

# Биологическая роль дефицита магния в нарушении гомеостаза у женщин: обзор литературы

Т.Ю.Пестрикова<sup>✉</sup>, Е.А.Юрасова, И.В.Юрасов

ГБОУ ВПО Дальневосточный государственный медицинский университет Минздрава России. 680000, Россия, Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д. 35

В литературном обзоре представлены современные данные о разных формах дефицита магния и оптимальных путях его коррекции. Представлена биологическая роль магния в организме женщин. Описаны клинико-лабораторные признаки дефицита магния в гинекологической (предменструальный синдром, климактерический синдром) и акушерской (невынашивание беременности, преэклампсия) практике.

Применение препаратов магния снижает риск дефицита магния у беременных и вероятность угрозы прерывания беременности и преэклампсии. Для коррекции дефицита магния необходимы препараты, доказавшие свою высокую клиническую эффективность и хорошую переносимость.

**Ключевые слова:** дефицит магния, предменструальный синдром, климактерический синдром, невынашивание беременности, преэклампсия.

<sup>✉</sup>typ50@rambler.ru

**Для цитирования:** Пестрикова Т.Ю., Юрасова Е.А., Юрасов И.В. Биологическая роль дефицита магния в нарушении гомеостаза у женщин: обзор литературы. Гинекология. 2016; 18 (2): 63–66.

## The biological role of magnesium deficiency in violation of homeostasis in women: a literature review

T.Yu.Pestrikova<sup>✉</sup>, E.A.Yurasova, I.V.Yurasov

Far Eastern State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. 680000, Russian Federation, Khabarovsk, ul. Murav'eva-Amurskogo, d. 35

In the literary review presents recent data on different forms of magnesium deficiency and how best to correct it. Presented is the biological role of magnesium in the body of women. We describe the clinical and laboratory signs of magnesium deficiency in gynecological (premenstrual syndrome, menopausal syndrome) and obstetrics (miscarriage, pre-eclampsia) practice. Magnesium drugs reduces the risk of magnesium deficiency in pregnant women and the possibility of threatened abortion and pre-eclampsia. For the correction of magnesium deficiency necessary preparations that have proven high clinical efficacy and good tolerability.

**Key words:** magnesium deficiency, premenstrual syndrome, menopausal syndrome, miscarriage, pre-eclampsia.

<sup>✉</sup>typ50@rambler.ru

**For citation:** Pestrikova T.Yu., Yurasov E.A., Yurasov I.V. The biological role of magnesium deficiency in violation of homeostasis in women: a literature review. Gynecology. 2016; 18 (2): 63–66.

**М**агний – один из эссенциальных элементов, в основном содержащийся в костной, мышечной и нервной тканях. В состав плазмы и эритроцитов входит менее 1% магния, при этом около 60% магния, циркулирующего в плазме крови, находится в ионизированной форме. Остальной магний находится либо в соединении с альбумином, либо в комплексе с ионами, преимущественно с цитратом и фосфатом [1].

Биологическая роль магния многогранна. Он является одним из ключевых элементов метаболических реакций, являясь важным компонентом более чем 500 ферментов. Около 100 магнийсодержащих белков обнаружено в плаценте. Магний играет важную роль в поддержании функционального состояния клеточной мембраны, процессах трансмембранного переноса ионов кальция и натрия. Поэтому достаточное количество ионов магния крайне необходимо для нормальной работы нервной ткани, в том числе проводящей системы сердца. Также этот катион активно участвует в синтезе белков, в том числе коллагена соединительной ткани, обмене нуклеиновых кислот, липидов.

Магний обладает уникальной способностью оказывать антистрессовое действие на организм и создает благоприятный психологический настрой. Он способен укреплять иммунитет, оказывает антиаритмическое действие, помогает восстановить силы после физических нагрузок. Важную роль в протекании физиологических процессов играет кальций, с которым магний способен вступать в обменные реакции. Эти элементы могут вытеснять друг друга из соединений, где магний является физиологическим антагонистом кальция. При употреблении продуктов питания с преимущественным содержанием кальция и недостатком магния происходит задержка кальция в тканях, что приводит к обызвествлению организма [2–4].

