

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА И КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ФЕНОМЕНА «КАЛЬЦИЕВОГО МОЛОКА» В УРОЛОГИИ

В.М. Буйлов, д. м. н., врач-рентгенолог;
Т.В. Бубнова, врач-рентгенолог;
Ю.Н. Патрунов, к. м. н., заведующий отделением ультразвуковой диагностики;
Ю.Б. Смоляков, к. м. н., врач-уролог;
И.А. Makeev, врач-уролог

НУЗ «Дорожная клиническая больница на станции Ярославль ОАО «РЖД»»,
Суздальское ш., 21, Ярославль, 150030, Российская Федерация

RADIODIAGNOSIS AND CLINICAL SIGNIFICANCE OF THE CALCIUM MILK PHENOMENON IN UROLOGY

V.M. Buylov, MD, PhD, DSc, Radiologist;
T.V. Bubnova, Radiologist;
Yu.N. Patrunov, MD, PhD, Head of Department of Ultrasound Diagnostics;
Yu.B. Smolyakov, MD, PhD, Urologist;
I.A. Makeev, Urologist

Road Clinical Hospital at Yaroslavl station, Russian Railways,
Suzdal'skoe shosse, 21, Yaroslavl, 150030, Russian Federation

Цель исследования – определить клиническое значение и возможности лучевой диагностики феномена «кальциевого молока» в урологии.

Материал и методы. В 1989–2014 гг. осуществлялось наблюдение 59 пациентов с дивертикулами чашечек почек (ДЧП) с использованием ультразвукового исследования (УЗИ), обзорной, внутривенной урографии (ВВУ), 64-срезовой спиральной компьютерной томографии (КТ).

Результаты. Феномен «кальциевого молока» выявлен у 9 (15%) пациентов в виде эхопозитивного при УЗИ и рентгеноконтрастного при ВВУ и многосрезовой КТ содержимого в полости ДЧП, смещающегося при полипозиционном исследовании. Для уменьшения лучевой нагрузки вместо повторного КТ-сканирования проводили отсроченную ВВУ.

Заключение. В лучевой диагностике феномена «кальциевого молока» обязательно применение полипозиционного исследования, которое позволяет выявить перемещение горизонтального уровня «кальциевого молока». У больных с феноменом «кальциевого молока» показания для дистанционной литотрипсии отсутствуют. «Кальциевое молоко» в кистах почек клинического значения не имеет.

Ключевые слова: дивертикулы чашечек почек; «кальциевое молоко»; ультразвуковое исследование; статическая и динамическая внутривенная урография; многосрезовая компьютерная томография.

Для цитирования: Буйлов В.М., Бубнова Т.В., Патрунов Ю.Н., Смоляков Ю.Б., Makeev И.А. Лучевая диагностика и клиническое значение феномена «кальциевого молока» в урологии. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2017; 98 (3): 148–52. DOI: 10.20862/0042-4676-2017-98-3-148-152

Для корреспонденции: Буйлов Владимир Михайлович; E-mail: vbuilov@yandex.ru

Objective – to determine the clinical significance and capabilities of radiodiagnosis of the calcium milk phenomenon in urology.

Material and methods. In 1989–2014, a total of 59 patients with calyceal diverticula (CDs) were followed up with ultrasound, plain intravenous urography (IVU), and 64-slice spiral computed tomography (MSCT).

Results. Nine (15%) patients were found to have a calcium milk phenomenon as echo-positive by ultrasonography and as X-ray contrast-positive by IVU and MSCT of the CD cavity contents shifting during polypositional examination. Instead of repeated CT scanning, delayed IVU was performed to reduce radiation exposure.

Conclusion. Polypositional examination revealing the shifting horizontal level of calcium milk must be necessary performed in the radiodiagnosis of the calcium milk phenomenon. The clinical significance of the calcium milk phenomenon, like multiple small stones detected in CD, is the lack of indications for telelithotripsy. Calcium milk in the renal cysts is of no clinical significance.

