

УДК 577.118:618.291-007.61

## ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА У БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН С МАКРОСОМИЕЙ ПЛОДА

© 2017 г. Л. А. Чегус, В. И. Корчин, Т. Я. Корчина

Ханты-Мансийская государственная медицинская академия, г. Ханты-Мансийск

Изучен элементный состав волос 102 беременных женщин, родоразрешенных в сроке 38–40 недель. Основную группу составили 52 женщины с макросомией плода (вес новорожденного 4 000 г и более), средний возраст ( $29,6 \pm 8,4$ ) года. В контрольную группу вошли 50 женщин с нормосомией плода (вес новорожденного от 2 800 до 3 999 г), средний возраст ( $26,9 \pm 9,1$ ) года. В волосах беременных определяли содержание биоэлементов, принимающих участие в регуляции обмена углеводов и липидов, а именно Mg, Cr и Zn методами АЭС-ИСП, МС-ИСП.

Выявлены статистически значимо меньшие показатели концентрации Mg ( $p = 0,005$ ), Cr ( $p = 0,010$ ) и Zn ( $p = 0,004$ ) у беременных женщин с макросомией плода сравнительно с показателями у женщин с нормосомией плода. У беременных с макросомией плода значительно чаще встречались отклонения от физиологически оптимальных значений концентрации Mg, Cr и Zn и дефицит различной степени выраженности по сравнению с группой контроля.

Таким образом, дисбаланс макро- и микроэлементов в организме может служить одним из пусковых механизмов дизрегуляторных патологических расстройств, ответственных за возникновение нарушений обмена и ассоциированных с ним заболеваний, в частности макросомии плода у беременных женщин. Своевременная коррекция нарушений обмена макро- и микроэлементов может рассматриваться как один из вариантов профилактики развития крупного плода и наряду с другими общеизвестными методами оптимизации массы тела беременных женщин явиться превентивным методом развития акушерской патологии у матери и ассоциированных с избыточной массой тела заболеваний у ребенка.

**Ключевые слова:** беременные женщины, макросомия плода, магний, хром, цинк

## CHARACTER OF ELEMENT STATUS IN EXPECTANT MOTHERS WITH FETUS SOMATOMEGALY

L. A. Chegus, V. I. Korchin, T. Y. Korchina

Khanty-Mansjysk State Medical Academy, Khanty-Mansjysk, Russia

Element composition of hair of 102 expectant mothers, gave birth to a term 38–40 weeks has been studied. The main group included 52 women with fetus somatomegaly - (weight of a newborn is 4000 g and more), middle age -  $29,6 \pm 8,4$ . The control group included 50 women with fetus normosomiya (weight of a newborn is from 2800 to 3999g), middle age -  $26,9 \pm 9,1$  years. Bio-elements content, participating in carbohydrate and lipids metabolism namely Mg, Cr and Zn has been measured in the hair of expectant mothers using methods АЭС-ПИС, МС-ПИС.

Statistically lower indices of Mg ( $p = 0,005$ ), Cr ( $p = 0,010$ ) and Zn ( $p = 0,004$ ) concentration have been detected in expectant mothers with fetus somatomegaly in comparison with expectant mothers with fetus normosomiya. The expectant mothers with fetus somatomegaly more often had deviation from the physiologically optimal values of Mg, Cr and Zn concentration and deficiency of different degree of intensity as compared to the control group.

Consequently, imbalance of macro and microelements of the organism can serve as one of starting mechanisms of pathological disorders, responsible for metabolic imbalance and diseases associated with it, in particular fetus somatomegaly in expectant mothers. Timely correction of macro and microelements imbalance can be considered as one of preventive variants of big fetation and along with other well-known methods of body weight optimization of expectant mothers become a preventive method of obstetric pathology development in mother and diseases associated with surplus body weight in a child.

**Keywords:** expectant mothers, fetus somatomegaly, magnesium, chrome, zinc

### Библиографическая ссылка:

Чегус Л. А., Корчин В. И., Корчина Т. Я. Особенности элементного статуса у беременных женщин с макросомией плода // Экология человека. 2017. № 2. С. 47–51.

Chegus L. A., Korchin V. I., Korchina T. Y. Character of Element Status in Expectant Mothers with Fetus Somatomegaly. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2017, 2, pp. 47-51.

