

Л.И. Колесникова, М.А. Даренская, А.В. Лабыгина, Б.Я. Власов, Е.В. Осипова,
Л.А. Гребенкина, А.Г. Черкашина, М.И. Долгих

СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН БУРЯТСКОЙ И РУССКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

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

При обследовании женщин бурятской популяции с нормальной беременностью по сравнению с беременными русской популяции выявлено повышенное содержание уровня железа во всех триместрах. При угрозе прерывания беременности в группе женщин бурятской популяции установлена более высокая концентрация железа и сниженные значения цинка в 1-м и 2-м триместрах.

Ключевые слова: микроэлементы, беременные, бурятская и русская популяции

CONTENT OF SOME MICROELEMENTS IN BLOOD SERUM OF PREGNANT WOMEN OF BURYAT AND RUSSIAN POPULATIONS

L.I. Kolesnikova, M.A. Darenskaya, A.V. Labygina, B.Ya. Vlasov, E.V. Osipova,
L.A. Grebenkina, A.G. Cherkashina, M.I. Dolgikh

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

At the study of women of Buryat population with normal pregnancy in comparison with pregnant women of Russian population increased content of ferum level in all trimesters is discovered. At the threat of miscarriage in the group of women of Buryat population higher concentration of ferum and reduced level of zinc reduced are determined in the 1st and 2nd trimesters.

Key words: microelements, pregnant women, Buryat and Russian populations

Профилактика и комплексная терапия беременных с угрозой прерывания беременности в связи с ее полиэтиологическим характером является одной из наиболее актуальных проблем охраны здоровья матери и ребенка. Около 75 % случаев перинатальной смертности приходится на долю недоношенных, из них около 40 % представляют родившиеся до 32 недель беременности [14], причем эти показатели за последние годы имеют тенденцию к повышению [7].

Для успешного исхода беременности при синдроме угрозы ее прерывания, который включает в себя дисбаланс многих функциональных систем, наряду с современными методами диагностики этого синдрома [15], не последнюю роль играет информация о состоянии метаболизма женщины, которое часто критическим образом зависит от ее биоэлементного статуса. Эта зависимость проявляется на самых разнообразных уровнях, начиная от построения и активации ферментативного звена метаболизма, реализации сигнальных функций, участия биоэлементов в качестве оксидантов-прооксидантов, до формирования опорных минерализованных структур [6, 14, 17]. Понятно, что нарушение хотя бы одного звена метаболизма биоэлементов, сопровождающееся отклонением их активной концентрации в клетках-мишенях от оптимальной, может оказаться решающим в нормальной реализации репродуктивной программы женщин.

Согласно концепции А.П. Авцына о существовании биологической системы микроэлементного гомеостаза [1], изменение уровня биометаллов в сыворотке крови создает (наряду со всеми прочими показателями метаболизма) тот преморбидный фон, на котором развертывается патогенетическая

картина невынашивания беременности. В благоприятных условиях при достаточных компенсаторных возможностях материнского организма и плаценты, которые являются отражением эволюционно сложившихся механизмов, может отмечаться выравнивание содержания биоэлементов до уровня показателей, соответствующих нормально протекающей беременности. В условиях многонациональных регионов этнические группы зачастую имеют специфический уклад жизни, традиции, характер питания и т.д., которые сформировались в течение многих столетий. Метаболические проявления многих заболеваний [5, 6, 8], в том числе угроза прерывания беременности, имеют свою специфику, которую необходимо учитывать для понимания механизмов патогенеза и способов коррекции этой социально-значимой патологии.

Высокоинформативным показателем, отражающим состояние системы «мать — плацента — плод», является уровень таких микроэлементов, как железо, медь и цинк, отражающий состояние гомеостаза всего организма, напряжение адаптации и выступающий, в частности, как компонент механизмов липопероксидации [11].

Целью настоящего исследования явилось изучение содержания некоторых микроэлементов у женщин бурятской и русской популяций с нормально протекающей беременностью и угрозой ее прерывания.