Магний поступает в организм с продуктами питания (зеленые овощи, кунжут, отруби, орехи). Данный элемент со-

держится в плодах шиповника коричневого, вишни обыкновенной, винограде, инжире, крыжовнике, фасоли, овсяной и гречневой крупах, горохе. Мясные и молочные продукты характеризуются низким содержанием магния. 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. Суточная потребность в магнии – 400 мг [5].

### Влияние дефицита магния на гомеостаз организма женщины

По данным ряда исследователей, в последние годы увеличивается частота выявления магний-дефицитных состояний среди лиц с разными патологическими заболеваниями и состояниями. Полученные данные доказывают связь магния с широким спектром заболеваний и патологических состояний, ассоциирующихся с эндотелиальной дисфункцией, нарушением апоптоза, метаболическим и гипертензивным синдромами, патологией соединительной ткани, беременностью, предменструальным (ПМС) и климактерическим синдромами, проблемами иммунитета [6–9].

Клинические проявления дефицита магния затрагивают практически все органы и системы. При выраженном магниевом дефиците происходит нарушение сердечного ритма с развитием аритмий, нарушение свертывающей системы крови, увеличение уровня холестерина в крови и ускорение прогрессирования атеросклероза, головные боли, снижение умственной работоспособности, возникновение раздражительности и депрессии, повышается риск бронхоспастических состояний, усугубляется остеопороз, нарушается функция иммунной системы, прогрессирует мочекаменная болезнь [10, 11]. Недостаток магния в организме приводит к состоянию повышенной нервной возбудимости клетки, а мышечные клетки, испытывающие

нарушения деполяризации, претерпевают избыточность процессов сокращения по отношению к процессам расслабления. При дефиците магния синтез белков в соединительной ткани замедляется, активность матриксных металлопротеиназ увеличивается, и внеклеточный матрикс деградирует, так как структурные компоненты соединительной ткани (в частности, коллагеновые волокна) разрушаются быстрее, чем синтезируются.

Недостаток магния вызывает гиперкальциемию и гиперфосфатемию. Витамин В<sub>6</sub> способствует удержанию магния в клетке. Его недостаток также ведет к гипомагниемии. Магний называют «металлом жизни». Все энергетические процессы в организме идут при его участии. Он очень важен для нормальной активности клеточных мембран. Магний активизирует выделение гормона окологлобулиновой железы, нормализуя тем самым процесс всасывания из кишечника, способствует всасыванию фосфора, калия, витаминов группы В, С, Е. Самое главное предназначение этого химического элемента – защита нервной системы от всевозможных разрушительных стрессов [12, 13].

По Международной классификации болезней 10-го пересмотра диагноз «недостаточность магния» кодируется как E61.3.

### Клинико-лабораторные признаки дефицита магния при гинекологической патологии

Немаловажным фактором, влияющим на уровень содержания магния в организме женщины, является ПМС.

Клинические проявления ПМС характеризуются большим разнообразием и насчитывают более 150 симптомов. Большинство исследователей подразделяют их на 3 группы:

- Симптомы, являющиеся результатом нервно-психических нарушений (раздражительность, депрессия, агрессивность, плаксивость, чувство усталости, нарушение сна, либидо, пищевое поведение).
- Симптомы, отражающие вегетососудистые нарушения, к которым относятся цефалгии, головокружение, тошнота, рвота, абдоминалгии, кардиалгии, тахикардия, гипертензия, фибромиалгии, миофасциальный болевой синдром (судороги и болезненность в области спины, шеи, стоп и т.д.).
- Симптомы, характерные для нейрообменно-эндокринных нарушений (нагрубание молочных желез, метеоризм, зуд кожи, отеки, познабливание, снижение памяти, зрения, слуха, гипертермия, одышка, жажда и т.д.) [14].

Учитывая сказанное, можно предположить, что к возникновению почти всех перечисленных симптомов ПМС недостаток магния имеет отношение и его назначение приводит к исчезновению или уменьшению их выраженности. У всех женщин с ПМС следует проводить коррекцию содержания магния, что позволит снизить частоту резких изменений настроения, депрессии, справиться с головной болью и увеличением массы тела во 2-ю половину цикла.