Index terms: calyceal diverticula; calcium milk; ultrasound study; statistical and dynamic intravenous urography; multi-slice computed tomography.

For citation: Buylov V.M., Bubnova T.V., Patrunov Yu.N., Smolyakov Yu.B., Makeev I.A. Radiodiagnosis and clinical significance of the calcium milk phenomenon in urology. *Vestnik Rentgenologii i Radiologii (Russian Journal of Radiology)*. 2017; 98 (3): 148–52 (in Russ.). DOI: 10.20862/0042-4676-2017-98-3-148-152

For correspondence: Vladimir M. Buylov; E-mail: vbuilov@yandex.ru

Information about authors:

Buylov V.M., <http://orcid.org/0000-0002-9865-5093>
Bubnova T.V., <http://orcid.org/0000-0002-1512-4298>
Patrunov Yu.N., <http://orcid.org/0000-0002-8028-2225>
Smolyakov Yu.B., <http://orcid.org/0000-0003-3994-890X>
Makeev I.A., <http://orcid.org/0000-0001-7141-1526>

Acknowledgements. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received 20 April 2017

Accepted 24 May 2017

Введение

Впервые об обнаружении в почке «кальциевого молока» – milk of calcium сообщил в 1948 г. Н. Holm [1]. Хотя с того времени прошло более 65 лет и о диагностике этого феномена при рентгенологических, ультразвуковых, КТ- и МРТ-исследованиях неоднократно сообщалось в отечественной и мировой литературе [2–9], повседневная практика показывает недостаточное знакомство как лучевых диагностов, так и клиницистов с данной проблемой. Об этом свидетельствует и одна из последних публикаций (2012 г.) [7], в которой авторы сравнили МОС (milk of calcium), маскирующийся под камни почек, с trap for unknown – ловушкой для неосведомленных. Этот феномен, обозначаемый в англоязычной литературе также «milk of calcium renal stone», заключается в образовании так называемых молочно-кальциевых камней в виде мельчайших гранул в коллоидной суспензии карбоната кальция, фосфата, оксалата или их смеси, заполняющих различные полости. Прежде всего это полости дивертикулов почек [3, 11–14]. В мочевых путях кроме дивертикулов «кальциевое молоко» обнаруживают также в уретероцеле, верхних мочевых путях при длительно существующем гидронефрозе, а также в мочеточнике у длительно лежащих больных [11, 15]. Эта суспензия может быть также найдена при УЗИ в кистах различной локализации: в почках, желудочно-кишечном тракте (желчный пузырь и энтерогенные кисты), в надпочечниковых и бронхогенных кистах [6]. Среди типов мочевых камней «кальциевое молоко» занимает по частоте, согласно данным Г.Е. Труфанова и др., предпоследнее, 7-е место [6]. Первое место занимают кальциевые конкременты, содержащие оксалаты и фосфаты кальция (75–80%), далее следуют струвиты – комплексные камни соли аммония, магния, кальция и фосфора

(15–20%), ураты – кристаллы солей мочевой кислоты (5–10%), цистиновые конкременты (1–3%), матриксные камни – микропротеины (редко), ксантиновые камни (очень редко), «кальциевое молоко» – карбонат кальция и фосфат кальция, а затем конкременты на основании ингибиторов протеаз (считаются наиболее редкими и формируются, в частности, на фоне приема индинавира (препарат для лечения СПИДа). По данным Р.А. Олдер и М.Д. Бассиньяни, эти конкременты могут не определяться даже при многосрезовой компьютерной томографии (МСКТ) [5].

Материал и методы

В 1989–2014 гг. мы наблюдали 59 пациентов с дивертикулами чашечки почки (ДЧП), у 9 (15%) из которых имелся феномен «кальциевого молока». Представленная 25-летняя серия наблюдений является первой в отечественной литературе публикацией, охватывающей такой длительный срок наблюдения и специально посвященной лучевой диагностике феномена «кальциевого молока» в ДЧП.