МЕТОДИКА

Все обследованные беременные наблюдались в окружной больнице п. Усть-Ордынский, являющегося центром Эхирит-Булагатского района, входящего

в состав Усть-Ордынского Бурятского округа Иркутской области. В работе с больными соблюдались этические принципы, предъявляемые Хельсинкской Декларацией Всемирной медицинской ассоциации (World Medical Association Declaration of Helsinki, 1964, 2000 ред.). Обследована 121 женщина бурятской и 109 – русской популяции с различным течением беременности. Средний возраст беременных женщин бурятской популяции – $28,1 \pm 0,7$ лет, русской – $25,6 \pm 0,9$ лет. Критериями включения беременных в клиническую группу являлись: наличие угрозы прерывания беременности или преждевременных родов в сроки гестации 28 – 32 недели; одноплодная беременность, отсутствие соматических заболеваний и нарушений жирового обмена 3 – 4-й степени. При анализе полученных результатов учитывался характер активности процессов липопероксидации и антиоксидантной защиты, гормональный статус и факторы риска протекания беременности у женщин бурятской и русской популяций, изученные ранее на той же клинической базе [3, 6].

Определение содержания железа, меди и цинка в сыворотке крови проводили на атомно-абсорбционном спектрометре ААС-40 (Германия) по методике, предложенной И. Хавезовым и Д. Цалевым (1983) [12]. Работа выполнена при поддержке Совета по грантам Президента РФ (№ НШ 65587.2010.7).

При анализе межгрупповых различий для независимых выборок использовались методы математической статистики, реализованные в лицензионном интегрированном статистическом пакете комплексной обработки данных STATISTICA 6.1 Stat-Soft Inc, США (правообладатель лицензии – УРАМН Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека СО РАМН).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ содержания исследуемых микроэлементов в сыворотке крови женщин бурятской и русской популяций с нормально протекающей беременностью показал, что их средние значения находятся в рамках референтных значений и согласуются с данными литературы (табл. 1) [11].

Исключение составляет цинк, низкое содержание которого в сыворотке крови может свидетельствовать о его дефиците в организме.

Результаты исследования концентрации железа у беременных отдельно по принадлежности к каждой исследуемой группе установили, что у женщин бурятской популяции с неосложненной беременностью не выявлено статистически значимых различий по содержанию железа от триместра к триместру (от 29,88 до 32,82 мкмоль/л). По средним же значениям меди у этих женщин обнаружены статистически значимые изменения – в 1,25 раз выше ($p = 0,0157$) во втором триместре в сравнении с первым. В третьем триместре концентрация меди оставалась на уровне значений второго (табл. 1).

В группе женщин русской популяции при неосложненной беременности установлено более высокое содержание железа во втором (в 1,88 раза; $p = 0,0000$) и третьем (в 1,86 раза; $p = 0,0002$) триместрах по сравнению с первым. Такая же тенденция прослеживается и в отношении показателя меди, значения которого увеличиваются во втором (в 1,82 раза; $p = 0,0000$) и третьем (в 1,88 раза; $p = 0,0000$) триместрах (от 17,54 до 33,03 мкмоль/л) по сравнению с первым.

Следует отметить, что концентрация цинка у представительниц обеих групп оставалась сниженной и неизменной во всех триместрах неосложненной беременности (табл. 1).

Сравнение содержания микроэлементов между пациентками обеих популяций с неосложненной беременностью по триместрам выявило статистически значимые различия в более высоком уровне железа в группе бурятских женщин во всех триместрах (в 1-м триместре – в 2,66 раза ($p = 0,0000$); во 2-м – в 1,39 раза ($p = 0,000$); в 3-м – в 1,35 раз ($p = 0,024$)), которые имеют отчетливо выраженный этнический характер.