Отмечено, что у здоровых женщин перед менструацией количество магния в эритроцитах увеличивается. У женщин же, страдающих ПМС, наоборот, количество магния в эритроцитах снижается на 20–40% по сравнению с нормой. Имеются данные, что у женщин с ПМС концентрация ионизированного магния во II фазу цикла понижена, а  $Ca^{2+}/Mg^{2+}$ -коэффициент повышен [14].

У женщин с ПМС, сопровождающимся повышением артериального давления (АД) во II фазу цикла, заведомо низкий уровень магния в крови по сравнению с женщинами без повышения АД. Магний блокирует кальциевые каналы и одновременно действует на все первопричины гипертензии, избыток инсулина в крови, низкий уровень калия, гипертонус и спазм кровеносных сосудов, расслабляя сосуды и снижая кровяное давление в них. Так, 50% женщин, у которых наблюдается гипертензия, страдают от гипомагниемии.

По мнению ряда исследователей, именно стрессы приводят к дисфункции гипоталамо-гипофизарной системы и развитию ПМС. Магний в этой ситуации выступает как противострессовый, противотоксичный и противоаллергический фактор [15].

В климактерический период наблюдается снижение выработки эстрогенов, нерегулярность или полное прекращение менструаций, угасание репродуктивной функции. На ранних этапах развиваются нейровегетативные нарушения (приливы, головные боли и т.д.), затем – симптомы урогенитальной атрофии и расстройств мочевого тракта (сухость, зуд, жжение, диспареуния, недержание мочи и т.п.), позднее – остеопороз и другие обменные нарушения в менопаузальном периоде. Несмотря на дискуссии в научном мире, в настоящее время большинством экспертов признается оправданным применение заместительной гормональной терапии (ЗГТ) для устранения климактерического синдрома (в низких дозировках в течение короткого времени, до исчезновения симптомов) [16–20].

ЗГТ имеет как побочные, так и положительные эффекты. К положительным эффектам относятся лечение приливов, профилактика остеопороза, атеросклероза, деменции, повышение работоспособности, улучшение состояния кожи и волос, профилактика атрофии слизистой влагалища, дисурии и т.п., особенно, если речь идет о возрасте около 50 лет. Магний потенцирует эти положительные эффекты ЗГТ. Вместе с этим, побочным эффектом ЗГТ может быть увеличение частоты тромбозов. Известно, что магний играет роль в минимизации подобных негативных влияний ЗГТ на организм женщины [20].

### Магнийдефицитные состояния в акушерской практике

Впервые назначение магния было осуществлено французским акушером М.Бертраном для снятия судорог при эклампсии в 1906 г. [21]. Таким образом, показанием для применения магния у беременных все это время были невынашивание беременности и эклампсия.

Потребность в магнии во время беременности возрастает в 2–3 раза за счет роста и развития плода и плаценты. Повышенная потребность в магнии связана с увеличением массы матки от 100 до 1000 г, увеличением общей массы крови из-за роста количества эритроцитов на 20–30%, увеличением молочных желез, высоким уровнем эстрогенов, повышением уровня альдостерона. При недостатке магния в организме во время беременности чаще возникают преэклампсия, спонтанные аборт и преждевременные роды, плацентарная недостаточность, гипотрофия плода и другие осложнения.

При эклампсии происходит нарастание дефицита данного элемента и развивается симптоматика поражения центральной нервной системы по типу гипертензивной энцефалопатии. Эклампсия расценивается как состояние, соответствующее пику гипомагниемии [22–24].

Дефицит магния ассоциируется с развитием атрофии тимуса, аутоиммунных заболеваний, аллергических реакций, гиперэозинофильного синдрома. Магний участвует в блокировании выработки простагландинсинтетазы, что в конечном итоге приводит к уменьшению сократительной активности матки. Вместе с кальцием и фосфором участвует в формировании костной ткани. В состоянии стресса увеличивается выведение магния из организма, так как гормоны стресса – адреналин и кортизол – усиливают потери магния с мочой (беременность, роды). Магний необходим для предотвращения инволюции [25].

