

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-4-100-112>

Метаболические факторы риска и формирование мочевых камней.

Исследование XI: литогенные свойства магнийурии у мужчин и женщин

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

С.А. Голованов¹, М.Ю. Просьянников¹, А.В. Сивков¹, Н.В. Анохин¹, Д.А. Войтко¹, Е.П. Павлов², В.В. Дрождева¹

¹ Научно-исследовательский институт урологии интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия

² Республиканская клиническая больница Минздрава Чувашии; Чебоксары, Россия

Контакт: Голованов Сергей Алексеевич, sergeygol124@mail.ru

Аннотация:

Введение. Роль магнийурии как метаболического фактора в литогенезе кальциевых камней (оксалатных и фосфатных мочевых камней), а также камней других метаболических типов остается до конца не выясненной. В настоящей работе исследовали влияние степени экскреции магния у мужчин и женщин с мочекаменной болезнью (МКБ) на метаболические показатели и частоту выявления мочевых камней различного химического состава.

Материалы и методы. Обследовали 865 пациента с МКБ (392 мужчин и 473 женщин в возрасте от 18 до 79 лет). Для оценки литогенной активности магнийурии у мужчин и женщин с МКБ значения экскреции магния (в мМоль/сут) ранжировали по возрастанию величины и разделяли на 10 равных частей. В каждом диапазоне определяли процентное распределение типов мочевых камней и биохимические показатели мочи и крови.

Результаты. По мере роста магнийурии доля камней из оксалата кальция среди мужчин-пациентов увеличивалась в 2,0-2,7 раза ($p=0,0001$), частота выявления оксалатных камней – в 1,7 раза ($p=0,009$). У женщин при этом доля карбонат-апатитных камней возрастала в 2,0-4,0 раза ($p=0,025$), а частота выявления фосфатных камней из карбонат-апатита при нарастании магнийурии была в 2,0 раза выше, чем у мужчин ($p=0,001$). У мужчин рост экскреции магния сопровождался повышением частоты выявления кальциевых камней в 1,6-2,0 раза ($p<0,25$) и наблюдалась прямая корреляция между магнийурией и частотой выявления кальциевых камней ($r_s = 0,700$, $p = 0,036$), в отличие от женщин. Однако у женщин выявлялась высокая активность карбонат-апатитного литогенеза, почти в 2-3 раза превышавшая аналогичный показатель у мужчин ($p < 0,0001$). Магнийурия у женщин отрицательно коррелировала с частотой выявления карбонат-апатитных камней ($r = -0,704$, $p=0,034$) и значением pH мочи ($r = -0,900$, $p=0,0009$). У мужчин заметного влияния нарастающей магнийурии на частоту выявления мочекислых камней не отмечалось, тогда как у женщин наблюдалось повышение частоты выявления мочекислых камней в 2,2-2,8 раза ($p<0,04$). У пациентов обоих полов возрастание магнийурии сопровождалось снижением частоты встречаемости струвитных камней, по-видимому, вследствие ацидификации мочи, в силу существования обратной корреляции между магнийурией и значениями pH мочи (у женщин $r_s = -0,783$, $p = 0,013$; у мужчин $r_s = -0,733$, $p = 0,025$). По сравнению с женщинами наблюдалось увеличение доли пациентов мужчин с оксалатными камнями в возрастных группах 18-29 лет (2,5 раза, $p=0,0023$) и 50-59 лет (в 2,15 раза, $p<0,0001$), что указывает на связь магнийурии с оксалатным литогенезом. При этом заметного влияния магнийурии на карбонат-апатитный литогенез не обнаружено.

Заключение. Магнийурия обладает определенным модифицирующим влиянием на литогенез оксалатных, фосфатных (карбонат-апатитных) и кальциевых оксалатно-фосфатных камней. У пациентов с МКБ мужчин и женщин характер этого влияния имеет свои особенности. При магнийурии свыше 3,0 мМ/сут относительный риск развития оксалатных и карбонат-апатитных камней у мужчин повышен, а риск фосфатного литогенеза у женщин снижен. Литогенные свойства магнийурии, во многом способны проявлять себя за счет вовлечения в процесс камнеобразования других литогенных факторов, таких как кальциурия и/или сдвиги pH мочи, что необходимо учитывать при проведении персонализированного противорецидивного лечения (метафилактики) мочекаменной болезни.

Ключевые слова: гипомagneйурия; гипермагнеурия; мочекаменная болезнь; метаболические типы мочекаменной болезни; риск формирования мочевых камней у мужчин и женщин.

Для цитирования: Голованов С.А., Просьянников М.Ю., Сивков А.В., Анохин Н.В., Войтко Д.А., Павлов Е.П., Дрождева В.В. Метаболические факторы риска и формирование мочевых камней. Исследование XI: литогенные свойства магнийурии у мужчин и женщин. Экспериментальная и клиническая урология 2025;18(4):100-112; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-4-100-112>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-4-100-112>

Metabolic risk factors and urinary stones formation. XI: magnesiuria lithogenic features in men and women

CLINICAL STUDY

S.A. Golovanov¹, M.Yu. Prosyannikov¹, A.V. Sivkov¹, N.V. Anokhin¹, D.A. Voytko¹, E.P. Pavlov², V.V. Drozhzheva¹

¹ N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation; Moscow, Russia

² Republican Clinical Hospital of the Ministry of Health of Chuvashia; Cheboksary, Russia

Contacts: Sergey A. Golovanov, sergeygol124@mail.ru

Summary:

Introduction. The role of magnesiuria as a metabolic factor in the lithogenesis of both calcium stones and separately oxalate and phosphate urinary stones, as well as stones of other metabolic types, remains unclear. In this work, we investigated the effect of the degree of magnesium excretion in men and women with urolithiasis on metabolic parameters and the frequency of detection of urinary stones of various chemical compositions.