Результаты сравнения показателей содержания меди в сыворотке крови беременных с нормально протекающей беременностью показывают более высокий её уровень у женщин бурятской популяции лишь в первом триместре, в 1,27 раза превы-

Таблица 1

Содержание микроэлементов в сыворотке крови у женщин бурятской и русской популяций с неосложненной беременностью ($M \pm m$)

Микроэлементы	1 триместр		2 триместр		3 триместр		Т-критерий
	бур. (n = 19)	рус. (n = 23)	бур. (n = 15)	рус. (n = 18)	бур. (n = 19)	рус. (n = 21)	
	1	2	3	4	5	6	
Fe, мкмоль/л	$29,88 \pm 2,27$	$13,11 \pm 0,62$	$30,37 \pm 1,07$	$24,67 \pm 1,34$	$32,82 \pm 1,96$	$24,34 \pm 3,05$	p_{1-2}^* p_{1-3}^* p_{2-4}^* p_{2-6}^* p_{3-4}^* p_{5-6}^*
Cu, мкмоль/л	$22,40 \pm 1,83$	$17,54 \pm 1,39$	$27,95 \pm 0,77$	$31,84 \pm 1,66$	$26,16 \pm 2,64$	$33,03 \pm 2,22$	p_{1-2}^* p_{1-3}^* p_{2-4}^* p_{2-6}^*
Zn, мкмоль/л	$12,34 \pm 1,15$	$11,31 \pm 0,71$	$11,83 \pm 0,69$	$10,65 \pm 0,09$	$12,26 \pm 0,98$	$11,26 \pm 0,65$	–

Примечание: * – статистически значимые отличия между показателями двух групп.

шающий таковой у русских (22,4 и 17,54 мкмоль/л соответственно; $p = 0,0371$). Во 2-м и 3-м триместрах установлено обратное: у беременных, представительниц бурятской популяции показатели концентрации меди несколько ниже – в 1,14 и 1,26 раза соответственно по сравнению с женщинами русской популяции.

Анализ результатов исследования содержания железа, меди и цинка у двух групп из разных популяций, но уже с диагнозом «угроза прерывания беременности», выявил иные особенности (табл. 2).

В группе пациенток бурятской популяции с угрозой прерывания беременности статистически значимые различия по триместрам зарегистрированы по средним значениям железа и меди. Так, сывороточное железо к 3-му триместру снижалось на 39,03 % ($p = 0,0000$) относительно первого и 40,29 % ($p = 0,0000$) относительно 2-го триместра. Содержание меди в этой же группе к 3-му триместру статистически значимо увеличивалось на 47 % ($p = 0,0008$) и 33 % ($p = 0,0093$) соответственно. Полученные данные по содержанию цинка свидетельствуют о его низких значениях во всех триместрах осложненной беременности.

В группе женщин русской популяции с угрозой прерывания беременности концентрация железа имела более низкие значения во втором (на 18,27 %; $p = 0,0376$) и третьем (на 23,29 %; $p = 0,0045$) триместрах в сравнении с первым, а содержание меди к 3-му триместру – более высокие (на 36,78 %; $p = 0,0020$).

При сравнении данных показателей между женщинами обеих популяций с угрозой прерывания беременности в 1-м триместре была выявлена более высокая концентрация железа на 42,53 % ($p = 0,0000$), при более низком уровне цинка – на 84,48 % ($p = 0,0004$) в группе лиц бурятской популяции (табл. 2). Во 2-м триместре осложненной беременности наиболее значимые различия отмечены по высокому уровню железа (в 2,18 раз; $p = 0,000$) у пациенток бурятской популяции по сравнению с русскими. Этот период характеризуется также статистически значимым снижением содержания цинка – в 1,26 раз ($p = 0,0490$) в данной группе

пациенток по сравнению с аналогичными показателями у русских женщин. В третьем триместре статистически значимых отличий не было выявлено.

Результаты исследования позволяют с уверенностью говорить об этнических особенностях, отчетливо проявляющихся в различной концентрации эссенциальных биоэлементов в период максимального напряжения всех функциональных систем беременных, особенно если он протекает с угрозой прерывания. Можно утверждать, что более высокое содержание железа у беременных бурятской популяции с нормальной и осложненной беременностью по сравнению с русскими связано с традицией потребления большого количества мяса, являющегося ценным источником этого микроэлемента. Однако не исключено, что угроза прерывания беременности у женщин бурятской популяции в 3-м триместре приводит к снижению абсорбции железа в пищеварительном тракте, а это проявляется падением уровня микроэлемента в этот период беременности, поскольку уровень его (в отличие от других элементов) регулируется исключительно поглощением, а не выделением [9]. С другой стороны характерное для женщин бурятской популяции осложнение в виде гестоза и аномалий родовой деятельности, сопровождающееся напряжением системы антиокислительной защиты [3], может вызывать повышенное потребление этого микроэлемента в поздние сроки беременности. Вместе с тем существенно более низкий уровень железа у женщин русской популяции с угрозой прерывания во все периоды течения беременности по сравнению с аналогичным показателем у женщин бурятской популяции через нарушение многочисленных Fe-зависимых метаболических процессов (гемопозз, тканевое дыхание, детоксикация ксенобиотиков, развитие гипохромной анемии, иммунодефицита и др.) может негативно влиять на исход беременности, тем более что для женщин русской популяции в третий период гестации фактором риска является кровотечение [3]. Ярким примером наличия этнических особенностей в концентрации микроэлементов в сыворотке крови у бурятских и русских женщин с угрозой прерывания беременности может слу-

