

И.С. Вяткина

АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ДЕФИЦИТА МАГНИЯ У ЖЕНЩИН МОЛОДОГО РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

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

В обзоре представлены данные литературы по проблеме недостаточности магния. Приведена классификация, причины развития дефицита магния. Представлена оценка значения магния у женщин молодого репродуктивного возраста и клинические проявления его недостаточности.

Ключевые слова: дефицит магния, микроэлементы, клинические проявления

RELEVANCE OF THE STUDY OF MAGNESIUM DEFICIENCY IN YOUNG WOMEN OF REPRODUCTIVE AGE (LITERATURE REVIEW)

I.S. Vyatkina

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

The review gives the literature data on the issue of magnesium deficiency. A classification and causes of magnesium deficiency are discussed. Description for the estimation of magnesium in young women of reproductive age and clinical manifestations of its deficiency is presented.

Key words: clinical manifestations, magnesium deficiency, trace element

По данным Института питания РАМН, среди населения России широко распространены различные отклонения в пищевом статусе, в том числе дефицит витаминов и минералов. Одним из наиболее распространенных является «дефицит магния» — синдром, обусловленный снижением внутриклеточного содержания магния в различных органах и системах [9, 12, 24, 26]. «Дефицит магния» — снижение концентрации Mg^{++} в эритроците менее 1,6 ммоль/л, о гипомagneмии принято говорить при снижении концентрации магния в плазме крови менее 0,6 ммоль/л. По данным проведенного в Германии исследования [24], включившем 16 000 человек, распространенность гипомagneмии в общей популяции составляет 14,5 %, а субоптимальный уровень магния отмечается у 33,7 %.

Нормальный уровень магния признан основополагающей константой, контролирующей здоровье человека. Особое значение изучение дефицита магния приобрело в последнее десятилетие, когда стало известно, что магний и кальций относятся к ионам, отвечающим за стабилизацию генома. Нормальное обеспечение рациона питания магнием препятствует старту многих негативных иммунологических программ, в том числе и онкогинекологических [4, 10].

Среди микроэлементов магний занимает одно из основных мест, а если быть точными, то это второе место по содержанию в клетке, а среди катионов, присутствующих в организме человека, магний по концентрации занимает четвертое место. Он формально относится к макроэлементам — общее его содержание в организме — 0,027 %, что составляет у взрослого человека около 21–28 г. Наряду с калием магний представляет собой типичный внутриклеточный катион. В клетках его содер-

жится лишь 39 % от общего количества магния, 60 % его находится в скелете, причем 20–30 % может быть мобилизовано. В межклеточном экстрацеллюлярном пространстве находится 1 % магниевого депо, а в сыворотке крови — 0,8–1,2 ммоль/л [12, 19]. Недооценить значение магния в организме человека очень сложно. Исследования показали, что даже население высокоразвитых стран получает на 30 % меньше магния, чем рекомендуется. В России недостаточность магния среди патологий элементарного статуса занимает лидирующую позицию наряду с распространенностью дефицита йода, кальция и цинка.

Выделяют следующие основные функции магния: он является составной частью минеральной компоненты костной ткани; участвует в формировании биоэлектрического потенциала как антагонист кальция (курареподобное действие); регулирует проницаемость биологических мембран; активизирует фибринолиз, являясь природным антикоагулянтом; является кофактором многих ферментов, связанных с обменом АТФ; с его участием осуществляется зависимый от антител цитоллиз клеток-мишеней, происходит связывание IgM на мембране лимфоцитов, осуществляется контактное взаимодействие Т-лимфоцитов-хелперов с В-лимфоцитами, продуцирующими антитела; от концентрации магния зависит ответ макрофагов на цитокины в среде взаимодействия; ионы магния наряду с НАДФ и молекулярным кислородом участвуют в метаболизме витамина D до кальцитриола (основная биологическая роль которого заключается в стимуляции всасывания кальция и фосфата в кишечнике), при дефиците которого замедляется репарация костной ткани и нарушается ее ремоделирование [3, 4, 13]; участвует в