У всех пациентов это были случайные находки при профилактических УЗИ почек или обследовании по поводу болей в поясничной области. При этом у 3 больных проводились одно-

кратные и неоднократные безуспешные сеансы дистанционной литотрипсии (ДЛТ). Всем больным при первичном УЗИ были поставлены диагнозы камней почек, и только у 3 пациентов заподозрен ДЧП с феноменом «кальциевого молока». Для уточнения диагноза проводились статическая внутривенная урография (ВВУ) (обзорный снимок мочевых путей + томограммы) и динамическая ВВУ (обзорный снимок мочевых путей + томограммы + рентгеноскопия) у 5 пациентов, а также МСКТ с болюсным контрастированием у 4 больных. При подозрении на наличие у больного «кальциевого молока» мы выполняли УЗИ в вертикальном положении, а также полипозиционную динамическую и/или статическую ВВУ.

Результаты

Из наблюдавшихся нами 59 пациентов с ДЧП феномен «кальциевого молока» определялся у 9 (15%) пациентов.

При рентгенологической диагностике «кальциевого молока» учитывались общеизвестные признаки ДЧП, в полости которого находилось интенсивное однородное содержимое с горизонтальным или менискообразным уровнем. Для выявления этого феномена использовали полипозиционное УЗИ (рис. 1) и/или

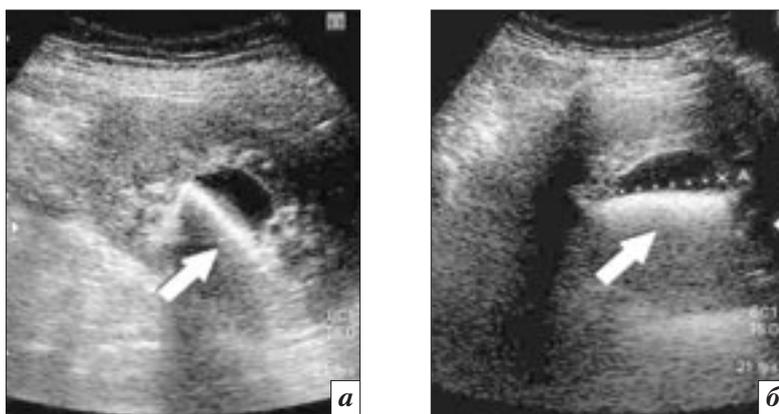


Рис. 1. Эхограммы правой почки с крупным ДЧП с «кальциевым молоком»: а – полость с эхонегативным содержимым (стрелка); б – смещаемый при поворотах большой горизонтальный эхопозитивный уровень (стрелка) с широкой ультразвуковой дорожкой, трактованный при первичном УЗИ как крупный конкремент, по поводу которого проводился сеанс ДЛТ (безуспешно)



Рис. 2. Дивертикул лоханки левой почки с «кальциевым молоком» у пациента с безуспешными ДЛТ в анамнезе: *а* – МСКТ, сагиттальный срез, тень в лоханке левой почки (стрелка) в горизонтальном положении трактовалась как конкремент; *б* – МСКТ, 3D-реконструкция (со стентом слева); *в, г* – внутривенная отсроченная урограмма и ее фрагмент после МСКТ в вертикальном положении больного, визуализируется горизонтальный уровень «кальциевого молока» в дивертикуле лоханки (стрелка)

обзорный снимок мочевой системы в вертикальном положении больного. При этом тень «кальциевого молока» приобретала горизонтальный или менискообразный верхний контур, смещаемый в зависимости от положения больного. К сожалению, КТ в вертикальном положении больного до сих пор невозможна из-за отсутствия вертикальных КТ-сканеров, поэтому скопления «кальциевого молока» в полости ДЧП при КТ-сканировании в стандартном положении лежа на спине могут симулировать конкременты (рис. 2, *а, б*). Для выявления смещаемости горизонтального уровня «кальциевого молока» при КТ необходимо проводить повторное сканирование в положении больного на животе или на боку, что связано с повторным облучением. Для снижения лучевой нагрузки на больного мы выполняем обзорный снимок в вертикальном положении сразу после окончания урографической

фазы контрастной МСКТ почек на 11-й минуте (рис. 2, *в, г*) [17–19]. Обзорный снимок мочевой системы в вертикальном положении может также дополнять бесконтрастную МСКТ при подозрении на «кальциевое молоко». Доза облучения при различных исследованиях мочевой системы, приведенная в приложении к клиническим рекомендациям Европейской ассоциации урологов (2014 г.), колеблется от 0,5–1,0 мЗв при обзорном снимке мочевой системы до 4,5–5,0 мЗв при

обычной бесконтрастной КТ (см. таблицу) [19].

