

Магний в практике врача-уролога



CHROMOLAB



SCAN ME

+7(495) 369-33-09 | chromolab.ru

1. Биологическая роль магния

Магний (Mg) — один из ключевых макроэлементов, участвующих в регуляции обменных процессов, сосудистого тонуса и клеточной энергетики органов мочеполовой системы.

Он задействован более чем в 300 ферментативных реакциях, обеспечивающих синтез АТФ, ДНК и белков, поддерживает стабильность мембран клеток почек, предстательной железы и мочевого пузыря.

Ключевые физиологические эффекты в урологии:

- **Регуляция гладкомышечного тонуса.**
Магний контролирует сокращения мышечной оболочки мочевого пузыря и мочеточников, предотвращая развитие спастических реакций и дизурических явлений.
- **Профилактика камнеобразования.**
 Mg^{2+} поддерживает баланс кальция и фосфатов, снижает кристаллизацию солей и образование оксалатных камней. Он также влияет на pH мочи, препятствуя выпадению нерастворимых соединений.
- **Противовоспалительный и антиоксидантный эффект.**
Магний снижает продукцию провоспалительных цитокинов, уменьшает окислительный стресс и способствует защите тканей предстательной железы при хроническом простатите.
- **Гормональная регуляция.**
Элемент необходим для стероидогенеза — участвует в синтезе тестостерона, модулирует активность 5-альфа-редуктазы и чувствительность андрогенных рецепторов, тем самым поддерживая нормальный сперматогенез и сексуальную функцию.
- **Поддержание сосудистого гомеостаза.**
Магний способствует релаксации сосудов малого таза, улучшает микроциркуляцию и питание тканей простаты, семенных пузырьков и полового члена.

Антагонизм к кальцию

Важно отметить, что магний выступает естественным антагонистом кальция, регулируя поступление Ca^{2+} в клетки.

Благодаря этому он предотвращает избыточную кальцификацию мягких тканей, снижает риск нефролитиаза и формирования кальцинатов предстательной железы.

Эта анти-кальцифицирующая функция имеет особое значение у пациентов с

метаболическим синдромом, хроническим простатитом и посткатетеризационными расстройствами.

2. Клинические показания к назначению:

Дефицит магния — частый и нередко недооцениваемый фактор патогенеза хронических урологических заболеваний.

Он играет роль не только в системных метаболических процессах, но и напрямую влияет на функциональное состояние мочевыводящих путей, предстательной железы и сосудов малого таза.

Недостаток магния способствует повышению тонуса гладкой мускулатуры, нарушению микроциркуляции, активации воспалительных каскадов и оксидативного стресса.

В результате усугубляются болевые, дизурические и сосудистые проявления, а эффективность стандартной терапии снижается.

Клинические ситуации, при которых показано определение уровня магния:

- **Хронический простатит и синдром хронической тазовой боли.**
Магний участвует в регуляции нервно-мышечной проводимости и обладает противовоспалительным действием. Его дефицит повышает возбудимость нервных окончаний и способствует формированию нейрогенного болевого синдрома.
- **Мочекаменная болезнь.**
 Mg^{2+} снижает активность кристаллизации кальция и оксалатов, предотвращая образование фосфатных и уратных конкрементов. Дефицит магния повышает риск рецидивирующего нефролитиаза.
- **Гиперактивный мочевой пузырь и спастические состояния мочеточников.**
При недостатке магния повышается возбудимость гладких мышц, что проявляется императивными позывами, учащённым мочеиспусканием и эпизодами боли.
- **Доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ).**
Магний регулирует сосудистый тонус и энергетический обмен в простате, снижает воспалительную инфильтрацию и отёк тканей.
- **Эректильная дисфункция метаболического или сосудистого генеза.**
 Mg^{2+} способствует релаксации сосудистой стенки, участвует в выработке оксида азота (NO) и поддержании эндотелиальной функции.
- **Хроническая почечная недостаточность и эндокринные расстройства (в т. ч. гиперпаратиреоз, сахарный диабет).**
При этих состояниях нарушается баланс кальция, фосфора и магния, что ведёт к сосудистой кальцификации и прогрессированию нефропатии.
- **Длительная медикаментозная терапия.**
Диуретики, ингибиторы протонной помпы, антибиотики и некоторые

хелатирующие препараты вызывают повышенное выведение магния или нарушение его всасывания, что требует лабораторного контроля.