Materials and methods. 865 stone formers (392 men and 473 women aged 18 to 79 years) were examined. To assess the lithogenic activity of magnesiuria in stone formers men and women, the values of magnesium excretion (in mmol/day) were ranked in ascending order and divided into 10 equal parts. The percentage distribution of urinary stone types and biochemical parameters of urine and blood were determined in each range.

Results. As magnesiuria increased, the proportion of calcium oxalate stones among male patients increased 2.0-2.7 times ($p=0.0001$), the frequency of detection of oxalate stones increased 1.7 times ($p=0.009$), in contrast to women. In women, the proportion of carbonate apatite stones increased 2.0-4.0 times ($p=0.025$), and the frequency of detection of phosphate stones from carbonate apatite with increasing magnesiuria was 2.0 times higher than in men ($p=0.001$). In men, an increase in magnesium excretion was accompanied by an increase in the frequency of detection of calcium stones by 1.6-2.0 times ($p<0.025$) and there was a direct correlation between magnesiuria and the frequency of detection of calcium stones ($r_s = 0.700$, $p = 0.036$), in contrast to women. However, women showed high activity of carbonatapatite lithogenesis, which was almost 2-3 times higher than that of men ($p < 0.0001$). Magnesiuria in women negatively correlated with the frequency of detection of carbonatapatite stones ($r = -0.704$, $p = 0.034$) and the pH of urine ($r = -0.900$, $p = 0.0009$). In men, there was no noticeable effect of increasing magnesiuria on the frequency of detection of uric acid stones, whereas in women, there was a 2.2-2.8-fold increase in the frequency of detection of uric acid stones ($p < 0.04$). In patients of both sexes, an increase in magnesiuria was accompanied by a decrease in the incidence of struvite stones, apparently due to acidification of urine, due to the existence of an inverse correlation between magnesiuria and urine pH values (in women $r_s = -0.783$, $p = 0.013$; in men $r_s = -0.733$, $p = 0.025$). Compared with women, there was an increase in the proportion of male patients with oxalate stones in the age groups 18-29yr (2.5 times, $p=0.0023$) and 50-59yr (2.15 times, $p<0.0001$), indicating the association of magnesiuria with oxalate lithogenesis. At the same time, there was no noticeable effect of magnesiuria on carbonatapatite lithogenesis.

Conclusion. Magnesiuria has a certain modifying effect on the lithogenesis of oxalate stones, uric acid stones, phosphate (carbonatapatite) and calcium oxalate-phosphate stones. In stone formers men and women, the nature of this effect has its own characteristics. With magnesiuria above 3.0 mM/day, the relative risk of developing oxalate and carbonatapatite stones in men is increased, and the risk of phosphate lithogenesis in women is reduced. The lithogenic properties of magnesiuria are largely able to manifest themselves due to the involvement of other lithogenic factors in the process of stone formation, such as calciuria and/or shifts in urine pH. what should be considered when conducting personalized anti-recurrence treatment (metaphylaxis) of urolithiasis.

Key words: hypomagnesiuria; hypermagnesiuria; urolithiasis; metabolic types of urolithiasis; risk of urinary stone formation in men and women.

For citation: Golovanov S.A., Prosyannikov M.Yu., Sivkov A.V., Anokhin N.V., Voytko D.A., Pavlov E.P., Drozhzheva V.V. Metabolic risk factors and urinary stones formation. XI: magnesiuria lithogenic features in men and women. *Experimental and Clinical Urology* 2025;18(4):100-112; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-4-100-112>

ВВЕДЕНИЕ

Согласно рекомендациям Европейской урологической ассоциации (EAU), магнийурия ниже 3,0 мМоль в сутки является лабораторным критерием, свидетельствующем о риске развития оксалатного уролитиаза и необходимости назначения препаратов магния [1]. Таким пациентам рекомендован прием препаратов магния – оксида магния или гидроксида магния для предупреждения формирования оксалатных камней, хотя эти рекомендации имеют низкий уровень доказательности [2, 3]. В то же время цитратные соли магния, такие как калий-магний цитрат обладают выраженным противорецидивным эффектом у пациентов с оксалатными мочевыми камнями, что, по-видимому, в большей степени связано с эффектом цитратов, нежели магния [4, 5]. С другой стороны, в Руководстве по уролитиазу Американской урологической ассоциации (AUA) определение суточной экскреции магния не включено в комплекс метаболических параметров для оценки литогенности мочи у пациентов с мочекаменной болезнью (МКБ) [6], поскольку диагностическое значение этого показателя не имеет надежных доказательств [2].

Таким образом, роль магнийурии как метаболического фактора в литогенезе не только оксалатных моче-

вых камней, но и камней других метаболических типов остается до конца не выясненной. Кроме того, учитывая существование гендерных различий влияния на литогенез некоторых метаболических факторов риска МКБ [7, 8], важно оценить роль значения/влияния магнийурии в камнеобразовании у мужчин и женщин с МКБ, что и являлось целью настоящего исследования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе были использованы результаты биохимического исследования сыворотки крови, суточной мочи и данные анализа минерального состава мочевых конкрементов 865 пациента с МКБ, проходивших обследование и лечение в НИИ урологии и интервенционной радиологии Минздрава России. Определяли биохимические показатели мочи и крови пациентов, индекс массы тела (ИМТ), минеральный состав мочевых камней. Классификацию камней по химическому составу и оценку литогенной активности магнийурии путем ранжирования величины этого показателя с последующим разделением полученного вариационного ряда на несколько диапазонов выполняли как описано ранее [7]. В каждом из диапазонов суточной экскреции магния отдельно у пациентов