Охрана здоровья матери и ребенка — одно из приоритетных направлений здравоохранения. Несмотря на это, перинатальная смертность и неблагоприятные исходы родов для матери и плода остаются основными проблемами акушерства. Наиболее распространенной причиной перинатальной патологии на современном этапе является крупный плод. В течение последних десятилетий во многих странах наблюдается увеличение количества новорожденных с высокой массой тела (так называемая «макросомия», или «крупный плод»).

Установлено, что макросомия связана с повышенным риском осложнений как для матери, так и для новорожденного. Большая масса тела плода является одной из причин неблагоприятного течения беременности и создает трудности при родоразрешении, что ведет к росту перинатальной заболеваемости и смертности в связи с более высокой частотой асфиксии и родового травматизма среди крупных новорожденных [22].

Избыточное по калорийности за счет углеводов и жиров питание беременных, начиная с ранних сро-

ков, приводит к нарушению обменных процессов в организме, развитию крупного плода и ожирению, что обуславливает увеличение частоты осложнений беременности и родов [2]. Ожирение у матери нередко сопровождается макросомией плода, которая, в свою очередь, способствует увеличению частоты клинически узкого таза в родах и родового травматизма как матери, так и плода. К тому же при ожирении в ряде случаев развивается нарушение толерантности к глюкозе и гестационный сахарный диабет, который также увеличивает риск макросомии плода и возможность возникновения впоследствии сахарного диабета 2-го типа как у матери, так и у ребенка [15, 18]. Указанные выше осложнения приводят к тому, что новорожденные у женщин с избыточной массой тела в 3,5 раза чаще нуждаются в интенсивной терапии [16]. Кроме того, дети, масса тела которых при рождении больше 90-й перцентили, подвержены высокому риску развития метаболического синдрома или раннего ожирения [13, 14].

Согласно современным представлениям биоэлементы являются важнейшими катализаторами различных биохимических реакций, непременными и независимыми участниками процессов роста и развития организма, обмена веществ, адаптации к меняющимся условиям окружающей среды [6, 7, 10].

В настоящее время получены многочисленные дополнительные научные данные, подтверждающие связь между неадекватной обеспеченностью организма человека макро- и микроэлементами и возникновением различных заболеваний, в т. ч. связанных с метаболическими нарушениями [5, 6, 8]. Поэтому первичный скрининг, направленный на выявление нарушений обмена макро- и микроэлементов, и их медикаментозная коррекция должны стать концептуальным направлением современной медицины.

Цель нашего исследования — изучить элементный статус волос у беременных женщин с макросомией плода.

**Методы**

Исследование проводилось в условиях перинатального центра окружной клинической больницы г. Ханты-Мансийска. Изучен элементный состав волос 102 беременных женщин, родоразрешенных в сроке 38–40 недель. Основную группу составили 52 женщины с макросомией плода (вес новорожденного 4 000 г и более), средний возраст (29,6 ± 8,4) года. В контрольную группу вошли 50 женщин с нормосомией плода (вес новорожденного от 2 800 до 3 999 г), средний возраст (26,9 ± 9,1) года.

В соответствии со статьями 30–34, 61 Основ законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан от 22.07.1993 № 5487-1, статьями 18, 20–22, 28, 41 Конституции Российской Федерации обследуемые пациенты давали информационное добровольное согласие на выполнение диагностических исследований, а в соответствии с требованиями статьи 9 Федерального закона от 27.07.2006 «О персональных данных» № 152-ФЗ — на обработку персональных данных.

В волосах обследованных лиц определяли содержания магния (Mg), хрома (Cr) и цинка (Zn) в составе 25 химических элементов методами атомно-эмиссионной спектроскопии и масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргонной плазмой (АЭС-ИСП, МС-ИСП) [3] в Центре биотической медицины (г. Москва). Средние значения концентраций изученных элементов сравнивали с референтными величинами [9].

Вычисляли среднюю величину вариационного ряда (M), среднее квадратичное отклонение (σ), при ненормальном распределении вычисляли медиану (Me), в качестве мер рассеивания параметров использовали 25 и 75 перцентили. Статистическую значимость различий изучаемых параметров анализировали с применением критерия Манна — Уитни для непараметрических величин: за значимые принимали различия при p < 0,05. Полученный цифровой материал обрабатывали с использованием программы MS Excel и STATISTICA 8.0.