При обзорной рентгенографии кисты ДЧП и желчный пузырь с камнями или с «кальциевым молоком», встречающиеся как по отдельности, так и одновременно, могут затруднить их дифференциальную диагностику. Однако при проведении КТ, отличающейся, как известно, отсутствием суперпозиции органов при аксиальном сканировании, эта проблема легко разрешима. «Кальциевое молоко» обычно

Доза облучения при различных исследованиях [19]

Метод	Лучевая нагрузка, мЗв
Обзорный снимок мочевой системы	0,5–1,0
Экскреторная урография	1,5–3,5
Обычная бесконтрастная КТ*	4,5–5,0
Низкодозная бесконтрастная КТ	0,97–1,9
КТ с контрастированием	25,0–35,0

*При обследовании пациентов с ИМТ <30 кг/м² бесконтрастную КТ следует применять в низкодозном режиме [19].

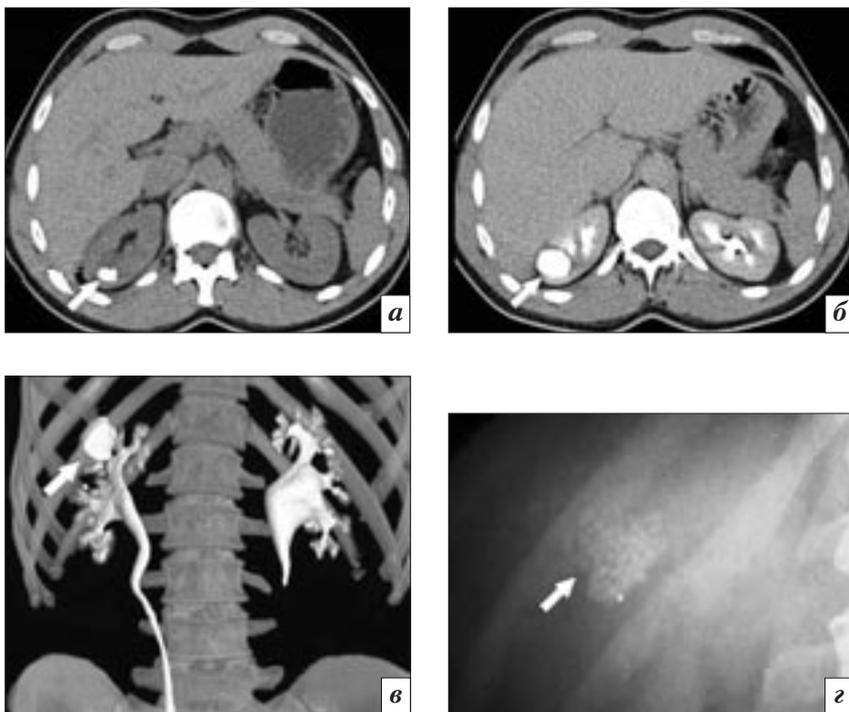


Рис. 3. Мелкие камни в дивертикуле верхней чашечки правой почки (стрелки): *а* – на бесконтрастной томограмме визуализируется камень в полости ДЧП справа; *б* – симптом «растущего камня» за счет ретроградного заполнения полости ДЧП контрастным веществом на томограмме в урографическую фазу на 10-й минуте; *в* – КТ, 3D-реконструкция, визуализируется дивертикул верхней чашечки справа; *г* – фрагмент прицельной рентгенограммы в вертикальном положении больного после МСКТ почек: мелкие множественные камни в полости ДЧП справа с горизонтальным уровнем. ДЛТ не показана, рекомендована эндоскопическая нефролитолапаксия