Магний обладает дезагрегирующим действием на тромбоциты и эритроциты. Механизм этого действия комплексный. Помимо непосредственного действия магния на тромбоцит как антагониста кальция, он оказывает многогранное действие на сосудистую стенку, нормализуя соотношение между тромбогенным потенциалом сосудистой стенки и тромборезистентностью. Уменьшается дисбаланс между синтезом простагландина сосудистой стенкой и продукцией тромбосана тромбоцитами. В результате этого уровень простагландина увеличивается и наступает дилатация сосудов. На фоне лечения препаратами магния установлено снижение чувствительности тромбоцитов к индукции агрегации аденозиндифосфата, удлинение активированного частичного тромбопластинового времени, тромбинового времени [26]. Отмечено также повышение противосвертывающей и фибринолитических систем ге-

мостаза. Учитывая выраженное влияние магния на нормализацию сосудисто-тромбоцитарного звена и торможение факторов свертывания крови, препараты магния показаны при невынашивании беременности и наличии антифосфолипидного синдрома [27, 28].

### Коррекция дефицита магния при беременности: принципы дозирования

Текущая физиологическая суточная потребность в магнии для взрослых составляет около 400 мг/сут, максимально – до 800 мг/сут. При идеальном состоянии желудочно-кишечного тракта, эубиозе флоры кишечника, отсутствии полиморфизмов генома, связанных с нарушениями обмена магния, это можно обеспечить питанием (вода и пища). Необходимое количество рассчитывается, исходя из следующего показателя: 5 мг/кг в сутки. Некоторым людям необходимо большее количество магния из-за значительных потерь. Детям требуется от 5 до 10 мг/кг в сутки; беременным женщинам (или кормящим матерям) – 10–15 мг/кг в сутки; женщинам с установленным дефицитом магния также требуется 10–15 мг/кг в сутки [29].

Парентеральная магниезотерапия показана лишь в urgentных ситуациях магниевого дефицита. Обычная доза составляет 100 мг/ч внутривенно капельно или с помощью автоматических шприцев в течение 4–6 ч в сутки. При эклампсии допустимо медленное внутривенное введение 25% магния сульфата в дозе 10–20 мл. Быстрое введение магния чревато гипермагниемией. Парентеральная магниезотерапия при острой необходимости должна проводиться лишь в стационарных условиях [30].

Препаратами выбора для долговременной профилактики и лечения дефицита магния являются лекарственные формы (витаминно-минеральные комплексы) для приема внутрь. При этом органические соли магния не только значительно лучше усваиваются, но и легче переносятся больными. Они реже дают побочные эффекты со стороны пищеварительного тракта и лучше восполняют дефицит элемента. Существует несколько хорошо всасывающихся в кишечнике галеновых форм, выпущенных в виде препаратов: магния гидроксид, магния цитрат, магния глюконат, магния орогат, магния тиосульфат, магния лактат (в составе препарата Магне В<sub>6</sub>) [31,32].

Таким образом, дефицит магния является актуальной проблемой и может приводить ко многим патологическим состояниям, в том числе и в акушерской практике. Применение пероральных препаратов магния корректирует часто встречающийся у беременных дефицит магния, снижает вероятность угрозы прерывания беременности и преэклампсии. Для коррекции дефицита магния необходимы препараты, доказавшие свою высокую клиническую эффективность и хорошую переносимость.

### Литература/References

1. Громова ОА. Магний и пиридоксин: основы знаний. М.: ПротоТип, 2006. / Gromova O.A. Magnii i piridoksin: osnovy znanii. M.: ProtoTip, 2006. [in Russian]
2. Громова ОА., Серов В.Н., Торшин И.Ю. Магний в акушерстве и гинекологии: история применения и современные взгляды. Трудный пациент. 2008; 8: 10–5. / Gromova O.A., Serov V.N., Torsbin I.Iu. Magnii v akushevstve i ginekologii: istoriia primeneniia i sovremennye vzgliady. Trudnyi patsient. 2008; 8: 10–5. [in Russian]
3. Barbagallo M., Belvedere M., Dominguez I.J. Magnesium homeostasis and aging. *Magnes Res* 2009; 22 (4): 235–46.
4. Недогода С.В. Роль препаратов магния в ведении пациентов терапевтического профиля. *Лечащий врач*. 2009; 6: 16–9. / Nedogoda S.V. Rol' preparatov magniia v vedenii patsientov terapevticheskogo profilia. *Lechashchii vrach*. 2009; 6: 16–9. [in Russian]
5. Bourre JM. Effects of nutrients (in food) on the structure and function of the nervous system: update on dietary requirements for brain. Part I: micronutrients. *J Nutr Health Aging* 2006; 10 (5): 377–85.
6. Mazur A., Maier J.A., Rock E. et al. Magnesium and the inflammatory response: potential physiological implications. *Arch Biochem Biophys* 2007; 458 (1): 48–56.
7. Торшин И.Ю., Громова ОА. Дисплазия соединительной ткани, клеточная биология и молекулярные механизмы воздействия