Клиническое значение

Регулярная оценка магниевого статуса у урологических пациентов позволяет:

- выявлять скрытые метаболические нарушения, влияющие на течение хронических заболеваний мочеполовой системы;
- корректировать нутритивный и электролитный дисбаланс, повышая эффективность терапии;
- снижать частоту рецидивов нефролитиаза, простатита и сосудистых осложнений малого таза.

3. Клиническая картина дисбаланса магния

Дефицит магния (гипомагниемия)

Недостаток Mg^{2+} — одно из наиболее частых электролитных нарушений у пациентов с хроническими урологическими заболеваниями. Он развивается постепенно и проявляется сочетанием сосудистых, нейромышечных и метаболических нарушений, которые могут маскироваться под типичные урологические жалобы.

Состояния, ассоциированные с гипомагниемией:

- учащённые позывы к мочеиспусканию, спазмы и чувство неполного опорожнения мочевого пузыря;
- дизурия, лёгкие боли или жжение при мочеиспускании;
- повышенный тонус мышц тазового дна, боли в промежности и крестце;
- снижение либидо, эректильная дисфункция, ослабление оргазма;
- раздражительность, бессонница, повышенная утомляемость;
- тахикардия, артериальная гипертензия, склонность к судорогам.

Патофизиологические механизмы:

- активация симпато-адреналовой системы → вазоспазм и ухудшение перфузии предстательной железы;
- повышение концентрации Ca^{2+} и оксалатов в моче → стимуляция кристаллизации и камнеобразования;
- нарушение синтеза оксида азота (NO) → эндотелиальная дисфункция и снижение эректильного ответа;
- усиление воспаления и окислительного стресса в уротелии и паренхиме предстательной железы.

Недостаток магния также коррелирует с хроническим стрессом, гипоксией тканей малого таза и снижением эффективности стандартной терапии простатита и мочекаменной болезни.

Избыток магния (гипермагниемия)

Гипермагниемия встречается редко и, как правило, является следствием тяжёлой почечной недостаточности либо бесконтрольного приёма магнийсодержащих препаратов или антацидов.

Состояния, ассоциированные с гипермагниемией:

- артериальная гипотензия, общая слабость, заторможенность;
- снижение сухожильных рефлексов, спутанность сознания, сонливость;
- при тяжёлой гипермагниемии — угнетение дыхания, брадикардия, вплоть до остановки сердца;
- у пациентов с почечной патологией — риск нарастания азотемии и электролитного дисбаланса.

Клиническое значение:

Мониторинг уровня магния в сыворотке крови обязателен при парентеральном введении препаратов $MgSO_4$, лечении эклампсии, аритмий, судорожных синдромов, а также у больных с нарушением экскреторной функции почек.

4. Магний и ключевые состояния в урологии

1. Хронический простатит и синдром хронической тазовой боли

Магний снижает спастическую активность гладкой мускулатуры простаты и уретры, облегчая дизурические проявления.

Он обладает выраженными противовоспалительными и антиоксидантными свойствами — подавляет выработку IL-6 и TNF- α , уменьшает оксидативное повреждение клеток предстательной железы.

Коррекция магниевых дефицита улучшает микроциркуляцию, повышает уровень цинка и активность антиоксидантных ферментов, что способствует восстановлению сперматогенеза и снижению хронического болевого синдрома.

