

<https://doi.org/10.56936/18291775-2024.37-63>

УДК: 618.3_06:615.35

ДЕФИЦИТ МАГНИЯ КАК ФАКТОР РИСКА ОСЛОЖНЕНИЙ БЕРЕМЕННОСТИ

Бадалян А.А.

Научно-исследовательский центр охраны здоровья матери и ребенка, Ереван, Республика Армения

Получена: 07.03.2024, рецензирована: 02.04.2024, принята: 25.04.2024

Ключевые слова: беременность, дефицит магния, осложнения беременности, осложнения родов, влияние на плод, влияние на новорожденного.

Дефицит магния – один из самых распространенных видов нутриентного дефицита, что, безусловно, не может не сказаться на качестве протекания беременности [20, 33, 52]. Ведь беременным требуется в 1,5 раза больше магния в сутки, чем небеременным, что обусловлено возрастанием выведения магния почками, ростом и развитием плода [53].

Цель исследования заключалась в анализе современных научных публикаций, посвященных проблемам диагностики дефицита магния при беременности и его влияния на характер течения гестационного процесса.

Повышенная потребность в магнии при беременности возникает в силу ряда изменений в организме женщины: увеличения массы матки от 100 до 1000 г, увеличения общей массы крови в связи с ростом количества эритроцитов на 20-30%, увеличения молочных желез, высокого уровня эстрогенов, повышения уровня альдостерона. И если для женщин детородного возраста потребность в магнии, при условии исходно нормального его содержания, составляет 280 мг/сут, то для женщин в период беременности – 350 мг/сут, в период лактации – 390 мг/сут [19].

Магний имеет важное значение как для беременной женщины, так и для плода. Магний играет большую роль в устойчивости организма к стрессу путем снижения эффектов катехоламинов. Магний способствует уменьшению их синтеза, блокирует их выброс из депо и снижает чувствительность рецепторов к ним. Если рассматривать беременность как физиологический, но все-таки стресс, то необходимость в достаточном количестве магния становится бесспорной [16].

* АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

А.А. Бадалян

Научно-исследовательский центр охраны здоровья матери и ребенка

Адрес: РА, 0002, Ереван, пр. Маштоца 22

Эл. почта: hasmikbadalyandoc@gmail.com

Тел.: (+374) 91 52 34 94

Дефицит магния приводит к большому числу осложнений гестационного процесса. Беременность сама по себе является состоянием, сопровождающимся дефицитом этого макроэлемента [13]: уровни магния снижаются с увеличением срока беременности [39].

Дефицит магния, влияя на характеристики липидного обмена, синтез нуклеиновых кислот, трансмембранные процессы, а также регуляцию энергетического потенциала клетки, приводит к нарушению репродукции, и беременность, развивающаяся на фоне этих нарушений, может протекать с осложнениями [18].

Подтверждением данной точки зрения служит участие магния во многих биологических процессах на протяжении всей беременности: синтезе дезоксирибонуклеиновой кислоты в качестве кофактора, синтезе белка для ферментативных процессов, энергетическом метаболизме путем производства АТФ, регуляции сократимости гладких мышц в качестве блокатора кальциевых каналов [25, 29, 60].

К основным клиническим проявлениям дефицита магния можно отнести судороги и неясные боли в животе, сильное сердцебиение и истощение. При дефиците магния уравновешивающее действие на сердечно-сосудистую систему прекращается и повышается риск развития гипертонии у беременных. Кроме того, предполагается, что дефицит магния является причиной усиления тошноты во время беременности и возникновения преэклампсии (ПЭ) [8].

У многих женщин со 2 триместра преимущественно в ночные часы отмечаются болезненные судороги икроножных мышц. Регулярно повторяющиеся судороги указывают на первичность дефицита магния и описываются как спазмофилия, нормокальциевая тетания. Методом патофизиологического лечения является назначение препаратов магния [49].

В контексте приведенных данных отметим, что женщины с генетически обусловленным дефицитом магния наиболее часто испытывают судороги и нуждаются в пожизненной диетологической и фармакологи-

ческой поддержке. Молекулярно-генетические причины, приводящие к судорогам, могут включать редкие мутации в генах гомеостаза магния [49].

Существует связь между недостаточностью магния и осложнениями во время беременности: гестационный сахарный диабет (ГСД), преждевременные роды, ПЭ, задержка внутриутробного развития плода [30].

Установлено статистически значимое влияние низкого уровня магния (пороговые значения менее 0,66 ммоль/л в сыворотке) на частоту развития ряда осложнений беременности: повышение систолического артериального давления ($p=0,0003$), повышение диастолического артериального давления ($p<0,0001$), частоту эндокринных нарушений ($p=0,0002$), осложнений предыдущей беременности (например, плацентарной недостаточности, $p<0,0001$), отеков ($p<0,0001$), болей ($p=0,0004$) [47].