имеет однородную высокую плотность без разделения на отдельные кальцификаты. При скоплении «кальциевого молока» и мелких камней в дивертикуле верхней чашечки правой почки, проецирующихся в правое подреберье, обычно подозревают желчнокаменную болезнь, забывая о возможности наличия мелких множественных камней и/или «кальциевого молока» в ДЧП (рис. 3). При этом при перемене положения пациентом характерно их перемещение в наиболее низкую часть дивертикула, с визуализацией в форме мениска или полумесяца [5, 10–12].

У всех наблюдававшихся нами больных с феноменом «кальциевого молока» в ДЧП клинические проявления отсутствовали. При наличии клинических симптомов (рецидивирующее камнеобразование, инфекция мочевых путей и нарушение функции почки) проводится хирургическое лечение, направленное на облитерацию полости ДЧП или соединение её с чашечно-лоханочной системой [5, 20].

При наличии смещаемого контрастного горизонтального или менискообразного уровня

в небольших жидкостных образованиях в паренхиме почки различить ДЧП и кисту паренхимы почки с феноменом «кальциевого молока» (что мы наблюдали у нескольких больных) позволяет контрастное исследование (ВВУ или МСКТУ с отсроченной урографической фазой при КТ). На них выявляется связь кистозного образования с чашечно-лоханочной системой и увеличение его размеров на более поздних урограммах, так называемый симптом «растущего камня» (см. рис. 3, *а*, *б*) или симптом ретроградного заполнения ДЧП (на отсроченных внутривенных урограммах) [5, 10, 12]; при наличии кисты почки эти признаки отсутствуют.

Заключение

В алгоритм лучевой диагностики камней почек для исключения феномена «кальциевого молока» и/или скоплений мелких конкрементов следует включать полипозиционное исследование при перемещении пациента на правый и левый бок и/или из горизонтального положения в вертикальное. При этом выявляется

подвижность горизонтального или менискообразного уровня, типичная для «кальциевого молока» и/или скоплений мелких конкрементов.

С целью уменьшения лучевой нагрузки на пациента при необходимости повторного сканирования при контрастной МСКТ в положении пациента лежа на боку мы рекомендуем заменять ее отсроченными статическими или динамическими урограммами по окончании протокола МСКТ в трохо- и ортоположениях пациента.

У больных с феноменом «кальциевого молока» показания для ДЛТ отсутствуют.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Литература [References]

1. Holm H. On pyelogenic renal cysts. *ACTA*. 1948; 29: 87.
2. Bude R.O., Korobkin M.T. Milk of calcium renal cyst – CT findings. *Urology*. 1992; 40: 149–51.

