

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ОБНАРУЖЕНИИ КАМНЕЙ В МОЧЕТОЧНИКЕ

Шкондин Л.А., Шумаков А.В., Шкондина М.Л., Wilson J.I., Чуканов Е.Н.

ГУ «Луганский государственный медицинский университет»

Введение. За последние десятилетия урология получила значительное развитие благодаря активному внедрению новых технических решений, основанных на современных открытиях фундаментальной науки. Так, широкое повседневное использование современных визуализационных технологий – ультразвуковой томографии (УЗТ), компьютерной томографии (КТ), магнитно-резонансной томографии (МРТ) привело к росту обнаружения изменений в почках, которые видны при каждом исследовании брюшной полости и забрюшинного пространства. При этом современные радиологические и эндоскопические методы исследования позволяют прижизненно визуализировать почки и мочевыделительные пути, определять характер патологического процесса в них и избирать оптимальную тактику лечения, сводя до минимума риск лечебных ошибок и осложнений [4, 9, 10]. Мочекаменная болезнь (МКБ) является актуальной проблемой современной урологии, так как ею страдает до 3 % населения земного шара и до 30 % пациентов с МКБ госпитализируются в урологические отделения [1, 4-5]. УЗТ признана наиболее точным методом неинвазивной диагностики нефролитиаза, особенно важным преимуществом её считается визуализация камней любого химического состава [1, 6, 9, 11]. Однако при небольших конкрементах до 2-3-5 мм возможны сложности с их обнаружением [6, 9-10]. Кроме того, широко распространено мнение: о невозможности вообще визуализации камней в мочеточнике; о возможности визуализации всего мочеточника только при выраженных дилатациях, когда его диаметр более 7-8 мм; о очень трудной визуализации предпузырного отдела мочеточника, при незначительном его расширении (диаметр до 4-6 мм) [6, 9, 11], когда только УЗТ, через не туго (100-150 мл мочи) заполненный мочевой пузырь, позволяет выявить камень либо необходимо продолжать поиск камня при максимальном форсировании диуреза [6, 9]. В случаях, когда, у пациентов с типичной клиникой почечной колики, не удаётся обнаружить камень и обструкцию мочевых путей, ряд авторов предлагает с помощью эходоплерографических методов устанавливать типичные гемодинамические нарушения в почке [3, 7-8, 10] либо рекомендуют проводить рентгенографическое исследование (внутривенную урографию – ВВУ, при необходимости ретроградную или антеградную пиелографию – РПГ и АПГ), спиральную КТ (СКТ) с контрастным усилением (КУ) [1, 4, 9, 11]. Одним из основных недостатков МРТ является невозможность прямой визуализации камней, но в оценке степени дилатации информативность МР-урографии идентична СКТ, ВВУ, РПГ [1-2]. В тоже время, другие авторы указывают, что диагностика МКБ существенно упростилась с внедрением мультиспиральной КТ (МСКТ), так как с её помощью уже при нативном

исследовании возможно гарантированно визуализировать конкременты мочевой системы вне зависимости от их размера, локализации и химического состава [4-5, 11]. Таким образом, в настоящее время, актуальным является определение у пациента с МКБ локализации камня в мочеточнике, состояния мочевых путей (наличие и степень выраженности обструкции) и осложнений, не с помощью традиционных рентгенологических методов, а в ходе массовых, безвредных, экономичных, более информативных и эффективных скрининговых УЗ исследований населения в лечебно-диагностических учреждениях. С мониторингом тех случаев, когда после УЗТ необходимо проведение дополнительных радиологических исследований.

Цель исследования. Цель исследования – уточнение возможностей ультразвуковой томографии и спиральной компьютерной томографии в визуализации камней в мочеточнике.

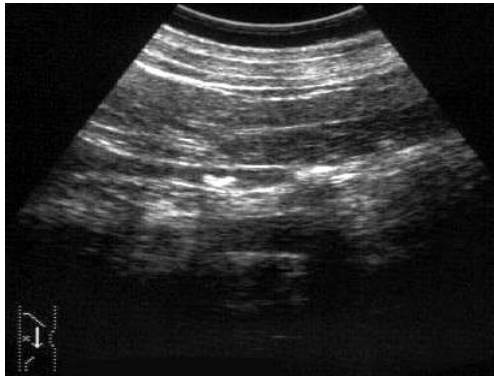
Материалы и методы. Проанализированы результаты обследования 64 пациентов с МКБ. Всем пациентам проведена УЗТ (В-режим) по классической методике на аппаратах - «Алока ССД-630, 500», с конвексными датчиками на 3,5 и 5 МГц. [9], затем 14 – выполнена МСКТ без контрастного усиления (КУ) и 9 из них МСКТ с КУ.