**Результаты**

В табл. 1 представлены результаты концентрации изучаемых биоэлементов в волосах у беременных женщин г. Ханты-Мансийска.

Средние величины концентрации исследуемых химических элементов находились в диапазоне физиологически адекватных величин для лиц соответствующего возраста [9]. Однако были выявлены существенные межгрупповые и индивидуальные различия: статистически значимо меньшие показатели концентрации биоэлементов, принимающих участие в регуляции обмена углеводов и липидов, а именно Mg (p = 0,005), Cr (p = 0,010) и Zn (p = 0,004), у беременных женщин с макросомией плода сравнительно с показателями у беременных с нормосомией плода (см. табл.1).

Распределение обследованных лиц по степени обеспеченности Mg, Cr и Zn представлено в табл. 2.

Менее чем половина беременных женщин с макросомией плода оказались адекватно обеспечены жизненно важным химическим элементом Mg, почти у 41 % обследованных лиц этой группы обнаружена недостаточная обеспеченность им различной степени

Таблица 1

Концентрация в волосах магния, хрома и цинка у беременных женщин, проживающих в г. Ханты-Мансийске, мкг/г

Показатель	Беременные с макросомией плода (n=52)			Беременные с нормосомией плода (n=50)			p
	M±σ	Me	25↔75	M±σ	Me	25↔75	
Mg	79,8±12,4	68,6	35,7↔135	134±14,5	118	91,8↔274	0,005
Cr	0,34±0,03	0,35	0,21↔0,57	0,47±0,04	0,42	0,32↔0,64	0,010
Zn	159±10,4	155	62,3↔212	205±11,6	193	78,9↔354	0,004

Таблица 2  
Распределение беременных женщин г. Ханты-Мансийска по степени обеспеченности магнием, хромом и цинком, %

Показатель	Беременные женщины г. Ханты-Мансийска (n=52/50)				
	с нормальной концентрацией	с дефицитом 1–2 степ.	с дефицитом 3–4 степ.	с избытком 1–2 степ.	с избытком 3–4 степ.
Mg	42,6/51,9	25,9/16,6	14,8/7,4	16,7/24,1	–
Cr	73,1/88,0	23,1/12,0	–	3,8/–	–
Zn	55,6/66,7	20,8/11,1	6,9/–	16,7/22,2	–

Примечание. Беременные с макросомией плода / беременные с нормосомией плода.

выраженности. Следует подчеркнуть, что избыток Mg характеризует, как правило, его усиленное выведение из организма и является, по сути, состоянием преддефицита [10]. В группе беременных женщин с нормосомией плода дефицит различной степени выраженности встречался почти в 1,7 раза реже, чем в основной группе, и почти в 1,5 раза чаще у них была отмечена избыточная концентрация Mg в волосах.

У подавляющего большинства беременных женщин г. Ханты-Мансийска обнаружено оптимальное содержание Cr в волосах. При этом более чем у четверти лиц основной группы выявлено нарушение в обеспеченности Cr, что более чем в 2,2 раза выше аналогичного показателя у лиц контрольной группы (см. табл. 2).

Чуть более половины беременных женщин с макросомией плода имели физиологически оптимальную концентрацию Zn в волосах, почти четвертая часть — нарушения содержания этого биоэлемента, а дефицит различной степени характеризовал элементный статус 28 % лиц данной группы. У беременных женщин с нормосомией плода также были обнаружены отклонения в обеспеченности жизненно важным химическим элементом Zn, но недостаточность биоэлемента среди лиц данной группы встречалась почти в 2,5 раза реже (см. табл. 2).

### Обсуждение результатов

По данным Фонда социального страхования Российской Федерации по Уральскому федеральному округу среди субъектов федерации Ханты-Мансийский автономный округ — Югра за период с 2008 по 2014 год занимал первое место по количеству детей, рожденных с массой тела более 4 кг, и составлял 11,97 % от общего количества рожденных детей, на втором месте Тюменская область — 11,93 % и на третьем месте Ямало-Ненецкий автономный округ — 11,04 %.