Таблица 2
Содержание микроэлементов в сыворотке крови у женщин бурятской и русской популяций с угрозой прерывания беременности ($M \pm m$)

Микроэлементы	1 триместр		2 триместр		3 триместр		Т-критерий
	бур. (n = 17)	рус. (n = 17)	бур. (n = 19)	рус. (n = 15)	бур. (n = 32)	рус. (n = 15)	
	1	2	3	4	5	6	
Fe, мкмоль/л	30,85 ± 1,82	17,73 ± 2,14	31,52 ± 3,14	14,49 ± 2,54	18,81 ± 1,79	13,60 ± 3,60	p_{1-2}^* p_{2-4}^* p_{1-5}^* p_{2-6}^*
Cu, мкмоль/л	24,36 ± 1,56	23,41 ± 1,79	26,89 ± 2,14	26,84 ± 1,98	35,78 ± 2,18	32,02 ± 1,78	p_{2-5}^* p_{1-5}^* p_{3-5}^*
Zn, мкмоль/л	9,99 ± 1,20	18,43 ± 1,77	11,31 ± 0,98	14,31 ± 1,09	11,38 ± 0,99	12,78 ± 1,22	p_{1-2}^* p_{2-6}^* p_{3-4}^*

Примечание: * – статистически значимые отличия между показателями двух групп.

жить цинк, который в отличие от железа и меди имеет степень окисления в подавляющем числе соединений + 2, поэтому в условиях организма соединения цинка могут участвовать лишь в реакциях кислотно-основного взаимодействия и комплексообразования [4]. Несмотря на то, что мясные продукты, потребление которых более масштабно для представителей бурятского этноса, богаты цинком, тем не менее, содержание этого микроэлемента существенно выше у русских женщин в первый и второй триместры осложненной беременности, чем у пациенток-буряток. Можно предположить, что этот феномен связан с изменением метаболизма всасывающих структур пищеварительной тракта матери при развитии плода (высокая скорость накопления цинка в плоде в первые периоды гестации), что приводит к реализации конкурентных соотношений цинка не только с медью, но и с железом [10, 17], содержание которого у бурятских женщин гораздо выше, чем у русских. Сниженный уровень цинка у бурятских женщин с угрозой прерывания беременности в 1-м триместре может приводить к задержке развития плода, уменьшению его массы, различным соматическим нарушениям [6].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, полученные данные позволяют говорить об определенных этнических особенностях микроэлементного статуса во время течения нормальной и осложненной беременности.

В сыворотке крови женщин бурятской популяции отмечены высокие концентрации железа во все триместры беременности. Не исключено, что обнаруженные изменения являются одним из патогенетических звеньев осложнений беременности и родов, свойственных данной популяции, в том числе подтвержденные клиническими данными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авцын А.П. Биологическая система микроэлементного гомеостаза, как исходный предикт анализа патологических процессов // Микроэлементы в биологии и их применение в сельском хозяйстве и медицине. — 1990. — С. 400–402.
2. Авцын А.П. и др. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. — М.: Медицина, 1991. — 496 с.
3. Болотова Ц.Ц. Закономерности и механизмы перестройки систем перекисного окисления липидов — антиоксидантной защиты и гормональной регуляции при осложненном течении беременности у женщин Усть-Ордынского бурятского

автономного округа : автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Иркутск, 2005. — 26 с.