поддержании уровня калия в клетке посредством активации ферментов, участвующих в обмене углеводов и белков, триггеров натрий-калиевого насоса; является важным звеном в функционировании механизма нейромышечной проводимости; синтез липопротеидных комплексов на рибосомах; проводимости нервных образований ЦНС и сокращения миокарда; при поступлении в клетку ингибирует β -блокаторы и простагландин Е; является физиологическим регулятором роста, поддерживая биосинтез пуриновых и пиримидиновых оснований; необходим на всех этапах биосинтеза белка; регулирует сосудистый тонус, способствует дилатации сосудистой стенки (снижение концентрации магния ведет к спазму сосудов и повышению АД, ухудшению микроциркуляции в капиллярах); является активатором ферментных систем (гликолиз, дыхательный метаболизм, трансмембранный перенос калия и кальция и др.); обладает гиполлипидемическим эффектом [14, 17, 19]. Уровень магния влияет на специфический и неспецифический иммунный ответ, и сбалансированный гомеостаз магния имеет значение для функции иммунной системы [20]. Кроме того, в настоящее время установлено более 290 генов и белковых соединений в последовательности генома человека, которые способны связывать магний, как кофактор множества ферментов, участвующих более чем в 300 внутриклеточных биохимических реакциях [4, 19].

Адсорбция магния происходит в двенадцатиперстной кишке и проксимальном отделе тощей кишки. В среднем всасывается до 35 % магния, поступившего с пищей. Усиливают всасывание магния в пищеварительном тракте витамин В₆, В₁, паратиреотропный гормон [4, 10, 14]. Почки являются основным регулятором поддержания постоянного магния в организме. У здорового человека экскреция магния, поступившего с пищей, с мочой составляет примерно 100 мг в сутки, это около 30 %. До 53 % магния концентрируется в костной ткани, дентине, эмали зубов; около 20 % — в тканях с высокой метаболической активностью (сердце, мышечные клетки, печень, надпочечники, почки). При истощении магния экскреция снижается или прекращается вообще. Необходимо иметь виду, что в обычном состоянии небольшое количество магния выводится еще и с потом. При усиленном поступлении магния с пищей или водой при парентеральном введении избыток катиона выводится почками [4, 5, 14, 21].

Дефицит магния встречается значительно чаще, чем принято думать. Причиной этого является уменьшение его содержания в рафинированных продуктах питания. В каждодневном рационе обычно слишком мало продуктов, содержащих магний. К продуктам, содержащим этот элемент, относятся миндаль, соевая мука, жареные фисташки, фасоль, какао, орехи, грецкие орехи, семечки подсолнечника и т.д. Частой причиной исключения этих продуктов является диета с целью уменьшения массы тела. Кроме того, современные методы переработ-

ки сахара, злаковых и соли выводят из продуктов более 80 % магния и остальных олигоэлементов. Во время термической обработки теряется 38 — 67 %, во время замораживания — до 38 %, в процессе рафинирования — до 99 % магния [10, 12]. Современные методы выращивания сельскохозяйственных культур включают применение минеральных удобрений (азотных, калийных), которые приводят к недостатку магния в этих почвах. В результате этого появляется недостаток магния в пищевых продуктах. В ходе неоднократных проведенных исследований, было установлено, что фактически каждому заболеванию сопутствует дефицит магния. По данным Roland J. Elin, 32 % населения с нормальным уровнем магния имеют его латентный дефицит, причем 90 % — это люди с уровнем магния крови 0,70 ммоль/л, 50 % — 0,75 ммоль/л, 10 % — 0,80 ммоль/л и 1 % — 0,90 ммоль/л. Снижение уровня магния ниже референтных значений является признаком выраженного дефицита магния в организме [31].

По этиологии выделяют первичный и вторичный дефицит магния (алиментарный, ятрогенный). Первичный (конституциональный, латентный) дефицит магния обусловлен дефектами в генах, ответственных за трансмембранный обмен магния в организме. Он возникает при хроническом латентном дефиците магния. Первичный дефицит магния чаще встречается в популяции больных с почечной патологией, в районах с традиционно высоким потреблением поваренной соли. Россия является одним из таких регионов этнически и географически с высоким риском развития артериальной гипертензии [10, 17]. При этом патологические гены, приводящие к старту соль-зависимой формы артериальной гипертензии, активируются гипомagneйной и гипернатриевой диетой [27]. Люди с генетическим дефицитом магния нуждаются в пожизненной диетологической и фармакологической поддержке [5].