Ханты-Мансийский автономный округ (ХМАО) располагается в центральной части Западно-Сибирской низменности, входя в состав Тюменской области. По совокупности климатических характеристик и с учетом общебиологического действия природно-климатические факторы Севера в целом могут быть отнесены к зоне дискомфортных с элементами выраженной экстремальности по ряду показателей, которые предъявляют повышенные требования к функциональным системам организма человека [1,

12]. Доказано, что длительное проживание на Севере приводит к формированию «северного» метаболизма в виде изменения углеводно-липидного обмена [11], что усиливает риск развития метаболических нарушений. В этой связи следует отметить нередко встречающиеся нарушения обеспеченности жизненно важными химическими элементами, принимающими участие в регуляции углеводно-липидного обмена, у значительной части населения Тюменского Севера, в том числе и у беременных женщин. Данные изменения особенно выражены в отношении жизненно важного химического элемента Mg.

Средние значения концентрации Mg в волосах у беременных женщин с макросомией плода как по величине среднего арифметического (M), так и по показателю медианы (Me) оказались почти в 1,8 раза меньше аналогичного показателя у беременных с нормосомией плода ( $p = 0,005$ ) (см. табл. 1). Доказано, что нормальный уровень Mg в организме признан основополагающей константой, контролирующей здоровье человека [10]. При этом Mg играет важную роль в углеводно-липидном обмене: является необходимым кофактором для лецитин-холестеролацетилтрансферазы и липопротеиновой липазы, которые снижают уровень триглицеридов (ТГ) и повышают уровень липопротеидов высокой плотности (ЛПВП). Кроме того, в исследованиях показано участие внутриклеточного Mg в процессах модуляции активности инсулина у больных СД II типа [19]. Установлено, что  $Mg^{2+} + АТФ$ -аза контролирует биосинтез холестерина [21]. Исследованиями установлено, что значительные количества Mg могут поступать в организм с питьевой водой. Однако проведенные нами исследования показали, что природные воды ХМАО являются ультрапресными с очень низкой концентрацией ионов Ca и Mg [4]. Кроме этого, обследуемые нами лица являются жителями северного региона и постоянно подвергаются воздействию хронического экологически обусловленного стресса. Поэтому дефицит поступления с водой Mg как естественного антистрессового биоэлемента, тормозящего развитие процессов возбуждения в центральной нервной системе и снижающего чувствительность организма к внешним воздействиям [5], безусловно, негативно сказывается на здоровье всех жителей ХМАО, а в особенности беременных женщин и их потомства.

Средние показатели содержания Cr в волосах у беременных женщин с макросомией плода были также меньше в 1,4 раза подобного показателя у беременных женщин с нормосомией плода ( $p = 0,010$ ) (см. табл. 1). Важнейшая биологическая роль микроэлемента Cr состоит в регуляции углеводного обмена и уровня глюкозы в крови, поскольку хром является компонентом низкомолекулярного органического комплекса — «фактора толерантности к глюкозе» (Glucose Tolerance Factor, GTF). Хром нормализует проницаемость клеточных мембран для глюкозы, процессы использования ее клетками и депонирования и в этом плане функционирует совместно с инсулином.

Хром влияет на липидный профиль сыворотки крови, на массу тела и количество жира в организме [6, 8, 10].

Вместе с инсулином хром действует как регулятор уровня сахара в крови, обеспечивает нормальную активность инсулина. Дефицит Сг проявляется в виде устойчивости к инсулину и связан с «синдромом Х» (метаболическим синдромом), поскольку обнаружено, что Сг снижает резистентность к инсулину. Хром способен влиять на гомеостаз сывороточного холестерина и предупреждать тенденцию к его увеличению с возрастом. Влияние Сг на липидный обмен также опосредуется его регулирующим действием на функционирование инсулина.

Существенные межгрупповые различия в обеспеченности эссенциальным микроэлементом Zn были обнаружены нами у беременных женщин г. Ханты-Мансийска (см. табл. 1). Исследованиями установлено, что Zn играет важную роль в метаболизме глюкозы, входя в состав инсулина и влияя на синтез инсулина в  $\beta$ -клетках поджелудочной железы. У больных сахарным диабетом уровень Zn в крови снижен, повышена его экскреция с мочой, содержание Zn в клетках тоже снижено. Это приводит к уменьшению секреции инсулина поджелудочной железой и к снижению биологического эффекта инсулина на печень. Установлено статистически значимое понижение уровня Zn в сыворотке крови при ожирении, влияние Zn на высвобождение свободных жирных кислот и глюкозы в жировой ткани, а также формирование инсулинорезистентности [17].

