С. 203–205. <https://doi.org/10.1007/s10517-012-1912-4>

#### References

1. Borissova E. O. Prescription of vitamins in pregnancy. *Lechebnoe delo* [The Journal of General Medicine]. 2010, 3, pp. 20-29. [In Russian]

2. Vanteeva O. A. *Rol' okislitel'nogo stressa i glutationovaya redoks-sistema u muzhchin reproduktivnogo vozrasta v patogeneze besplodiya (avto-ref. kand. diss.)* [The Role of oxidative stress and glutathione redox system in men of reproductive age in the pathogenesis of infertility. Author's Abstract of Cand. Diss.]. Irkutsk, 2013, 19 p.

3. Vlasova O. S., Bichkaeva F. A., Volkova N. I., Tretyakova T. V. Correlations of Carbohydrate Metabolism Indexes, Provision of Bioelements, B1, B2 Vitamins in Children and Adolescents in the North. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2016, 6, pp. 15-20. [In Russian]

4. Galchenko E. V. *Primeneniye antioksidantov v kompleksnoj terapii zhenshchin s ovarial'noj disfunkciej i disgormonal'noj mastopatiej (avto-ref. kand. diss.)* [The use of antioxidants in the treatment of women with ovarian dysfunction and dyshormonalmastopathy. Author's Abstract of Cand. Diss.]. Irkutsk, 2007, 22 p.

5. Golovanova V. A., Strokova O. A. Functional condition of genital system of young women in the conditions of deficiency of vitamins of an antioxidatic complex. *Vestnik OGU* [Bulletin of the Orenburg State University]. 2011, 16 (135), pp. 261-263. [In Russian]

6. Gorbachov A. L., Dobrodeeva L. K., Tedder Yu. R., Shatsova E. N. Biogeochemical description of northern regions. Microelement status of Arkhangelsk region population and prediction of endemic diseases development. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2007, 1, pp. 4-11. [In Russian]

7. Grebenkina L. A. *Okislitel'nyi stress kak patogeneticheskoe zveno zhenskoi infertil'nosti (avto-ref. dokt. diss.)* [Oxidative stress as a pathogenetic link female infertility. Author's Abstract of Doct. Diss.]. Irkutsk, 2013, 43 p.

8. Gromova O. A., Torshin I. Yu., Kosheleva N. G. Molecular iodine synergists: new approaches to effective prevention of iodine deficiency diseases in pregnant women. *Russkii meditsinskii zhurnal* [Russian Medical Journal]. 2011, 19 (1), pp. 51-58. [In Russian]

9. Darenkaya M. A. *Adaptivnye i dizadaptivnye reaktsii pri dizregulacionnyh sostoyaniyah u predstavitel'nic razlichnyh ehnicheskikh grupp Vostochnoi Sibiri (avto-ref. dokt. diss.)* [Adaptive and disadaptive reactions in disregulation States of the representatives of the various ethnic groups of Eastern Siberia: Author's Abstract of Doct. Diss.]. Irkutsk, 2014, 47 p.

10. Darenkaya M. A. *Zakonomernosti izmeneniya protsessov perekisnogo okisleniya lipidov - antioksidantnoi zashchity i gormonal'noi regulyatsii v razlichnyye periody stanovleniya reproduktivnoi sistemy u bol'nykh saharным diabetom 1 tipa (avto-ref. kand. diss.)* [Regularities of changes in processes of lipid peroxidation-antioxidant protection and hormonal regulation in different periods of formation of the reproductive system in patients with diabetes mellitus type. Author's Abstract of Cand. Diss.]. Irkutsk, 2005, 22 p.

11. Dashiev B. G. *Nekotorye zakonomernosti i mekhanizmy narushenij reproduktivnoj funktsii u muzhchin razlichnykh ehnicheskikh grupp v Respublike Buryatiya.*

(*avtoref. kand. diss.*) [Some patterns and mechanisms of reproductive dysfunction in men of different ethnic groups in the Republic of Buryatia. Author's Abstract of Cand. Diss.]. Irkutsk, 2011, 26 p.