2. Мочекаменная болезнь

Магний участвует в регуляции кислотно-щелочного равновесия и предотвращает кристаллизацию солей кальция и оксалатов.

Ионы магния связывают оксалаты в растворимые комплексы, уменьшая их осаждение и рост кристаллов в моче.

Кроме того, магний тормозит активность ферментов, участвующих в образовании камней (щелочной фосфатазы, уреазы).

При снижении уровня магния повышается риск образования оксалатных и уратных конкрементов, а восстановление его концентрации снижает частоту рецидивов нефролитиаза на 25–30 %.

3. Эректильная дисфункция

Магний играет ключевую роль в эндотелиальной регуляции сосудистого тонуса кавернозных тел и биосинтезе оксида азота (NO) — основного медиатора эрекции.

Дефицит магния нарушает расслабление гладких мышц сосудов, способствует эндотелиальной дисфункции и снижению биодоступности NO.

Кроме того, магний участвует в стероидогенезе, влияя на синтез тестостерона.

По данным исследования *Li et al., J Sex Med (2019)*, у мужчин старше 40 лет с метаболическим синдромом низкий уровень магния ассоциируется с повышенным риском эректильной дисфункции.

4. Доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ)

Магний участвует в регуляции пролиферации и апоптоза клеток предстательной железы.

Он снижает активность фермента 5-альфа-редуктазы, тем самым уменьшая превращение тестостерона в дигидротестостерон (ДГТ) — ключевой фактор гиперплазии.

Магний также обладает мягким противовоспалительным и ангиопротективным эффектом, уменьшая отёк, воспаление и проявления дизурии.

При оптимальном уровне магния повышается эффективность стандартной терапии α -адреноблокаторами и ингибиторами 5-альфа-редуктазы.

5. Почечная функция и нефропротекция

Магний играет важную роль в поддержании функции почек, предотвращая кальцификацию сосудов и канальцев.

Он защищает эндотелий от окислительного повреждения, улучшает почечный кровоток и препятствует развитию интерстициального фиброза.

Достаточный уровень магния ассоциируется с меньшим риском хронической болезни почек (ХБП), особенно у пациентов с артериальной гипертензией и сахарным диабетом 2 типа.

Нормализация магниевоего статуса способствует снижению воспаления, улучшению фильтрационной способности нефронов и стабилизации азотистого обмена.

5. Выбор биоматериала

Магний (Mg) — жизненно важный макроэлемент, участвующий в регуляции сократимости гладкой мускулатуры, тонуса сосудов и энергетического обмена в

клетках предстательной железы, почек и мочевых путей.

Распределение магния в организме крайне неравномерно: лишь около 1 % его общего количества находится во внеклеточной жидкости, тогда как более 99 % — внутри клеток (в том числе уротелия, гладкомышечных волокон мочеточников и простаты).

Поэтому стандартный анализ сывороточного магния не всегда отражает истинное состояние тканевого депо и может маскировать латентный дефицит, особенно при хронических воспалительных процессах мочеполовой системы.

Магний в сыворотке крови

Определение магния в сыворотке — наиболее распространённый метод первичной диагностики электролитных нарушений.

Он информативен при острых состояниях — нефропатиях, почечной недостаточности, интоксикациях, а также при контроле инфузионной терапии или диуретического лечения.

Тем не менее, при хроническом простатите, гиперплазии предстательной железы, мочекаменной болезни и метаболических нарушениях уровень магния в плазме часто остаётся нормальным даже при значительном внутриклеточном истощении.

Это связано с компенсаторным выходом магния из клеток в плазму при воспалении, стрессе, гипоксии или активации ренин-ангиотензиновой системы.

Такое «ложное равновесие» может приводить к пропуску ранних стадий дефицита, когда уже формируются нарушения тонуса мочевыводящих путей, сосудистая дисфункция и оксидативное повреждение тканей простаты.