На первом этапе диагностики проводилась УЗТ при вертикальном и горизонтальном положениях пациента. Почки визуализировались по средней подмышечной линии в 10-11 межреберных промежутках и ниже через печень и селезёнку. Оценивалась почка и прилежащий к ней верхний отдел мочеточника до нижнего полюса почки. Затем, на втором этапе, при вертикальном и горизонтальном положении пациента лежа на спине и лежа на соответствующем боку, с использованием приёма сильного давления датчиком на брюшную стенку, оценивали мочеточник от нижнего полюса почки до второго физиологического сужения – у перекреста с подвздошными артериями. На третьем этапе тщательно, в горизонтальном положении пациента лежа на спине, с сильным давлением датчиком на брюшную стенку, оценивали тазовый отдел мочеточника, особенно его интрамуральный отдел, у боковой поверхности полного содержимым мочевого пузыря. Затем анализировали ещё и состояние самого мочевого пузыря, предстательной железы (камень мог уже выйти из мочеточника). В отдельных случаях продолжали исследование и, если требовалось, после опорожнения мочевого пузыря.

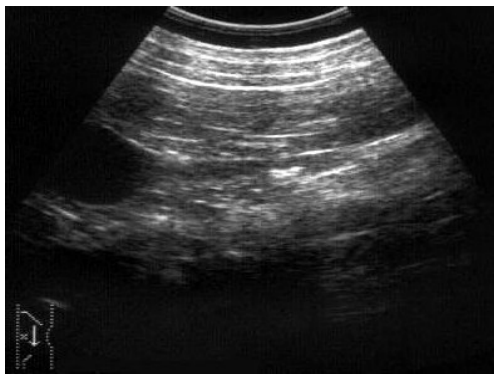
Результаты и их обсуждение. Из 64 пациентов с МКБ и конкрементами в мочеточнике было 17 женщин и 47 мужчин, в возрасте от 18 до 69 лет (> 11 лет < 20 лет – 1 чел, > 21 < 30 - 3, > 31 < 40 - 12, > 41 < 50 – 19, > 51 < 60 – 15, > 61 < 70 – 14 чел). Процесс локализовался справа у 22 пациентов (верхний сегмент мочеточника - 6, средний – 5, нижний - 11),

слева – у 42 (верхний сегмент - 12, средний – 13, нижний - 17). Размеры камней были: < 4 мм – у 7 чел., >4<6 мм – 29, >6<10 мм – 11, >10 мм – 17. Клинически в 61 случае установлен болевой синдром, 12 – гематурия, 8 гипертония, три пациента жалоб на момент осмотра не предъявляли.

Установлено, что УЗ картина камня в мочеточнике зависит от его размеров, локализации и выраженности нарушения уродинамики. Прямым УЗ признаком МКБ является обнаружение камня (Рис. 1 а, б), косвенным – нарушение уродинамики – гидроуретер и гидронефроз (Рис. 1 б, в).



А.



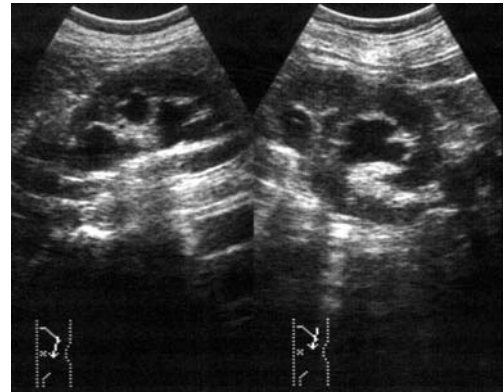
Б.



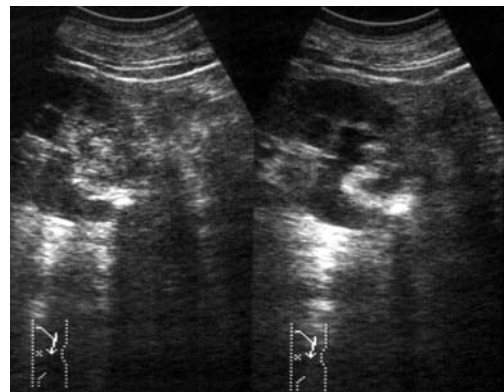
В.