Сообщается о снижении общего уровня клеточно-магния при ГСД, тогда как концентрация магния в сыворотке остается спорной [44]. Сывороточный магний также предлагается в качестве надежного маркера для прогнозирования послеродового перехода ГСД в сахарный диабет 2 типа [45]. Дефицит магния повышает риск инсулинорезистентности и увеличивает ожирение у потомства [14].

Низкие уровни магния во втором триместре были связаны с повышенным риском тромбоэмболии легочной артерии [57].

Пациенты с гипомagneмией имели более активный статус коагуляции (низкие уровни тромбоцитов и фибриногена, высокие значения протромбинового времени, высокий уровень тромбин-антитромбинового комплекса, повышенную частоту ДВС-синдрома) ($p<0,001$) [54].

Как следствие отмеченного, уменьшение концентрации магния (менее 0,8 ммоль/л) в сыворотке в III триместре было статистически значимо связано с большей по сравнению с женщинами с нормальным уровнем магния общей кровопотерей в родах ($193,3\pm 11,82$ мл против $133,3\pm 3,34$ мл, $p<0,01$) и при кесаревом сечении ($812,5\pm 38,6$ против $707,7\pm 309$ мл, $p<0,05$). Важную роль играет дефицит магния при развитии гипертензии беременных и ПЭ. Так, содержание магния в эритроцитах менее 1,5 ммоль/л в III триместре определяет прогноз развития артериальной гипертензии, а уровень магния в эритроцитах менее 1,65 ммоль/л в I триместре служит прогностическим критерием формирования ретрохориальных гематом на ранних сроках [13].

Дефицит магния и гипертензия беременных, преэклампсия

Механизм повышения артериального давления при беременности на фоне недостаточности магния заключается в участии минерала в модуляции функции эндотелия, сократимости и реактивности сосудов. Магний стимулирует высвобождение эндотелиальных вазодилаторов: простациклина (PGI_2) и оксида азота. PGI_2 обладает выраженными сосудорасширяющими свойствами и является ингибитором агрегации тромбоцитов, синтезируется эндотелием кровеносных сосудов и корковым слоем почек. Тромбоксан A_2 (TXA_2) вырабатывается преимущественно тромбоцитами и обладает сосудосуживающими свойствами. При ПЭ наблюдается снижение продукции PGI_2 и увеличение TXA_2 из-за повреждения эндотелия сосудов [22, 23].

Дефицит магния также увеличивает выработку вазоактивных соединений и цитокинов, таких как эндотелин-1 (ЭТ-1). Снижение уровня магния приведет к увеличению уровня ЭТ-1, который стимулирует сократительную реакцию. Низкие уровни магния повышают реактивность артерий на сосудосуживающие средства, ослабляют ответ на вазодилаторы и усиливают вазоконстрикцию и периферическое сопротивление, что приводит к повышению артериального давления [22].

Было высказано предположение, что связь между дефицитом магния и повышением уровня фактора активации тромбоцитов является основным триггером развития этих состояний [27].

Изучены уровни кальция и магния в сыворотке беременных, у которых развилась ПЭ на сроках гестации 11–14 недель, 18–22 недели, 26–28 недель и в родах. Установлено, что уровни магния были ниже ($p=0,021$) на сроках гестации 18–22 недели у беременных с ПЭ по сравнению с женщинами без ПЭ [57].

Концентрация магния в крови при беременности, осложненной ПЭ, составила 0,81 ммоль/л и достоверно не отличалась от таковой при неосложненной беременности - 0,80 ммоль/л ($p>0,05$). Концентрация магния в крови снижалась с нарастанием степени тяжести ПЭ: при легкой степени - 0,85 ммоль/л, при средней - 0,80 ммоль/л, при тяжелой - 0,78 ммоль/л. Гипомagneмия выявлялась у 26% женщин с неосложненной беременностью и у 43% беременных с ПЭ. При ПЭ средней (34,5%) и тяжелой (56,5%) степени гипомagneмия выявлялась достоверно чаще, чем при ПЭ легкой степени (13,6%; $p<0,05$) [10].

Установлено, что средние уровни магния в сыворотке крови при тяжелой ПЭ достоверно были ниже

таковых по сравнению с беременными с ПЭ легкой степени и физиологически протекающей беременностью (0,61 ммоль/л, 0,72 ммоль/л, 0,92 ммоль/л, соответственно) ($p=0,008$; $p<0,05$) [51].