Вторичный дефицит магния возникает при недостаточном восполнении потерь. Механизм такого состояния заключается не только в недостаточном поступлении магния, но и в нарушении всасывания магния и в усилении потерь с мочой, кроме того он может возникать при нарушении регуляции ионного обмена и часто характерен для эндокринно-метаболических расстройств [18].

Причины магниевых дефицита, связанные с условиями жизни: стресс — острый и хронический (стресс, вызванный различными факторами, вызывает снижение внутриклеточной концентрации Mg^{2+} и повышение его уровня в крови, что подтверждено различными исследованиями) [25, 30]; напряженная физическая работа; гиподинамия; злоупотребление алкоголем; воздействие высоких температур; беременность и лактация; гормональная контрацепция [4, 6].

Причины дефицита магния, связанные с питанием: потребление продуктов с ограниченным содержанием магния; потребление продуктов с высоким содержанием животных жиров, белков,

фосфора, кальция, которые угнетают адсорбцию магния в ЖКТ.

Причины дефицита магния связанные с патологическими процессами: сахарный диабет; гиперкатехоламинемия; гиперкортицизм; гиперпаратиреоз; острый коронарный синдром; хроническая сердечная недостаточность; ожирение.

Ятрогенными причинами дефицита магния чаще всего становится использование лекарственных препаратов таких как: глюкокортикоиды, альфа-адреноблокаторы, простагландин E1, которые замедляют поступление Mg в клетку; инсулин, теобромин, зифиллин, эфедрин, способствующие выходу внутриклеточного Mg во внеклеточную среду; лидерами по увеличению потерь магния и калия являются диуретики: тиазиды (гидрохлоротиазид) и фуросемид (лазикс), воздействующие на проксимальные отделы нефрона, повышая экскрецию магния и калия с мочой, в свою очередь амилорид, спиронолактон воздействуя на дистальные отделы нефрона, также повышают экскрецию ионов магния; прием цитостатиков приводит к быстронарастающим потерям магния с мочой; причиной ототоксичности аминогликозидных антибиотиков является недостаток ионов магния в реснитчатых клетках эпителия улитки уха является; фторхинолоны и тетрациклины при применении *per os* одновременно с магниесодержащими препаратами образуют не всасывающиеся в кишечнике соединения; цисплатин приводит к гипомagneзмии, нарушая процесс реабсорбции магния в канальцах; эстрогенсодержащие препараты, как и эндогенные эстрогены способствуют задержке ионов магния в твердых компартментах (в костях, волосах, ногтях, сухожилиях, связках), кроме того гиперэстрогения повышает потребность в витамине B6, выполняющего транспортную функцию для доставки 4 атомов магния в клетки и потенцирующую его всасывание магния в ЖКТ, что приводит к гипомagneзии; передозировка при применении сердечных гликозидов вызывает дисбаланс с кальцием, тем самым снижая уровень магния; кофеин, никотин, алкоголь, кокаин, морфин, героин, производные амфетамина, марихуана способствуют выходу магния из клеток во внеклеточную среду, усиливают экскрецию ионов магния [3, 5, 17]. В результате гипомagneзии формируются долговременные нарушения под воздействием в различных органах, биологических жидкостях и тканях.

При низком уровне магния в сыворотке крови (менее 0,5 ммоль/л) наблюдаются тяжелые нарушения функции ЦНС. При снижении уровня магния в диапазоне 0,5–0,75 ммоль/л могут развиваться следующие нарушения: сердечно-сосудистые — стенокардия, тахикардия, аритмия, тромбозы, экстрасистолия; дыхательные расстройства: учащение дыхательного ритма, чувство удушья (в основном при стрессах); пищеварительные нарушения: поносы, иногда запоры (раздраженная толстая кишка), боли в животе, ощущение комка в горле; анемия гемолитическая; гиперактивность: человек не может долго находиться в одном месте, постоянно