Оценка состояния обмена химических элементов в организме позволяет с достаточной точностью судить об эффективности работы его функциональных систем и риске развития тех или иных патологических состояний, что дает возможность использовать такую оценку в качестве средств донозологической диагностики. Донозологическая диагностика имеет главной целью исследовать и оценить состояние регуляторных механизмов, «срабатывающих» на самых ранних этапах процесса перехода от здоровья к болезни, когда в организме отсутствуют выраженные функциональные и тем более структурные изменения. Именно в этот период имеются наиболее благоприятные условия для принятия профилактических мер [5]. Это особенно актуально для беременных женщин, так как при макросомии плода имеет место высокий уровень осложнений беременности и родов, перинатальной заболеваемости и материнского травматизма [20].

Выводы:

1. Выявлены статистически значимо меньшие показатели концентрации биоэлементов, принимающих участие в регуляции обмена углеводов и липидов, а именно Mg ( $p = 0,005$ ), Сг ( $p = 0,010$ ) и Zn ( $p = 0,004$ ) у беременных женщин с макросомией плода сравнительно с беременными женщинами с нормосомией плода.

2. У обследованных беременных женщин с макросомией плода значительно чаще встречаются отклонения от физиологически оптимальных значений концен-

трации Mg, Сг и Zn и дефицит различной степени выраженности по сравнению с группой контроля.

3. Полученные данные позволяют предположить, что дисбаланс макро- и микроэлементов в организме может служить одним из пусковых механизмов дисрегуляторных патологических расстройств, ответственных за возникновение нарушений обмена и ассоциированных с ним заболеваний, в частности макросомии плода у беременных женщин.

4. Своевременная коррекция нарушений обмена макро- и микроэлементов может рассматриваться как один из вариантов профилактики развития крупного плода и наряду с другими общеизвестными методами оптимизации массы тела беременных женщин явиться превентивным методом развития акушерской патологии у матери и ассоциированных с избыточной массой тела заболеваний у ребенка.

#### Список литературы

1. Аверьянова И. В., Максимов А. Л., Вдовенко С. И. Морфофункциональные перестройки при длительных периодах адаптации у постоянных жителей внутриконтинентальной зоны Северо-Востока России // Экология человека. 2015. № 2. С. 12–19.
2. Далгатова С. В. Питание и здоровье при беременности : дис. ... канд. мед. наук. Махачкала, 2000. 148 с.
3. Иванов С. И., Подунова Л. Г., Скачков В. Б. Определение химических элементов в биологических средах и препаратах методами атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой и масс-спектрометрии : метод. указ. (МУК 4.1.1482-03, МУК 4.1.1483-03). М. : ФЦ ГосСЭН МЗ России, 2003. 56 с.
4. Корчина Т. Я., Корчин В. И., Кушникова Г. И., Янин В. Л. Характеристика природных вод на территории Ханты-Мансийского автономного округа // Экология человека. 2010. № 8. С. 9–12.
5. Корчина Т. Я. Донозологическая диагностика заболеваний сердечно-сосудистой системы у населения северного региона // Экология человека. 2013. № 5. С. 8–13.
6. Корчина Т. Я., Корчин В. И. Витамины и микроэлементы: особенности северного региона. Ханты-Мансийск : Новости Югры, 2014. 516 с.
7. Никанов А. Н., Кривошеев Ю. К., Гудков А. Б. Влияние морской капусты и напитка «Альгапект» на минеральный состав крови у детей – жителей г. Мончегорска // Экология человека. 2004. № 2. С. 30–32.
8. Оберлиз Д., Харланд В., Скальный А. Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных. СПб. : Наука, 2008. 544 с.
9. Скальный А. В. Референтные значения концентрации химических элементов в волосах, полученных методом ИСП-АЭС (АНО ЦБМ) // Микроэлементы в медицине. 2003. № 4 (1). С. 55–56.
10. Скальный А. В., Рудаков И. А. Биоэлементы в медицине. М. : ОНИКС 21 век ; Мир, 2004. 271 с.
11. Соломатина Л. В., Буганов А. А. Здоровье трудоспособного населения Ямало-Ненецкого автономного округа // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. 2007. № 5. С. 34–35.
12. Чащин В. П., Сюрин С. А., Гудков А. Б., Попова О. Н., Воронин А. Ю. Воздействие промышленных загрязнений атмосферного воздуха на организм работников, выполняющих трудовые операции на открытом воздухе в условиях холода // Медицина труда и промышленная экология. 2014. № 9. С. 20–26.