- магния. *РМЖ*. 2008; 16 (4): 230–8. / Torsbin I.Iu., Gromova O.A. Displaziia soedinitel'noi tkani, kletochnaia biologii i molekuliarnye mekhanizmy vozdeistviia magniia. *RMZh*. 2008; 16 (4): 230–8. [in Russian]
8. Killilea DW, Maier JAM. A connection between magnesium deficiency and aging: new insights from cellular studies. *Magnes Res* 2008; 21 (2): 77–82.
9. Guerrero-Romero F, Rodriguez-Moran M. Hypomagnesemia, oxidative stress, inflammation, and metabolic syndrome. *Diabetes Metab Res Rev* 2006; 22 (6): 471–6.
10. Буданов П.В. Лечение предменструального синдрома: современные представления и перспективы. *Трудный пациент*. 2012; 2–3: 34–7. / Budanov P.V. Lechenie predmenstrual'nogo sindroma: sovremennye predstavleniia i perspektivy. *Trudnyi patsient*. 2012; 2–3: 34–7. [in Russian]
11. Мубаракшина О.А. Особенности применения препаратов магния беременными женщинами. *Фарматека*. 2013; 18: 2–5. / Mubarakshina O.A. Osobennosti primeneniia preparatov magniia beremennymi zhenshchinami. *Farmateka*. 2013; 18: 2–5. [in Russian]
12. Торшин И. Ю., Громова ОА. Механизмы антистрессового и антидепрессивного действия магния и тириодоксина. *Журн. неврологии и психиатрии им. С.С.Корсакова*. 2009; 109 (11): 107–11. / Torsbin I. Iu., Gromova O.A. Mekhanizmy antistressovogo i antidepressivnogo deistviia magniia i piridoksin. *Zhurn. neurologii i psikiatrii im. S.S.Korsakova*. 2009; 109 (11): 107–11. [in Russian]
13. Gunther T. The biochemical function of Mg<sup>2+</sup> in insulin secretion, insulin signal transduction and insulin resistance. *Magnes Res* 2010; 23 (1): 5–18.
14. Рус М., Холт С., Охтер М.К. и др. Диагностика и лечение в гинекологии. Проблемный подход. Пер. с англ. под ред. В.Н.Прилепской. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. / Rus M., Kholp S., Okhter M.K. i dr. Diagnostika i lechenie v ginekologii. Problemnyi podkhod. Pers angl. pod red. V.N.Prilep'skoi. M.: GEOTAR-Media, 2010. [in Russian]
15. Куликов И.А., Овсянникова Т.В. Предменструальный синдром: возможности терапии. *Гинекология*. 2014; 2 (16): 18–20. / Kulikov I.A., Ovsiannikova T.V. Predmenstrualnyi sindrom: vozmozhnosti terapii. *Ginekologiya*. 2014; 2 (16): 18–20. [in Russian]
16. Li J, Zhang Q, Zhang M, Egger M. Intravenous magnesium for acute myocardial infarction. *Cochrane Database Syst Rev* 2007; 2: CD002755.
17. Schulman RC, Mechanick JL. Metabolic and nutrition support in the chronic illness syndrome. *Respir Care* 2012; 57 (6): 958–77; discussion 977–8. doi: 10.4187/respcare.01620.
18. Ahmed T, Haboubi N. Assessment and management of nutrition in older people and its importance to health. *Clin Interv Aging* 2010; 5: 207–16.
19. Elsayy B, Higgins KE. The geriatric assessment. *Am Fam Physician* 2011; 83 (1): 48–56.
20. Руководство по репродуктивной медицине. Под ред. Б.Кара, Р.Блекуэлла, Р.Азиза. Пер. с англ. М.: Практика, 2015. / Rukovodstvo po reproduktivnoi meditsine. Pod red. B.Kara, R.Blekuella, R.Aziza. Per. s angl. M.: Praktika, 2015. [in Russian]