Более высокие уровни магния в крови во втором триместре беременности были связаны с более низким риском ПЭ [28]. Сообщается, что в выборке из 81 беременной женщины у женщин с ПЭ соотношение кальция и магния было значительно ниже, чем у женщин без ПЭ [46].

Однако имеется ряд сообщений о противоположных результатах. Так, в ряде исследований не было выявлено различий в уровнях магния у женщин с ПЭ и при физиологически протекающей беременности [31, 48].

Некоторые авторы утверждают, что уровень магния у пациенток с ПЭ на самом деле возрастает по сравнению с физиологически протекающей беременностью [32].

У пациенток с ПЭ установлены более высокие средние уровни магния и кальция в сыворотке, чем у беременных без ПЭ (2,85 против 2,09, $p=0,0001$; 4,45 против 4,85, $p=0,025$ соответственно); соотношение кальция и магния в сыворотке было ниже, чем у женщин без ПЭ (1,98 против 2,60, $p=0,0001$). Рекомендовано использовать соотношение кальция и магния в сыворотке крови менее 2,36 в качестве прогностического маркера развития ПЭ [58].

Сообщения о том, что уровни магния в сыворотке крови при ПЭ не отличаются от таковых при физиологически протекающей беременности, могут быть связаны с различиями в исследуемой популяции и потреблении пищи. Несмотря на отмеченные противоречия рекомендуется уровень магния в сыворотке рассматривать как прогностический фактор и принимать раннее добавку для профилактики ПЭ [51].

Дефицит магния и досрочное прерывание беременности

Помимо сказанного, дефицит магния может повышать риск ранних и поздних выкидышей, преждевременных родов вследствие повышения контрактильной активности миометрия [41]. Гипомагниемия является причиной более 85% случаев невынашивания беременности ранних сроков [7].

Уровень магния в сыворотке крови у женщин с выкидышами в анамнезе составил 0,783 (0,722-0,796) ммоль/л, и он оказался достоверно ниже по сравнению с данными пациенток без отягощенного анамнеза -

0,853 (0,785-0,931) ммоль/л, $p=0,0025$ [3].

Можно сделать заключение, что дефицит магния у женщин с неблагоприятными исходами беременности в анамнезе имеет принципиальное значение в развитии у них невынашивания беременности [12].

Различные клеточные процессы, включая мышечное сокращение и растворение нейромедиаторов, зависят от передачи кальция. Магний помогает поддерживать баланс внутриклеточного и внеклеточного уровня кальция, который необходим для правильного функционирования мышц матки во время родов [55].

Кроме того, зафиксирована связь между магнием и кальцием в регуляции выработки гормонов, особенно окситоцина. Магний влияет на высвобождение и действие окситоцина, модулируя мышечную активность матки [26].

Магний угнетает процессы возбуждения в коре головного мозга, гипоталамусе, дыхательном и сосудодвигательном центре. Сниженное количество магния в крови вызывает активацию процессов возбуждения в ЦНС, что также повышает тонус матки [16].

На преждевременные роды так же существенно влияет воспаление, которое в основном может проявляться в выработке провоспалительных цитокинов, хемокинов и простагландинов. Магний связан с противовоспалительным и антиоксидантным действием и может играть важную роль в модуляции воспалительной реакции, связанной с преждевременными родами [42, 56].

Таким образом, магний играет решающую роль в модуляции воспаления и окислительного стресса, а дисбаланс уровней магния может нарушить эти процессы, потенциально способствуя началу преждевременных родов [36].

Результаты 11 обсервационных исследований подтверждают обратную связь между уровнем магния в сыворотке и частотой преждевременных родов. Анализ 6 рандомизированных исследований позволил установить снижение частоты преждевременных родов при адекватном потреблении магния [60]. Помимо возрастания частоты преждевременных родов при низких уровнях магния установлено и снижение массы тела новорожденных [35, 40].

Таким образом, оценка уровня магния в сыворотке может иметь неоценимое значение для прогнозирования и предотвращения преждевременных родов [43].

Влияние дефицита магния на состояние плода, ново-

рожденного

Тканями, наиболее зависящими от магния, являются ткани, имеющие максимальную плотность митохондрий: плацента, матка, мозг и миокард. Поэтому вследствие недостатка магния у беременной могут возникать раннее старение плаценты и гестационные осложнения: плацентарная недостаточность, преждевременные роды и ПЭ [21].

Среди тканей человеческого организма плацента характеризуется одним из самых высоких уровней содержания магния из-за высокой концентрации митохондрий в плаценте. Правильное развитие плацентарной ткани является результатом тонкой балансировки между клеточной пролиферацией и апоптозом. Магний способствует поддержанию баланса между этими двумя процессами. При дефиците магния происходит инактивация белков и ингибирование физиологически нормального апоптоза, снижение активности щелочной фосфатазы в плаценте, что отрицательно сказывается на метаболизме фосфатов, везикулярном транспорте, что, в свою очередь, приводит к усилению апоптоза и уменьшению пролиферации плацентарной ткани. Дефицит магния связан с повышением уровня каспазы, одной из главных эндонуклеаз, маркирующих апоптоз [6, 24, 49].