12. Kozhin A. A., Vladimirovskiy B. M. Microelementoses in human pathology of ecological etiology (Literature Review). *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2013, 9, pp. 56-64. [In Russian]

13. Kolesnikova L. I., Grebenkina L. A., Vlasov B. Ya., Darenskaya M. A., Labygina A. V., Dolgikh M. I. The metabolic role of lipid peroxidation in the antioxidant defense system in the pathogenesis of hypothalamic syndrome. *Byulleten' eksperimental'noi biologii i meditsiny* [Bulletin of Experimental Biology and Medicine]. 2013, 156 (9), pp. 276-279. [In Russian] <https://doi.org/10.1007/s10517-014-2335-1>

14. Kolesnikova L. I., Grebenkina L. A., Darenskaya M. A., Vlasov B. J. Oxidative stress as a nonspecific pathogenetic link of reproductive disorders (Review). *Byulleten' SO RAMN* [Bulletin of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences]. 2012, 32 (1), pp. 58-66. [In Russian]

15. Kolesnikova L. I., Darenskaya M. A., Grebenkina L. A., Labygina A. V., Suturina L. V., Dolgikh M. I., Shiphineeva T. I., Darzhaev Z. Yu., Tsyrenov T. B., Rinchindorzhiya M. P. Characterization of lipid peroxidation in women of different populations with hyperprolactinemia and infertility. *Zhurnal akusherstva i zhenskikh bolezney* [Journal of obstetrics and gynecological diseases]. 2011, 60 (5), pp. 55-61. [In Russian]

16. Kolesnikova L. I., Darenskaya M. A., Grebenkina L. A., Suturina L. V., Labygina A. V., Semenova N. V., Tsyrenov T. B., Darzhaev Z. Yu., Kurashova N. A., Tolpygina O. A. State features of the antioxidant system at healthy people of the basic ethnic groups of Baikal Lake. *Voprosy pitaniya* [Nutrition issues]. 2012, 81 (3), pp. 46-51. Available at: <http://elibrary.ru/item.asp?id=17909144> (accessed: 15.12.2016) [In Russian]

17. Kolesnikova L. I., Darenskaya M. A., Dolgikh V. V. etc. Age features of lipid peroxidation and antioxidant protection for girls and women ethnic Tofalars. *Byulleten' sibirskoi meditsiny* [Bulletin of Siberian medicine]. 2010, 5, pp. 55-59. [In Russian]

18. Kolesnikova L. I., Darenskaya M. A., Dolgikh B. B., Shenin V. A., Osipova E. V., Grebenkina L. A., Dolgikh M. I., Mandzyak T. V. The features of processes of lipid peroxidation - antioxidant protection in various ethnic groups of Eastern Siberia. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2010, 2, pp. 26-29. [In Russian]

19. Kolesnikova L. I., Yermolova E. V., Suturina L. V., Labygina A. V., Sharifullin M. A., Dolgikh M. I., Petrova V. A., Lazareva L. M., Atalyan A. V. Characteristic of free radical oxidation of lipids in patients with external genital endometriosis and endometriosis-associated infertility. *Byulleten' SO RAMN* [Bulletin of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences]. 2005, 5, pp. 47-49. [In Russian]

20. Kolesnikova L. I., Kornakova N. V., Labygina A. V., Petrova V. A., Sholokhov L. F., Dolgikh M. I., Zavyalova N. V. The condition of hormonal and metabolic processes in women with polycystic ovaries and infertility. *Sibirskii nauchnyi meditsinskii zhurnal* [The Bulletin of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences]. 2008, 28 (1), pp. 21-25. [In Russian]

21. Kolesnikova L. I., Kurashova N. A., Grebenkina L. A., Dolgikh M. I., Labygina A. V., Suturina L. V., Dashiev B. G., Darzhaev Z. Y. Features of oxidative stress in men of different ethnic groups with obesity and infertility. *Zdorov'e.*

*Meditsinskaya ekologiya. Nauka* [Health. Medical ecology. The science]. 2011, 44 (1), pp. 38-41. [In Russian]

22. Kolesnikova L. I., Kurashova N. A., Grebenkina L. A., Dolgikh M. I., Tolpygina O. A., Dashiyev B. G. The relationship of some components of the antioxidant defense and hormonal parameters in infertility in men. *Byulleten' SO RAMN* [Bulletin of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences]. 2012, 3 (85), pt. 1, pp. 25-28. [In Russian]