21. James MF. Magnesium in obstetrics. *Best Pract Res Clin Obstet Gynecol* 2010; 24 (3): 327–37.
22. Han S, Crowther CA, Moore V. Magnesium maintenance therapy for preventing preterm birth after threatened preterm labour. *Cochrane Database Syst Rev* 2010; 7: CD000940.
23. Duley L. Magnesium sulphate versus diazepam for eclampsia. *Cochrane Database Syst Rev* 2010; 12: CD000127. Review.
24. Duley L. Magnesium sulphate and other anticonvulsants for women with pre-eclampsia. *Cochrane Database Syst Rev* 2010; 11: CD000025. Review.
25. Беременность и роды. Кохрановское руководство. Под ред. Г.Т.Сухих. М.: Логосфера, 2010. / Beremennost' i rody. Kokhranovskoe rukovodstvo. Pod red. G.T.Sukhikh. M.: Logosfera, 2010. [in Russian]
26. Пестрикова Т.Ю., Юрасова Е.А. Пренатальная диагностика и профилактическое лечение препаратом Магне В<sub>6</sub> беременных группы риска по развитию гестоза. *Акушерство и гинекология*. 2006; 4: 55–8. / Pestrikova T.Iu., Iurasova E.A. Prenatalnaia diagnostika i profilakticheskoe lechenie preparatom Magne V6 beremennykh gruppy riska po razvitiuu gestoza. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2006; 4: 55–8. [in Russian]
27. Di Micco P, Diwa M, Strina I et al. Recurrent pregnancy loss and thrombophilia. *Clin Lab* 2007; 53 (5–6): 309–14.
28. Toober R, Gates S, Dowswell T, Davis LJ. Prophylaxis for venous thromboembolic disease in pregnancy and the early postnatal period. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2010; Issue 5. Art. No: CD001689. DOI: 10.1002/14651858.CD001689.pub 2.
29. Torsbin Iyu, Gromova OA. Magnesium and pyridoxine: fundamental studies and clinical practice. NY: Nova Science, 2009.
30. Шмаков Р.Г. Применение магния в акушерстве. *Лечащий врач*. 2010; 11: 15–20. / Shmakov R.G. Primeneniie magniia v akushevstve. *Lechashchii vrach*. 2010; 11: 15–20. [in Russian]
31. Дадак К. Дефицит магния в акушерстве и гинекологии. *Акушерство, гинекология и репродуктология*. 2013; 7 (2): 6–14. / Dadak K. Defitsit magniia v akushevstve i ginekologii. *Akusherstvo, ginekologiya i reproduktivnaya ginekologiya*. 2013; 7 (2): 6–14. [in Russian]
32. Громова ОА, Калачев А.Г., Трошин И.Ю. и др. Дефицит магния в акушерстве и гинекологии: результаты национального совещания. *Акушерство, гинекология и репродуктология*. 2014; 8 (2): 6–10. / Gromova O.A., Kalachev A.G., Troshin I.Iu. i dr. Defitsit magniia v akushevstve i ginekologii: rezul'taty natsionalnogo soveshchaniia. *Akusherstvo, ginekologiya i reproduktivnaya ginekologiya*. 2014; 8 (2): 6–10. [in Russian]

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Пестрикова Татьяна Юрьевна** – д-р мед. наук, проф., зав. каф. акушерства и гинекологии ГБОУ ВПО ДВГМУ. E-mail: typ50@rambler.ru  
**Юрасова Елена Анатольевна** – д-р мед. наук, проф. каф. акушерства и гинекологии ГБОУ ВПО ДВГМУ. E-mail: urasova.ea@yandex.ru  
**Юрасов Игорь Владимирович** – д-р мед. наук, доц. каф. акушерства и гинекологии ГБОУ ВПО ДВГМУ