Таким образом, проявления дефицита магния во время беременности включают обменные нарушения и плацентарную недостаточность. Именно дефицит магния, как основополагающий элемент формирования соединительной ткани, играет огромную роль в развитии плода и может приводить к формированию пороков сердца, подвывихам, недоразвитию соединительнотканых структур и т. д. Синдром внезапной смерти у новорожденных, судороги также могут быть результатом длительного отрицательного баланса магния [15]. Дополнительной функцией, которую выполняет магний, является синтез фундаментальных молекул, таких как рибонуклеиновая кислота и белки, необходимые для развития мозга, нервной системы и других важных органов плода [37, 60].

Гипомагниемия во время беременности приводит к гипотрофии плода из-за недостаточной передачи магния от матери к плоду через плаценту, а так же из-за нарушения объема циркулирующей плазмы и необходимости синтеза белка. Кроме белковой недостаточности, дефицит магния у плода приводит к нарушению энергообмена клеток и к усилению трансмембранного обмена. Магний является стабилизатором процессов митоза и мейоза. Нарушения этих процессов на этапах

эмбриогенеза в ранние сроки беременности приводят к формированию спорадических (случайных) генетических аномалий эмбриона (трисомии, микроделеции, транслокации хромосом), к аномалиям развития (пороки сердца, суставов) [4, 7].

Статус магния важен не только для развития плода во время беременности, но и в перинатальном периоде. Дефицит магния во время беременности может представлять опасность для здоровья как матери, так и новорожденного. Уровень магния в сыворотке в III триместре менее 0,8 ммоль/л свидетельствовал о повышении риска развития церебральной ишемии у новорожденного в 11 раз [13].

Последствия снижения уровня магния могут проявиться и во взрослой жизни потомства [30, 34]. В более позднем возрасте может наблюдаться отставание в физическом и психическом развитии и учебе, сложности поведения у ребенка, аутизм, дислексия, девиантное поведение, синдром дефицита внимания и гиперактивность [7, 11].

Также магний служит жизненно важным субстратом для эффективного применения пренатальной кортикостероидной терапии, которую назначают для ускорения созревания легких плода в определенных обстоятельствах [38]. Магний регулирует функцию глюкокортикоидных рецепторов и может влиять на реакцию на введение кортикостероидов [50].

Концентрация магния в печени младенцев первых недель жизни в среднем составляет 601,6 мкг/г органа (от 548,0 до 655,2 мкг/г). Концентрация магния в почках у младенцев выше, чем в печени и составляет в среднем 749,7 мкг/г органа (от 668,9 до 830,5 мкг/г). Концентрация магния в сыворотке крови новорожденного в раннем неонатальном периоде зависит от многих аспектов, и среди них наибольшую роль играют анте- и интранатальные факторы, состояние здоровья беременной, наличие перинатальной патологии, а также отдельные медицинские вмешательства. Магний, поступающий в организм беременной с продуктами питания, водой и медикаментами, легко проникает через плацентарный барьер от матери к плоду [5].

Магний в норме регулирует синтез альдостерона, поэтому при гипомагниемии продукция альдостерона увеличивается, что способствует задержке воды в организме матери и приводит к эмбриональным отекам [16].

Таким образом, недостаточность магния способствует развитию таких осложнений беременности, как ранние и поздние выкидыши, преждевременные роды,

артериальная гипертензия, ПЭ, фетоплацентарная недостаточность, дискоординация родовой деятельности, задержка роста плода, развитие отеков у матери и плода [1, 2]. У 33% женщин, имевших дефицит магния и не принимавших магнийсодержащие препараты, беременность завершилась в 35-36 недель преждевременно, у 50% развился ГСД, с потребностью инсулинотерапии, у 33% роды осложнились слабостью родовой деятельности, в 67% по результатам доплерометрии зафиксировано нарушение маточно-плацентарного кровообращения 1А степени. Дефицит магния заметно осложняет течение беременности и родов, что проведение профилактики гипомagneмии у беременных делает настоятельной необходимостью [17].

Из естественных природных источников поступления магния (молоко, масло, жирное мясо) усваивается только 35% магния. Его всасывание в кровь увеличивается в присутствии витамина B6 и органических кислот (молочной, оровой и аспарагиновой). Всасывание Mg^{2+} неизменно уменьшается при избытке кальция и фосфатов [11].