3. Yashiro N., Yoshida H., Araki T. Bilateral milk of calcium renal cysts: CT findings. *JCAT*. 1985; 9: 199–205.
4. Patriquin H., Lafortune M., Filiatrault D. Urinary milk of calcium in children and adults: use of gravity-dependent sonography. *AJR*. 1985; 144: 407.
5. Олдер Р.А., Бассиньяни М.Дж. Атлас визуализации в урологии. Пер. с англ. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2014: 29–32. [Older R.A., Bassin'yan M.Dzh. Atlas of imaging in urology. Transl. from Engl. Moscow: GEOTAR-Media; 2014: 29–32 (in Russ.).]
6. Труфанов Г.Е., Рязанов В.В., Ищенко Б.И., Мищенко А.В. Лучевая диагностика заболеваний почек, мочеточников и мочевого пузыря. С.-Петербург: ЭЛБИ-СПб; 2010: 139, 210, 213. [Trufanov G.E., Ryazanov V.V., Ishchenko B.I., Mishchenko A.V. Radiological diagnostics of the diseases of kidneys, ureters and bladder. St. Petersburg: ELBI-SPb; 2010: 139, 210, 213 (in Russ.).]
7. Khan S.A.A., Khan F.R., Fletcher M.S., Richenberg J.L. Milk of calcium (MoC) cyst masquerading as renal calculi – a trap for the unwary. *Cent. Eur. J. Urol.* 2012; 65: 170–3.
8. Буйлов В.М. Лучевая диагностика дивертикулов мочевых путей. М.: Байер; 2011. [Buylov V.M. Radiological diagnostics of the diverticula of the urinary system. Moscow: Bayer; 2011 (in Russ.).]
9. Builov V.M. Imaging of urinary tract diverticula. Geidelberg: Springer; 2014.
10. Morcos S.K., Thomsen H.S. Non-neoplastic renal cystic lesions. In: Urogenital imaging: a problem-oriented approach. London: John Wiley & Sons, Ltd.; 2009: 75–97.
11. Herman R.D., Leoni J.V., Matthews G.R. Renal milk of calcium associated with hydronephrosis. *AJR*. 1978; 130: 572.
12. Sussman S.K., Goldberg R.P., Griscom N.T. Milk of calcium hydronephrosis in patients with paraplegia and urinary-enteric diversion: CT demonstration. *JCAT*. 1986; 10: 257.
13. Garrett R.A., Holland J.M. Milk of calcium in caliceal diverticulum. *J. Urol.* 1973; 109: 927.
14. Ulasan S., Koc Z. Milk of calcium collection in the differential diagnosis of giant renal calculus. *Br. J. Radiol.* 2008; 81: 35–6.
15. Morjaria A., Balasubramaniam G., Pereira S., Arnold M. Rapidly developing renal milk of calcium in a patient with myelomonocytic leukaemia. *J. Royal Soc. Med. Open.* 2014; 5 (7): 1–2.
16. Murray R.L. Milk of calcium in the kidney, diagnostic features on vertical beam roentgenograms. *Am. J. Roentgenol.* 1971; 113: 455–9.
17. Builov V.M., Borisanov A.V. Vertical IVU is the «gold standard» in evaluate orthostatic reaction and anatomical condition of upper urinary tract. *Eur. Radiol.* 2006; 16 (Suppl. 1): 74.
18. Буйлов В.М. Внутривенная урография как дополнение к компьютерно-томографической урографии. Материалы 8-го Всероссийского национального конгресса лучевых диагностов и терапевтов «Радиология 2014». *Российский электронный журнал лучевой диагностики*. 2014; 3 (2): Прил.: 151–2. [Buylov V.M. Intravenous urography as an addition to computed tomographic urography. Proc. 8th Rus. National Congress of radiologists “Radiologiya 2014”. *Rossiyskiy Elektronnyy Zhurnal Luchevoy Diagnostiki (Russian Electronic Journal of Radiology (REJR))*. 2014; 3 (2); Suppl.: 151–2 (in Russ.).]
19. Шадеркина В.А. (ред.) Справочник уролога. Приложение к Клиническим рекомендациям Европейской ассоциации урологов. М.: Медакадемия; 2014: 6. [Shaderkina V.A. (ed.) Reference book of the urologist. Supplement to Clinical recommendations of the European Association of Urologists. Moscow: Medakademiya; 2014: 6 (in Russ.).]
20. Мазуренко Д.А. Чрескожная пункционная нефролитолапаксия в сочетании с эндоскопической пластикой дивертикула чашечки почки. (Видео.) Европейский медицинский центр. 2014. Available at: <http://www.emcmos.ru/ru/profession/CHreskozhnaya-punktsionnaya-nefrolitolapaksiya-v-sochetanii-s-endoskopicheskoy-plastikoy-divertikula.html> [Mazurenko D.A. Percutaneous puncture nephrolitholapaxy in a combination with endoscopic plastic of renal caliceal diverticulum. European Medical Center. 2014. Available at: <http://www.emcmos.ru/ru/profession/CHreskozhnaya-punktsionnaya-nefrolitolapaksiya-v-sochetanii-s-endoskopicheskoy-plastikoy-divertikula.html> (in Russ.).]

Поступила 20.04.2017

Принята к печати 24.05.2017