Клинические преимущества исследования магния в сыворотке крови:

- полезен при оценке функции почек и мониторинге электролитного баланса;
- информативен при острых нарушениях фильтрации, интоксикациях, терапии магнийсодержащими препаратами;
- ограниченно чувствителен при хронических заболеваниях мочеполовой системы и метаболическом синдроме.

Магний в эритроцитах

Определение магния в эритроцитах является более точным и чувствительным методом оценки внутриклеточного депо.

Эритроциты, обладая стабильной мембранной структурой и медленным обменом с плазмой, отражают долговременное состояние клеточного гомеостаза и антиоксидантного потенциала организма.

Снижение магния в эритроцитах коррелирует с повышенной спастичностью гладкой мускулатуры мочевого пузыря, снижением потенции, хроническим

воспалением предстательной железы и ухудшением сперматогенеза. Даже при нормальных сывороточных значениях уменьшение эритроцитарного магния часто выявляется у пациентов с хроническим простатитом, стресс-индуцированной эректильной дисфункцией, метаболическим синдромом и андрогенным дефицитом.

Клинические преимущества исследования магния в эритроцитах:

- выявление скрытого (внутриклеточного) дефицита, недоступного обычным тестам;
- оценка долговременного метаболического статуса простаты, почек и сосудов малого таза;
- контроль эффективности магниевой терапии и антиоксидантных программ;
- высокая прогностическая ценность при хроническом воспалении и мужском бесплодии.

6. Преимущества определения магния методом ИСП-МС

Метод масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой является «золотым стандартом» количественного анализа макро- и микроэлементов.

В крови присутствует большое количество других веществ, способных мешать точному определению магния. Масс-спектрометрия обеспечивает его селективное разделение от посторонних ионов и соединений, что значительно снижает вероятность ложноположительных и ложноотрицательных результатов.

Для определения магния метод ИСП-МС обеспечивает точность более 99%, высокую воспроизводимость и отсутствие перекрестных реакций.

Для врача-уролога метод МС позволяет:

- точно определять уровень магния даже при минимальных концентрациях;
- дифференцировать внутриклеточный и внеклеточный дефицит (по сыворотке и эритроцитам);
- оценивать соотношение Mg/Ca — важный маркер камнеобразования;
- контролировать микроэлементный баланс при нефропротективной терапии;
- объективно отслеживать эффективность лечения простатита, ДГПЖ, нефролитиаза.

7. Chromolab рядом с вами

Мы в Cromolab понимаем, что врачу важно опираться не только на теоретическую информацию, но и видеть примеры успешного решения клинических задач. Поэтому мы не просто выполняем лабораторные исследования, а помогаем врачам применять их результаты для улучшения качества жизни пациентов. Мы осуществляем всестороннюю поддержку врачей и проводим консультации для решения сложных вопросов лабораторной диагностики, всегда готовы к сотрудничеству и обмену опытом. Для вас это означает уверенность в результатах лабораторных исследований, а для ваших пациентов — своевременную помощь и доверие к выбранной тактике лечения.

👉 **Подробнее на сайте:**

[Магний в сыворотке крови](#)

[Магний в эритроцитах](#)

8. Список литературы

1. Li J. et al. *Magnesium deficiency and erectile dysfunction: clinical evidence and mechanisms*. J Sex Med. 2019;16(3):436–444.
2. Barbagallo M., Dominguez LJ. *Magnesium and cardiovascular-renal axis: clinical implications*. Curr Pharm Des. 2010;16(7):832–839.
3. Gröber U., Schmidt J., Kisters K. *Magnesium in Prevention and Therapy*. Nutrients. 2015;7(9):8199–8226.
4. Khan SR. *Role of magnesium in prevention of calcium oxalate urolithiasis*. Magnes Res. 2019;32(1):1–10.
5. Skrypnik K. et al. *Magnesium and male reproductive health*. Nutrients. 2020;12(10):3061.