Во время беременности динамика гомеостаза магния меняется в соответствии с потребностями развивающегося плода. На уровень магния у беременных

могут влиять изменения в работе почек и гормональная перестройка, а также повышенная потребность в магнии, необходимом для роста и развития плода во время беременности. Исследования показали, что добавки магния предотвращают ПЭ и задержку роста плода [59].

Важно отметить, что практически во все витаминно-минеральные комплексы для беременных магний включен в низкодоступных и плохоусвояемых соединениях неорганического магния. Предложенные в последнее время натуральные препараты для коррекции кальция и магния, полученные из костей животных и доломитной муки, скорлупы устриц, раковин, оставляют желать лучшего в плане очистки от вредных примесей, в частности от свинца. Недопустимо беременным использовать биологически активные добавки к пище, не имеющие специальной рекомендации для беременных [9].

Таким образом, роль дефицита магния в развитии осложнений беременности не вызывает сомнений. Актуальными остаются вопросы о методах диагностики, путях коррекции дефицита магния и определения оптимальных методов профилактики осложнений, развивающихся в этой связи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева Ю.В., Толмачева Н.В. Влияние дефицита магния на репродуктивное здоровье женщины // Успехи современного естествознания, 2014, № 6, с. 13-18
2. Балан В.Е., Журавель А.С., Тихомирова Е.В. и соавт. Современный взгляд на необходимость коррекции дефицита магния при беременности // Медицинский Совет, 2017, т. 20, с. 198-202
3. Воскресенский С.Л., Грудническая Е.Н., Небышинцев Л.М. Профилактика угрожающего абортa у женщин с невынашиванием беременности // Восточно-европейский научный журнал, 2022, № 7-1 (83), с. 33-37
4. Громова О.А., Серов В.Н., Торшин И.Ю. Магний в акушерстве и гинекологии: история применения и современные взгляды // Трудный пациент, 2008, № 6 (8), с. 20-28
5. Дегтярева М.В., Карпова А.Л., Сенькевич О.А., Жакота Д.А. Обмен химических элементов у новорожденных. Часть 1. Распределение магния в организме // Неонатология: Новости. Мнения. Обучение. 2019, т. 7, № 3 (25), с. 59-65
6. Дикке Г.Б. Роль магния при физиологической беременности: контраргументы и доказательства // Медицинский совет, 2016, № 19, с. 96-102
7. Дикке Г.Б. Мифы и факты применения магния в акушерской практике // Акушерство, гинекология и репродукция, 2017, т. 11, № 3, с. 59-68
8. Елисеева Т., Мироненко А. Магний (Mg, Magnesium) – описание, влияние на организм, лучшие источники // Журнал здорового питания и диетологии, 2020, № 4 (14), с. 60-72
9. Кудинова Е.Г. Профилактика акушерских осложнений // РМЖ. Мать и дитя, 2017, № 26, с. 1952-1957
10. Макулова М.В., Селютин А.В., Сельков С.А. Влияние гипомagneмии на субпопуляционный состав лимфоцитов периферической крови матери при беременности, осложненной гестозом // Акушерство и гинекология, 2016, № 3, с. 32-36
11. Малеев Ю.В. Особенности питания пациентов с новообразованиями // Вестник физиотерапии и курортологии, 2018, т. 24, № 3, с. 182
12. Небышинцев Л.М., Грудническая Е.Н., Воскресенский С.Л., Волковец Э.Н. Сывороточный магний у женщин с неблагоприятными исходами беременности в анамнезе // Фундаментальная и клиническая медицина, 2023, т. 8, № 4, с. 8-15
13. Никифорова Н.В., Керимкулова Н.В., Громова О.А. и соавт. Клинико-диагностическое значение определения уровня магния в сыворотке крови и эритроцитах у беременных с недифференцированной дисплазией соединительной ткани // Вестник Ивановской медицинской академии, 2020, т. 25, № 3-4, с. 80-83
14. Новикова Н.Ю., Цибизова В.И., Первунина Т.М., Малушко А.В. Нутрициология и образ жизни при беременности // Российский журнал персонализированной медицины, 2023, № 3(2), с. 82-92
15. Орлова С.В., Никитина Е.А., Балашова Н.В. и соавт. Оценка скрытого дефицита магния у беременных // Медицинский совет, 2022, т. 16, № 5, с. 104-110
16. Петров Ю.А., Багновская А.Г., Блесманович А.Е. Влияние микронутриентов на репродуктивное здоровье женщины // Главный врач Юга России, 2020, № 1 (71), с. 40-43
17. Петрова А.Э., Соломеина Е.С., Киселева М.К. и соавт. Влияние дефицита магния на течение беременности и родов // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: сборник статей V Международной (75 Всероссийской) научно-практической конференции, 2020, № 1, с. 110-115
18. Погорелова Т.Н., Гунько В.О., Никашина А.А. и соавт. Нарушение баланса свободных металлов и металлодержащих белков в околоплодных водах при плацентарной недостаточности // Клиническая лабораторная диагностика, 2021, т. 66, № 5, с. 266-270
19. Торшин И.Ю., Громова О.А. Дисплазия соединительной ткани, клеточная биология и молекулярные механизмы воздействия магния // РМЖ, 2008,