4. Громова О.А. Нейрохимия макро- и микроэлементов. Новые подходы к фармакотерапии. — М.: Алев-В, 2001. — 272 с.
5. Дедов И.И. и др. Этнические аспекты сахарного диабета у народов Прибайкалья // Бюлл. СО РАМН. — 2008. — № 1 (129). — С. 16–20.
6. Забелина Т.В., Осипова Е.В., Погодаева Т.В. Некоторые особенности элементного обмена русских и буряток в патогенезе осложненной беременности // Тез. докл. I Рос. конгр. по патофизиологии (15–17 октября 1996 г.). — М., 1996. — С. 41.
7. Ковтун О.П., Цывьян П.Б. Концепция внутриутробного программирования заболеваний человека (обзор литературы) // Вестн. урал. мед. акад. науки. — 2007. — № 2. — С. 150–154.
8. Колесникова Л.И. и др. Особенности перекисидации липидов при осложненной беременности у женщин различных этнических групп // 13-й международный конгресс по приполярной медицине : матер. конгр. (Новосибирск., 12–16 июня 2006 г.). — 2006. — С. 139–140.
9. Панченко Л.Ф., Маев И.В., Гуревич К.Г. Клиническая биохимия микроэлементов. — М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2004. — 368 с.
10. Пучкова Л.В., Платонова Н.А. Механизм, обеспечивающий гомеостаз меди у эукариотов и его связь с транспортом железа // Успехи соврем. биол. — 2003. — Т. 123, № 1. — С. 41–58.
11. Региональные показатели химических элементов в биосубстратах детей и беременных женщин Иркутской области : метод. рекомендации. — Иркутск : ГУНЦ МЭ ВСНЦ СО РАМН, 2002. — 42 с.
12. Хавезов И., Цалев Д. Атомно-абсорбционный анализ. — Л.: Химия, 1983. — 142 с.
13. Чистяков Ю.В. Основы бионеорганической химии. — М.: Колос, 2007. — 539 с.
14. Шалина Р.И., Плеханова Е.Р. Комплексная терапия беременных с угрозой преждевременных родов // Вопр. гинекол., акуш. и перин. — 2007. — Т. 6, № 1. — С. 33–40.
15. Шалина Р.И. и др. Тест Actim™PARTUS в диагностике угрозы преждевременных родов // Вопр. гинекол., акуш. и перин. — 2007. — Т. 6, № 2. — С. 14–18.
16. Hiremath G. Micronutrient supplementation in pregnancy in developing countries // BMJ. — 2008. — Vol. 337. — S. 1942–1982.
17. Lindsay H. Allen Multiple micronutrients in pregnancy and lactation: an overview // Am. J. Clin. Nutr. — 2005. — Vol. 81, N 5. — S. 1206–1212.

Сведения об авторах

Колесникова Любовь Ильинична — член-корр. РАМН, профессор, директор УРАМН НЦ проблем здоровья семьи и репродукции человека СО РАМН (664003, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 16, e-mail: lphr@sbamsr.irk.ru)
Даренская Марина Александровна — к.б.н., ст.н.с. лаборатории патофизиологии репродукции УРАМН НЦ ПЗС и РЧ СО РАМН
Лябыгина Альбина Владимировна — д.м.н., ст.н.с. лаборатории гинекологической эндокринологии УРАМН ПЗС и РЧ СО РАМН
Власов Борис Яковлевич — д.м.н., ст.н.с. УРАМН ПЗС и РЧ СО РАМН
Осипова Елена Владимировна — д.б.н., гл.н.с. лаборатории патофизиологии репродукции УРАМН ПЗС и РЧ СО РАМН
Гребенкина Людмила Анатольевна — к.б.н., ст.н.с. лаборатории патофизиологии репродукции УРАМН НЦ ПЗС и РЧ СО РАМН
Черкашина Анна Глебовна — к.б.н., ст.н.с. лаборатории эпидемиологии, моделирования и прогнозирования УРАМН ПЗС и РЧ СО РАМН
Долгих Мария Игоревна — к.б.н., н.с. лаборатории патофизиологии репродукции УРАМН ПЗС и РЧ СО РАМН