13. Boney C., Verma A., Tucher R., Volir B. Metabolic syndrome in childhood: association with birth weight, maternal obesity, and gestational diabetes mellitus // *Pediatrics*. 2005. N 115. P. 290–296.

14. Catalano P. M., McIntyre H. D., Cruickshank J. K., McCance D. R., Dyer A. R., Metzger B. E., Lowe L. P., Trimble E. R., Coustan D. R., Hadden D. R., Persson B., Hod M., Oats J. J. N. The Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome Study: Associations of GDM and obesity with pregnancy outcomes // *Diabetes Care*. 2012. N 35. P. 47–80.

15. Cedergren M. Effects of gestational weight gain and body mass index on obstetric in Sweden // *Int. J. Gynaecol. Obstet.* 2006. N 93 (3). P. 269–274.

16. Grossetti E., Beucher G., Regeasse A. et al. Obstetrical complications of morbid obesity // *J. Gynecol. Obstet. Biol. Reprod (Paris)*. 2004. Vol. 33 (8). P. 739–744.

17. Hiroyuki Yanagisawa. Zinc Deficiency and Clinical Practice // *J. of the Japan Medical Association*. 2004. N 47 (8). P. 359–364.

18. Kanagalingam M. G., Forouhi N. G., Greer I. A., Sattar N. Changes in booking body mass index over a decade: retrospective analysis from a Glasgow maternity hospital // *BJOG*. 2005. N 112. P. 1431–1433.

19. Kumeda Y., Inaba M. Metabolic Syndrome and Magnesium // *Clin. Calcium*. 2005. N 15 (11). P. 1859–1866.

20. Navti O. B., Ndumde F. M., Konje J. C. The peripartum management of pregnancies with macrosomic babies weighing  $\geq 4.500\text{g}$  at a tertiary University Hospital // *J. Obstet. Gynaecol.* 2007. N 27 (3). P. 267–270.

21. Olatunji L. A., Soladoye A. O. Effect of Increased Magnesium Intake on Plasma Cholesterol, Triglyceride and Oxidative Stress in Alloxan-Diabetic Rats // *J. Med. Sciences*. 2007. N 36. P. 155–161.

22. Zhang X., Decker A., Piatt R., Kramer M. How big is too big? The perinatal consequences of fetal macrosomia // *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2011. N 198. P. 5–17.

#### References

1. Averyanova I. V., Maksimov A. L., Vdovenko S. I. Morfofunktsional reorganizations at the long periods of adaptation at permanent residents of a midland zone of the Northeast of Russia. *Ekologiya cheloveka* [Human ecology]. 2015, 2, pp. 12–19. [in Russian]

2. Dalgatova S. V. *Pitanie i zdorov'e pri beremennosti. Kand. Diss.* [Food and health at pregnancy. Dissertation of the candidate of medical. sciences]. Mahachkala, 2000, 148 p.

3. Ivanov S. I., Podunova L. G., Skachkov V. B. *Opreделение khimicheskikh elementov v biologicheskikh sredakh i preparatakh metodami atomno-emissionnoi spektrometrii s induktivno soyasannoi plasmoi i mass- spektrometrii* [Definition of the chemical elements in biological surroundings and preparations by atom-emissions spectrometric analysis with inductive connection's plasma and mass- spectrometric analysis]: Metod. ukaz. (MUK 4.1.1482-03, MUK 4.1.1483-03). Moscow, 2003, 56 p.

4. Korchina T. Ya., Korchin V. I., Kuchnikova G. I., Yanin V. L. Description of natural waters on territory of Khanty-Mansi Okrug. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2010, 8, pp. 9–12. [in Russian]

5. Korchina T. Ya. The Heart Disease Donozological Diagnostic in Population of the North Region. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2013, 5, pp. 8–13. [in Russian]

6. Korchina T. Ya., Korchin V. I. *Vitaminy i mikroelementy: osobennosti severnogo regiona* [Vitamins and trace elements: features of north region]. Khanty-Mansiysk, Publishing house of «New Yugry», 2014, 516 p.