- т. 16, № 4, с. 230
20. Чайка В.К., Железная А.А., Лунева Н.Н. Ведение осложненной беременности у беременной с недифференцированной дисплазией соединительной ткани (клинический случай) // Медико-социальные проблемы семьи, 2019, т. 24, № 1, с. 104-111
 21. Шанова О.В., Метелкина Т.А., Фролова Т.В. Оценка дефицита магния у детей и подростков // Амурский медицинский журнал, 2020, № 2 (30), с. 27-30
 22. Al Alawi A.M., Majoni S.W., Falhammar H. Magnesium and human health: perspectives and research directions // Int. J. Endocrinol., 2018, V. 2018, Article ID 9041694. DOI: <https://doi.org/10.1155/2018/9041694>
 23. Al-Jameil N., Tabassum H., Ali M.N. et al. Correlation between serum trace elements and risk of preeclampsia: a case controlled study in Riyadh, Saudi Arabia // Saudi J. Biol. Sci., 2017, V. 24, pp. 1142-1148
 24. Altura B.M., Shah N.C., Jiang X.C. et al. Short-term magnesium deficiency results in decreased levels of serum sphingomyelin, lipid peroxidation, and apoptosis in cardiovascular tissues // Am. J. Physiol. Heart. Circ. Physiol., 2009, V. 297, № 1, H 86-92
 25. Aminomoghaddam S., Tond S.B., Nahavandi A.M. et al. Prediction of preterm labor by the level of serum magnesium using an optimized linear classifier // Medical Journal of the Islamic Republic of Iran., 2020, V. 34, p. 32
 26. Bharadwaj V.N., Meyerowitz J., Zou B. et al. Impact of magnesium on oxytocin receptor function // Pharmacetics, 2022, V. 14, № 5, p. 1105
 27. Chawla N., Shah H., Huynh K. et al. The Role of Platelet-Activating Factor and Magnesium in Obstetrics and Gynecology: Is There Crosstalk between Preeclampsia, Clinical Hypertension, and HELLP Syndrome? // Biomedicines, 2023, V. 11, № 5, p. 1343
 28. Chen Y., Ou Q.X., Chen Y. et al. Association between trace elements and preeclampsia: A retrospective cohort study // Journal of Trace Elements in Medicine and Biology, 2022, V. 72, 126971
 29. Chollat C., Sentilhes L., Marret S. Fetal neuroprotection by magnesium sulfate: from translational research to clinical application // Frontiers in neurology, 2018, V. 9, p. 247
 30. Dalton L.M., Ni Fhloinn D.M., Gaydazhieva G.T. et al. Magnesium in pregnancy // Nutr. Rev., 2016, V. 74, № 9, pp. 549-557
 31. Dhungana A., Bharati A., Manandhar R., Karki C. A comparative study of serum uric acid, glucose, calcium and magnesium in preeclampsia and normal pregnancy // J. Pathol. Nepal, 2017, V. 7, pp. 1155-1161
 32. Elmugabil A., Hamdan H.Z., Elsheikh A.E. et al. Serum calcium, magnesium, zinc and copper levels in sudanese women with preeclampsia // PloS one, 2016, V. 11, № 12, p. e0167495
 33. Eltayeb R., Rayis D.A., Sharif M.E. et al. The prevalence of serum magnesium and iron deficiency anaemia among Sudanese women in early pregnancy: a cross-sectional study // Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 2019, V. 113, № 1, pp. 31-35
 34. Fanni D., Gerosa C., Nurchi V.M. et al. The role of magnesium in pregnancy and in fetal programming of adult diseases // Biological trace element research, 2021, V. 199, pp. 3647-3657
 35. Ferdous D., Kader M., Amin R. Study on association of serum magnesium with preterm labour // Sch. Int. J. Obstet. Gynecol., 2022, № 5, pp. 497-505
 36. Fiorentini D., Cappadone C., Farruggia G. Prata C. Magnesium: biochemistry, nutrition, detection, and social impact of diseases linked to its deficiency // Nutrients, 2021, V. 13, p. 1136
 37. Gelineau-van Waes J., van Waes M.A., Hallgren J. et al. Gene-nutrient interactions that impact magnesium homeostasis increase risk for neural tube defects in mice exposed to dolutegravir // Front. Cell. Dev. Biol., 2023, V. 11, p. 1175917
 38. Gentle S.J., Carlo W.A., Sylvia T.A.N. et al. Association of Antenatal Corticosteroids and Magnesium Sulfate Therapy With Neurodevelopmental Outcome in Extremely Preterm Infants // Obstetrics and gynecology, 2020, V. 135, № 6, p. 1377
 39. Hansu K., Cikim I.G. Vitamin and mineral levels during pregnancy // Rev. Assoc. Med. Bras., 2022, V. 68, № 12, pp. 1705-1708
 40. Jenabi E., Poorolajal J., Fereidooni B. et al. The association between maternal serum magnesium level and pregnancy outcomes // Journal of Postgraduate Medical Institute, 2017, V. 31, № 1, pp. 77-81