23. Kolesnikova L. I., Semenova N. V., Labygina A. V., Suturina L. V., Sholokhov L. F. Estimation of the antioxidant status at women with endocrine sterility. *Zhurnal akusherstva i zhenskikh bolezney* [Journal of Obstetrics and gynecological diseases]. 2010, 59 (4), p. 57-60. [In Russian]

24. Kolesnikova L. I., Suturina L. V., Labygina A. V., Osipova E. V., Leshchenko O. J., Zagarskikh E. Yu., Fedorov B. A., Dolgikh M. I., Sholokhov L. F., Petrova V. A., Nadelyaeva Ya. G., Atalyan A. V., Lazareva L. M., Kornakova N. V., Darenskaya M. A. Reproductive health, lipid peroxidation and antioxidant system in adolescents living in a large industrial center of Angarsk. *Byulleten' VSNC SO RAMN* [Bulletin of Eastern-Siberian Scientific Center of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences (Bulletin of ESCC SB RAMS)]. 2005, 5, pp. 42-47. [In Russian]

25. Kolesnikova L. I., Kurashova N. A., Grebenkina L. A., Dolgikh M. I., Labygina A. V., Suturina L. V., Dashiev B. G., Darzhaev Z. Yu. Some clinical and metabolic characteristics of infertility in men of Russian and Buryat populations. *Sibirskiy meditsinskii zhurnal (Irkutsk)* [Siberian Medical Journal (Irkutsk)]. 2011, 102 (3), pp. 103-105. [In Russian]

26. Kolesnikova L. I., Vlasov B. Ya., Neronova N. A., Kirilenko E. A., Ataljan A. V., Kurashova N. A., Batunova E. V., Bardaeva Yu. M., Tonkoshkurova T. Yu. The Status of reproductive functions, processes of lipid peroxidation and antioxidant protection in men with chronic mono infection. *Fundamental'nye issledovaniya* [Basic research]. 2011, 1, pp. 76-81. [In Russian]

27. Kolesnikova L. I., Zagarskikh E. Yu., Kolesnikov S. I., Dolgikh V. V. *Mediko-social'nye aspekty formirovaniya narusheniya reproduktivnogo potentsiala u mal'chikov podrostkovogo vozrasta, prozhivayushchih v promyshlennykh centrakh* [Medico-social aspects of disorders of the reproductive capacities of boys of adolescent age residing in industrial centers]. Novosibirsk, Nauka Publ., 2010, 95 p.

28. Kolodyazhnaya T. A., Tereshchenko V. P., Manchuk V. T., Novitskaya V. P. The age peculiarities of structural functional state of erythrocyte membranes in native children of Taymir. *Byulleten' VSNC SO RAMN* [Bulletin of Eastern-Siberian Scientific Center of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences (Bulletin of ESCC SB RAMS)]. 2005, 6 (44), pp. 46-53. [In Russian]

29. Kornakova N. V., Kolesnikova L. I., Labygina A. V., Petrova V. A., Lazareva L. M., Darenskaya M. A., Osipova E. V., Suturina L. V. Characteristic of the processes of lipid peroxidation - antioxidant protection in women with sterility against the background of hyperprolactinemia. *Byulleten' VSNC SO RAMN* [Bulletin of Eastern-Siberian Scientific Center of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences (Bulletin of ESCC SB RAMS)]. 2007, 1, pp. 78-80. [In Russian]

30. Labygina A. V. *Osnovnye kliniko-patogeneticheskie varianty zhenskogo ehndokrinnogo besplodiya (avtoref. dokt. diss.)* [The main clinical and pathogenetic variants of female endocrine sterility. Author's Abstract of Doct. Diss.]. Irkutsk, 2010, 38 p.

31. Labygina A. V., Kolesnikova L. I., Suturina L. V. et al. *Pro- i antioksidantnyi status pri besplodii u muzhchin*

*russskoi i buryatskoi populyatsii* [Pro- and antioxidant status and mail infertility in Russian and Buryat men]. Sbornik tezisev «V Mezhdunarodnyi kongress po reproduktivnoi meditsine», Moskva, 18-21 yanvarya 2011 [Abstracts of the V International Congress on Reproductive Medicine, Moscow, January 18-21 2011]. Moscow, 2011, pp. 104-105.