7. Nikanov A. N., Krivosheev U. K., Gudkov A. B. Effect of seaweed and drink “Algapekt” on the mineral composition

of the blood in children - Monchergorsk residents. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2004, 2, pp. 30–32. [in Russian]

8. Oberliz D., Kharland V., Skal'nyi A. *Biologicheskaya rol' makro- i mikroelementov u cheloveka i zhivotnih* [Biological role of the macro- and microelements in human and animals]. Saint Petersburg, Nauka Publ., 2008, 544 p.

9. Skal'nyi A. V. Referent significance concentration of chemical elements carried out with AES - ISP methods. *Mikroelementy v meditsine* [Trace elements in medicine]. 2003, 4 (1), pp. 55–56. [in Russian]

10. Skal'nyi A. V., Rudakov I. A. *Bioelementy v meditsine* [Bioelements in medicine]. Moscow, 2004, 271 p.

11. Solomatina L. V., Buganov A. A. Health of able-bodied population of Yamalo-Nenets Autonomous Region. *Profilaktika zabozevaniy i ukreplenie zdorov'ia* [Prevention of diseases and strengthening of health]. 2007, 5, pp. 34–35. [in Russian]

12. Chashhin V. P., Sjurin S. A., Gudkov A. B., Popova O. N., Voronin A. Ju. Influence of industrial pollution of ambient air on health of workers engaged into open air activities in cold conditions. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational Medicine and Industrial Ecology]. 2014, 9, pp. 20–26. [in Russian]

13. Boney C., Verma A., Tucher R., Volir B. Metabolic syndrome in childhood: association with birth weight, maternal obesity, and gestational diabetes mellitus. *Pediatrics*. 2005, 115, pp. 290–296.

14. Catalano P. M., McIntyre H. D., Cruickshank J. K., McCance D. R., Dyer A. R., Metzger B. E., Lowe L. P., Trimble E. R., Coustan D. R., Hadden D. R., Persson B., Hod M., Oats J. J. N. The Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome Study: Associations of GDM and obesity with pregnancy outcomes. *Diabetes Care*. 2012, 35, pp. 47–80.

15. Cedergren M. Effects of gestational weight gain and body mass index on obstetric in Sweden. *Int J Gynaecol Obstet*. 2006, 93 (3), pp. 269–274.

16. Grossetti E., Beucher G., Regeasse A. et al. Obstetrical complications of morbid obesity. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. 2004, 33 (8), pp. 739–744.

17. Hiroyuki Yanagisawa. Zinc Deficiency and Clinical Practice. *J. of the Japan Medical Association*. 2004, 47 (8), pp. 359–364.

18. Kanagalingam M. G., Forouhi N. G., Greer I. A., Sattar N. Changes in booking body mass index over a decade: retrospective analysis from a Glasgow maternity hospital. *BJOG*. 2005, 112, pp. 1431–1433.

19. Kumeda Y., Inaba M. Metabolic Syndrome and Magnesium. *Clin. Calcium*. 2005, 15 (11), pp. 1859–1866.

20. Navti O. B., Ndumde F. M., Konje J. C. The peripartum management of pregnancies with macrosomic babies weighing  $\geq 4.500\text{g}$  at a tertiary University Hospital. *J Obstet Gynaecol*. 2007, 27 (3), pp. 267–270.

21. Olatunji L. A., Soladoye A. O. Effect of Increased Magnesium Intake on Plasma Cholesterol, Triglyceride and Oxidative Stress in Alloxan-Diabetic Rats. *J. Med. Sciences*. 2007, 36, pp. 155–161.

22. Zhang X., Decker A., Piatt R., Kramer M. How big is too big? The perinatal consequences of fetal macrosomia. *Am J Obstet Gynecol*. 2011, 198, pp. 5–17.

#### Контактная информация:

Чегус Лариса Алексеевна — ассистент кафедры акушерства и гинекологии, и. о. зав. кафедрой акушерства и гинекологии, заочный аспирант кафедры нормальной и патологической физиологии ГБОУ ВПО Ханты-Мансийского автономного округа — Югры «Ханты-Мансийская государственная медицинская академия»

Адрес: 628011, г. Ханты-Мансийск, ул. Мира, 40-327  
E-mail: lchegus@mail.ru