двигается, даже во сне; тревожное возбуждение, ощущение страха, спутанность сознания, депрессия, дезориентированность, утомляемость, нарушение сна, галлюцинации, раздражительность, нервозность, беспричинное беспокойство, снижение способности к концентрации внимания и функции памяти; судорожные припадки, мышечные контрактуры, в том числе икроножных мышц (затруднена реполяризация клеток); расстройство мочеиспускания: поллакиурия, цисталгия; различные сексуальные расстройства, чаще нервно-психического характера; болевой синдром в поясничной области; понижение температуры тела; нистагм; выпадение волос и повышение ломкости ногтей [1, 3, 4, 13, 17, 18]. Установлена явная связь между развитием метаболического синдрома и дефицита магния. Существуют два нарушения, которые могут наблюдаться при всех состояниях, связанных с дефицитом магния и метаболическим синдромом. Недостаток магния способствует снижению рецепторов к инсулину, а неполноценный ответ на инсулин влияет как на захват клетками глюкозы, так и на транспортировку магния в клетку. Кроме того, дефицит магния оказывает негативное влияние на секрецию и активность инсулина, что способствует формированию и прогрессированию инсулинорезистентности — основному этиологическому фактору метаболического синдрома [20, 28, 29]. Все эти расстройства наиболее характерны для женского населения.

Среди патологий элементного статуса у женщин недостаточность магния занимает лидирующую позицию. Различия в количественном и качественном соотношении магниевого гомеостаза также привели к важным практическим выводам: оказалось, что женская часть популяции более чувствительна к магниевому дефициту, в частности идентифицированы отличия сосудистого реагирования на уровень магния («женская» гипертензия более «отзывчива» на коррекцию магния, так как чаще сопряжена с магниевым дефицитом) [4, 5]. По имеющимся данным 20–63 % женщин в возрасте 18–45 лет имеют пограничный или умеренный дефицит магния, проявляющийся как клинически, так и биохимически. В 2006 г. в США было проведено крупное исследование уровня магния и калия среди афро-американских женщин в возрасте 18 лет. У 17 % обследованных женщин был выявлен дефицит магния [5, 24].

Женщине магний особенно необходим для нормального менструального цикла, зачатия, беременности и родов, то есть связан непосредственно с репродуктивной функцией женского организма. В организме женщины уровень магния колеблется в зависимости от менструального цикла. Многие ученые придают огромное значение дефициту магния, как причинному фактору развития предменструального синдрома [1, 6]. По разным данным, 55–65 % женщин, страдающих предменструальным синдромом, имеют дефицит магния. Многочисленные исследования доказали антиспастическое значение препаратов магния.

Дефицит магния отчасти определяет такие распространенные жалобы у женщин как приступы тахикардии, судороги мышц нижних конечностей, отеки, а так же энерго-дефицитные состояния, как повышенная зябкость, слабость, повышенная утомляемость. Препараты магния стимулируют энергетический обмен, обладают нейроседативным и нейропротекторным действием [4]. Известно, что в магниевый дефицитный период цикла женщины наиболее подвержены простудным, вирусным и инфекционным заболеваниям; с наступлением менструации связано обострение хронических инфекционно-воспалительных заболеваний урогенитального тракта. У здоровых женщин уровень магния в крови находится в диапазоне нормы или субнормы и он имеет четкий месячный ритм. В первую фазу цикла уровень магния выше, чем во вторую фазу. Женщины с предменструальным синдромом имеют патологический биоритм магния в сыворотке крови с усилением проявления дефицита магния во второй фазе цикла и во время менструации. Из этого можно сделать следующие выводы, что недостаточность магния у женщин с предменструальным синдромом вносит свой вклад в патогенез синдрома [2, 11, 12].

С каждым годом увеличивается количество женщин, применяющих комбинированные оральные контрацептивы и заместительную гормональную терапию с эстрагенами. В результате курсового приема этих препаратов возникает относительный дефицит пиридоксина и ионов магния. Двенадцать двойных плацебо-контролируемых исследований доказали, что высокая доза оральных контрацептивов приводит к резкому падению концентраций витамина B6 в течение первых трех месяцев их применения. Снижение уровня магния достоверно происходит через 6 месяцев от начала приема гормональных контрацептивов по разным данным у 35–40 % женщин [15, 16, 21, 22, 23, 26]. Учитывая это, все больше женщин с течением времени нуждается в коррекции дефицита магния.