 41. Kharb S., Bhardwaj J., Goel K., Nanda S. Nutritional Aspects of Magnesium in Fetal Growth // Acta Scientific Nutritional Health, 2017, V. 2, № 12, pp. 03-07
 42. Kyathanahalli C., Snedden M., Hirsch E. Is human labor at term an inflammatory condition? // Biology of reproduction, 2023, V. 108, № 1, pp. 23-40
 43. Malathi T., Maddipati S.S. A comparative study of serum magnesium levels in preterm labour and term labour // International Journal of Reproduction, Contraception, Obstetrics and Gynecology, 2020, V. 9, № 8, pp. 3291-3297
 44. Musavi H., Mohammadi Tahroodi F., Fesahat F. et al. Investigating the Relationship between Magnesium levels and Diabetes Mellitus in Pregnant Women // Int. J. Mol. Cell. Med., 2019, V. 8, № 3, pp. 223-231
 45. Naser W., Adam I., Rayis D.A. et al. Serum magnesium and high-sensitivity C-reactive protein as a predictor for gestational diabetes mellitus in Sudanese pregnant women // BMC Pregnancy Childbirth, 2019, V. 19, № 1, p. 301
 46. Okoror C.E., Enabudoso E.J., Okoror O.T., Okonkwo C.A. Serum calcium magnesium ratio in women with preeclampsia at a tertiary hospital in Nigeria // International Journal of Gynecology and Obstetrics, 2020, V. 149, № 3, pp. 354-358
 47. Orlova S., Dikke G., Pickering G. et al. Risk factors and comorbidities associated with magnesium deficiency in pregnant women and women with hormone-related conditions: analysis of a large real-world dataset. // BMC Pregnancy and Childbirth, 2021, V. 21, pp. 1-9
 48. Owusu Darkwa E., Antwi-Boasiako C., Djagbletey R. et al. Serum magnesium and calcium in preeclampsia: a comparative study at the Korle-Bu Teaching Hospital, Ghana // Integr. Blood. Press. Control, 2017, V. 10, pp. 9-15
 49. Reddy S.T., Soman S.S., Yee J. Magnesium balance and measurement // Advances in chronic kidney disease, 2018, V. 25, № 3, pp. 224-229
 50. Roberts D., Brown J., Medley N., Dalziel S.R. Antenatal corticosteroids for accelerating fetal lung maturation for women at risk of preterm birth // Cochrane database of systematic reviews, 2017, V. 3, CD004454
 51. Saputri C.A., Sunarno I., Usman A.N. et al. Serum magnesium levels in normal pregnant women, severe preeclampsia, and severe preeclampsia with complications; a consideration for early supplementation? // Enfermería Clínica, 2020, V. 30, pp. 532-535
 52. Shankar H., Kumar N., Sandhir R. et al. Association of dietary intake below recommendations and micronutrient deficiencies during pregnancy and low birthweight // Journal of perinatal medicine, 2019, V. 47, № 7, pp. 724-731
 53. Spätling L., Classen H.G., Kisters K. et al. Supplementation of magnesium in pregnancy // J. Preg. Child. Health, 2017, V. 4 (302), p. 2
 54. Tonai K., Katayama S., Koyama K. et al. Association between hypomagnesemia and coagulopathy in sepsis: a retrospective observational study // BMC Anesthesiol., 2022, V. 22, № 1, p. 359
 55. Uwitonze A.M., Razzaque M.S. Role of magnesium in vitamin D activation and function // Journal of Osteopathic Medicine, 2018, V. 118, № 3, pp. 181-189
 56. Veronese N., Pizzol D., Smith L. et al. Effect of magnesium supplementation on inflammatory parameters: A meta-analysis of randomized controlled trials // Nutrients, 2022, V. 14, № 3, p. 679
 57. Wadhvani N., Dangat K., Randhir K. et al. Longitudinal Assessment of Calcium and Magnesium Levels in Women with Preeclampsia // Biol. Trace. Elem. Res., 2023, V. 201, № 7, pp. 3245-3255
 58. Winarno G.N.A., Pribadi A., Maruli H.J. et al. Ratio of serum calcium to magnesium levels on pregnancy with and without preeclampsia // Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research, 2021, V. 27, e. 932032-1
 59. Zarean E., Tarjan A. Effect of Magnesium Supplement on Pregnancy Outcomes: A Randomized Control Trial // Adv. Biomed. Res., 2017, V. 6, p. 109
 60. Zhang Y., Xun P., Chen C. et al. Magnesium levels in relation to rates of preterm birth: a systematic review and meta-analysis of ecological, observational, and interventional studies // Nutr. Rev., 2021, V. 79, № 2, pp. 188-199