32. Labygina A. V., Kolesnikova L. I., Suturina L. V., Atalyan A. V., Grebenkina L. A., Osipova E. V., Olifirenko T. I., Lazareva L. M. Rol' retinola v patogeneze reproduktivnyh narushenii u zhenshhin s funktsional'noi giperprolaktinemiyei [The role of retinol in the pathogenesis of reproductive disorders in women with functional hyperprolactinemia]. In: *Sbornik tezisev Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Ambulatorno-poliklinicheskaya praktika - platforma zhenskogo zdorov'ya»*, Moskva, 30 marta - 3 aprelya 2009 [Abstracts of the All-Russian scientific-practical conference "Outpatient practice - women's health platform", Moscow, 30 March - 3 April 2009]. Moscow, 2009, pp. 146-148.

33. Labygina A. V., Suturina L. V., Kolesnikova L. I., Darzhaev Z. Yu., Dashiyeu B. G. The reproductive health of native and outside population of the eastern Siberia. *Zdravooohranenie Rossiyskoy Federatsii* [Public health of the Russian Federation]. 2013, 3, pp. 37-39. [In Russian]

34. Manchuk V. T., Nadtochy L. A. Status and trends of formation of health of the indigenous population of the North and Siberia. *Byulleten' SO RAMN* [Bulletin of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences]. 2010, 30 (3), pp. 24-32. [In Russian]

35. Savchenkov M. F., Efimova N. V., Rukavishnikov V. S. Problems of regional pathology population of Siberia. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal (Irkutsk)* [Siberian Medical Journal (Irkutsk)]. 2011, 106 (7), pp. 141-145. [In Russian]

36. Semenova N. V., Darenskaya M. A., Shaul'skaya E. S. Deficiency of antioxidants in women with gipergonadotropicheskuyu hypogonadism. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Biologiya. Ekologiya* [News of Irkutsk State University. Series: Biology. Ecology]. 2011, 4 (4), pp. 120-123. [In Russian]

37. Filonov V. A., Kovalsky Y. G. *Ekologicheskii obuslovlennyyi zob i assotsirovannyye s nim zabolevaniya*

*u detei na territorii Habarovskogo kraya* [Environmentally caused goitre and its associated diseases in children in the Khabarovsk Territory]. Khabarovsk, 2009, 214 p.

38. Bates C. J. Vitamin A. *Lancet*. 1995, 345, p. 31.

39. Blomhoff R. Vitamin A in health and disease. *CRC Press*, 1994, 704 p.

40. Brzezinska-Slebodzinska E., Pietras B. The protective role of some antioxidants and scavengers on the free radicals - induced inhibition of the liver iodothyronin 5 -monodeiodinase activity and thiols content. *J. Physiol. Pharmacol.* 1997, 48 (3), pp. 451-459.

41. Brabin L., Roberts C., Barr F. Sex hormone patterns and serum retinol concentrations in adolescent girls. *J. Reprod. Med.* 2004, 49 (1), pp. 41-51.

42. Claggett-Dame M., Knutson D. Vitamin A in Reproduction and Development. *Nutrients*. 2011 Apr, 3 (4), pp. 385-428. Published online 2011 Mar 29. doi: 10.3390/nu3040385.

43. Comparative quantification of health risks: global and regional burden of disease attributable to selected major risk factors. Edited by Majid Ezzati [et. al.], vol. 1. *WHO Library Cataloguing-in-Publication Data*, 2004, pp. 247-250.

44. Humphrey J. H., Rice A. L. Vitamin A supplementation in young infants. *Lancet*. 2000, pp. 422-24.

45. Kolesnikova L. I., Darenskaya M. A., Grebenkina L. A., Labygina A. V., Suturina L. V., Dolgikh M. I., Shiphineeva T. I., Darzhaev Z. Yu., Tsyrenov T. B., Rinchindorzhiyeva M. P. Activity of lipid peroxidation in infertile women from different populations. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. 2012, 154 (2), pp. 203-205. <https://doi.org/10.1007/s10517-012-1912-4>

#### Контактная информация:

Лябыгина Альбина Владимировна — доктор медицинских наук, научный сотрудник лаборатории гинекологической эндокринологии ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека»

Адрес: 664003, г. Иркутск, ул. Тимирязева, д. 16

E-mail: albinalab2212@mail.ru