Текущая физиологическая суточная потребность в магии для взрослых составляет около 400 мг/сут., максимально — до 800 мг/сут. При идеальном состоянии желудочно-кишечного тракта, эубиозе флоры кишечника, и отсутствии полиморфизмов генома, связанных с тяжелыми нарушениями обмена магния, суточную потребность в магии можно обеспечить сбалансированным питанием. Необходимое количество рассчитывается исходя из следующего показателя — 5 мг/кг/сут. Некоторым людям необходимо большее количество магния из-за значительных потерь. Детям требуется от 5 до 10 мг/кг/сут.; беременным женщинам (или кормящим матерям) — 10–15 мг/кг/сут.; женщинам с установленным дефицитом магния также требуется 10–15 мг/кг/сут. [4, 9, 13, 17].

В Финляндии в результате реализации правительственной программы по профилактике магниевых дефицита у населения страны в течение последних 15 лет удалось снизить частоту инфарктов

миокарда в популяции почти в два раза [13]. Для коррекции дефицита магния в современной практике при пероральном приеме используются препараты, основанные на двух органических солях магния — лактате и цитрате (именно они являются безопасными и высокоэффективными по данным материалов библиотеки Cochrane). Эффективность комбинации лактата магния в сочетании с пиридоксинами доказана при лечении кардиалгического синдрома, синдрома вегетативных нарушений, предменструального синдрома и в среднем составила 67 %. Пиридоксин способствует усвоению магния в кишечном тракте, проникновению магния в клетки, удерживает его внутри клеток. В свою очередь магний способствует активации пиридоксина в печени и снижает токсикогенный эффект других лекарственных препаратов на печень [3, 7].

Многие нежелательные побочные эффекты при длительном применении гормональных контрацептивов связаны именно с дефицитом магния. Несмотря на большое количество работ, доказывающих магниевый дефицит у женщин молодого репродуктивного возраста, усугубляющийся на фоне применения эстроген содержащих препаратов, нет исследований, устанавливающих основные предикторы развития магниевых дефицита, не разработаны методы его прогноза и профилактики. В связи с чем возрастает актуальность изучения дефицита магния у женщин молодого репродуктивного возраста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акарачкова Е.С. Стрессоустойчивость и дефицит магния у женщин // Пробл. жен. здоровья. — 2007. — Т. 2, № 3. — С. 68–73.
2. Буданов А.П. Лечение предменструального синдрома: современные представления и перспективы // Трудный пациент. — 2012. — № 2–3. — С. 18–22.
3. Громова О.А., Гоголева И.В. Применение магния в зеркале доказательной медицины и фундаментальных исследований в терапии // Фарматека. — 2007. — № 12. — С. 104–110.
4. Громова О.А. Магний и пиридоксин: основы знаний. Обучающие программы ЮНЕСКО. — М., 2006. — 176 с.
5. Громова О.А. Клиническая нутрициология и фармакология магниевой терапии в акушерстве и гинекологии // Трудный пациент. — 2006. — № 2. — С. 24–27.
6. Громова О.А., Серов В.Н., Торшин В.Ю. Магний в акушерстве и гинекологии: история применения и современные взгляды // Трудный пациент. — 2008. — № 8.
7. Громова О.А., Лисицина Е.Ю., Торшин И.Ю. и др. Магний: тайны библиотеки Кокрана: современные взгляды на проблему // Российский вестник акушера гинеколога. — 2011. — № 5. — С. 20–25.
8. Городецкий В.В., Талибов О.Б. Препараты магния в медицинской практике. Малая энциклопедия магния. — М.: Медпрактика, 2006.