ЛИТЕРАТУРА

ՄԱԳՆԵԶԻՈՒՄԻ ԱՆԲԱՎԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆԸ՝ ՈՐՊԵՍ ԶՆՈՒԹՅԱՆ ԲԱՐԴՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՌԻՍԿԻ ԳՈՐԾՈՆ

Բադալյան Զ.Ա.

Մոր և մանկան առողջության պահպանման գիտահետազոտական կենտրոն

Բանալի բառեր՝ հղիություն, մագնեզիումի անբավարարություն, հղիության բարդություններ, ծննդաբերության բարդություններ, աղդեցություն պտղի վրա, աղդեցություն նորածնի վրա:

Մագնեզիումի անբավարարությունը սննդանյութերում պակասի ամենատարածված տեսակներից է, որը, իհարկե, չի կարող չազդել հղիության որակի վրա: Ի վերջո, հղի կնոջ օրգանիզմին օրական 1,5 անգամ ավելի շատ մագնեզիում է անհրաժեշտ, քան ոչ հղիների օրգանիզմին, որը պայմանավորված է երիկամներով մագնեզիումի արտազատման, պտղի աճի զարգացման ավելացմամբ:

Մագնեզիումից ամենից շատ կախյալ հյուսվածքներն են ընկերքը, արգանդը, ուղեղը և սրտամկանը: Հետևաբար մագնեզիումի պակասի պատճառով հղի կնոջ դեպքում կարող են առաջանալ այնպիսի բարդություններ,

ինչպիսիք են՝ վաղ և ուշ վիժումները, ընկերքի վաղ ծերացումը, ընկերքային անբավարարությունը, զարկերակային հիպերտենզիան, նախաեկվամպիան, ծննդաբերական պրոցեսի անկանոնությունը, վաղաժամ ծննդաբերությունը, պտղի աճի հապաղումը:

Մագնեզիումի պակասը զգալիորեն բարդացնում է հղիության և ծննդաբերության ընթացքը, որով պայմանավորված է հղիների շրջանում հիպոմագնեզիումեմիայի կանխարգելման անհրաժեշտությունը:

Այսպիսով, մագնեզիումի անբավարարության դերը հղիության բարդությունների առաջացման գործում մեծ է: Ախտորոշիչ մեթոդները կատարելագործելու, մագնեզիումի անբավարարությունը շտկելու ուղիները և դրանով պայմանավորված բարդությունների կանխարգելման օպտիմալ մեթոդները շարունակում են մնալ արդիական:

SUMMARY

MAGNESIUM DEFICIENCY AS A RISK FACTOR FOR PREGNANCY COMPLICATIONS

Badalyan A.A.

Research Center of Maternal and Child Health Protection

Keywords: pregnancy, magnesium deficiency, pregnancy complications, childbirth complications, effect on the fetus, effect on the newborn.

Magnesium deficiency is one of the most common types of nutrient deficiency, which certainly has an impact on the quality of pregnancy. After all, pregnant women need 1.5 times more magnesium per day than non-pregnant, which is due to the increase in the removal of magnesium by kidneys, the growth and development of the fetus.

The tissues most dependent on magnesium are those with the highest mitochondrial density – placenta, uterus, brain and myocardium. Therefore, due to the lack of magnesium, a pregnant woman may experience such complications as: early and

late miscarriages, early aging of the placenta, placental insufficiency, arterial hypertension, preeclampsia, incoordination of labor, premature birth, fetal growth retardation.

Magnesium deficiency significantly complicates the course of pregnancy and delivery, which dictates the need to prevent hypomagnesemia in pregnant women.

Thus, the role of magnesium deficiency in the development of pregnancy complications is undeniable. The question of diagnostic methods and ways of magnesium deficiency correction as well as the identification of best methods of prevention of its complications remains relevant.