9. Дроздов В.А. Рациональное возмещение дефицита витаминов и микроэлементов // Лечебное дело. — 2009. — № 3. — С. 34—1.
10. Кривенко О.Г. Микроэлементы и здоровье // Наука и образование — 2005: матер. Международной научно-технической конференции, Мурманск, 6—14 апр. 2005. — Мурманск, 2005. — Ч. 6. — С. 133—136.
11. Межевитинова Е.А. Магнийдефицитные состояния в гинекологической практике: клиническая оценка и методы коррекции // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии: научн.-практ. журн. Российской Ассоциации специалистов перинатальной медицины. — 2007. — № 4. — С. 91—98.
12. Межевитинова Е.А., Акопян А.Н. Дефицит пиридоксина и магния при предменструальном синдроме: клиническая оценка и методы их коррекции // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. — 2007. — № 4. — С. 20—25.
13. Недогода С.В. Роль препаратов магния в ведении пациентов терапевтического профиля // Лечащий врач: медицинский научно-практический журнал. — 2009. — № 6. — С. 24—29.
14. Ребров В.Г., Громова О.А. Витамины и микроэлементы. — М., 2003. — 670 с.
15. Сухих Г.Т., Межевитова Е.А., Акопян А.Н. и др. Иммунологические аспекты аутоиммунного тиреоидита и дефицита магния у женщин репродуктивного возраста на фоне гормональной контрацепции // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии: научно-практический журнал Российской Ассоциации перинатальной медицины. — 2007. — № 5. — С. 97—101.
16. Стрижаков А.Н., Давыдов А.И., Лебедев В.А., Игнатко И.В. и др. Биологическая роль магния в акушерстве и гинекологии: научные данные и клиническое исследование // Вопр. гинекол., акушерства и перинатол. — 2009. — Т. 8, № 3. — С. 5—18.
17. Спасов А.А. Магний в медицинской практике. — Волгоград, 2000. — 272 с.
18. Торшин И.Ю., Громова О.А., Рудаков К.В. Систематический анализ молекулярных механизмов воздействия магния на дисплазии соединительной ткани // Клин. фармакол. и фармакоэкон. — 2009. — Т. 2, № 1. — С. 35—49.
19. Фофанова И.Ю. Роль витаминов и микроэлементов в сохранении репродуктивного здоровья // Гинекология: журнал для практических врачей. — 2005. — Т. 7, № 4. — С. 244—249.
20. Шилов А.М. Взаимосвязь дефицита магния и метаболического синдрома // Русский медицинский журнал: независимое издание для практикующих врачей. — 2009. — Т. 17, № 8. — С. 576—581.
21. Blum M., Kitai E., Ariel Y., Schnierer M., Bograd H. Oral contraceptive lowers serum magnesium // Harefuah. — 1991. — Vol. 121, Issue 10. — P. 363—364.
22. James M.F. Magnesium in obstetrics // Best Pract. Res. Clin. Obstet. Gynaecol. — 2010. — Vol. 3. — P. 27—37.
23. Labygina A.V., Suturina L.V., Kolesnikova L.I., Lazareva L.M. et al. Combined oral contraception and serum magnesium level changes // 2011 11th Seminar of the European Society of Contraception and Reproductive Health.
24. Schimatschek H.F., Rempis R. Prevalence of hypomagnesemia in an unselected German population of 16,000 individuals // Magnes. Res. — 2001; Dec;14. — Vol. 4. — P. 283—290.
25. Schlingmann K.P., Gudermann T. A critical role of TRPM channel-kinase for human magnesium transport // J. Physiol. — 2005; July; 15. — Vol. 566, Pt 2. — P. 301—308.
26. Seelig M.S. Interrelationship of magnesium and estrogen in cardiovascular and bone disorders, eclampsia, migraine and premenstrual syndrome // J. Am. College of Nutrition. — 1993. — Vol. 12. — P. 442—458.
27. Wright J.T. Jr., Rahman M., Scarpa A., Fathollahi M. et al. Determinants of salt sensitivity in black and white normotensive and hypertensive women // Hypertension. — 2003, Nov. — Vol. 10. — P. 368—391.
28. Seelig M.S. Metabolic Syndrome-X. A complex of common diseases — diabetes, hypertension, heart disease, dyslipidemia and obesity — marked by insulin resistance and low magnesium/high calcium // Mineral Res. Intern. Tech. Prod. Infor. — 2003. — P. 1—11.
29. Iannello S., Belfiore F. Hypomagnesemia. A review of pathophysiological, clinical and therapeutical aspects // Panminerva Med. — 2001, Sep. — Vol. 43, N 3. — P. 177—209.
30. Tanabe K., Noda K., Ozasa A., Mikawa T. et al. The relation of physical and mental stress to magnesium deficiency in patients with variant angina // J. Cardiol. — 1992. — Vol. 22, N 2—3. — P. 349—355.
31. Roland J. Elin. Challenges and importance of the assessment of magnesium Status. WHO, Meeting of Experts, 2006.

Сведения об авторе

Вяткина Ирина Сергеевна — аспирант лаборатории гинекологической эндокринологии ФГБУ «Научный центр проблем семьи и репродукции человека» СО РАМН (664003, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 16; тел.: 89641225527; e-mail: vyatkina_ira@mail.ru)