Рис. 1. Б-й Б., 43 лет. МКБ, камни в верхнем отделе левого мочеточника, нижний нарушающий уродинамику. **А.** Продольная УЗТ в/3 левого мочеточника: камень 10х5 мм в в/3 мочеточника, нарушающий отток - гидроуретер и второй камень 8х3 мм в 2 см над первым; **Б.** Продольная УЗТ в/3 левого мочеточника и лоханки почки: видны камни, гидроуретер и пиэлоэктазия; **В.** Продольная УЗТ левой почки: почка увеличена, паренхима утолщена, с низкой кортико-медуллярной дифференциацией, гидронефроз I стадии.

По нашим данным при размерах камней > 6 – 10 мм у 26 из 28 пациентов сложностей с УЗ обнаружением камня в мочеточнике не возникло (чувствительность 92,9 %), так как выраженное нарушение уродинамики – гидроуретер и гидронефроз давали возможность вне зависимости от его локализации визуализировать камень. Для доступа к мочеточнику, при расположении камня в его верхнем отделе, у почки (16 чел), нами использовалась почка, как ультразвуковое окно (Рис. 2 а, б).



А.

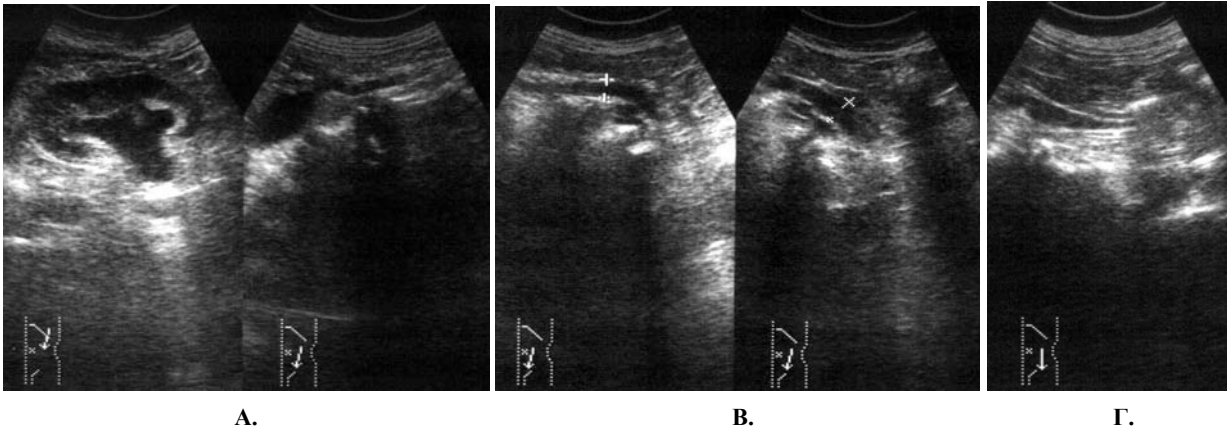


Б.

Рис. 2. Б-я Е., 52 лет. МКБ, камень в верхнем отделе левого мочеточника, нарушающий уродинамику. **А.** Продольная УЗТ левой почки: почка увеличена, паренхима не утолщена, с низкой кортико-медуллярной дифференциацией, гидронефроз; **Б.** Продольная УЗТ почки и в/3 мочеточника через почку: камень 12х6 мм в в/3 левого мочеточника нарушающий отток - гидроуретер и гидронефроз I стадии.

Однако, при наличии камня в верхнем отделе мочеточника - ниже нижнего полюса почки, или же при расположении камня в среднем сегменте мочеточника, нами обязательно, при горизонтальном положении пациента лежа на спине или же на соответствующем боку, использовался приём сильного давления датчиком на брюшную стенку и петли кишечника (Рис. 3 а, б). Так как только такой методический приём давал возможность для обнаружения у 3 больных расширенного мочеточника от нижнего полюса почки до второго физиологического сужения – у перекреста с подвздошными артериями (Рис. 3 в, г).

В 7 случаях расположения камня в тазовом отделе мочеточника для визуализации камня и мочеточника мы использовали доступ через мочевого пузыря при различном его заполнении содержимым (Рис. 4) и различным давлением датчиком на брюшную стенку и петли кишечника.

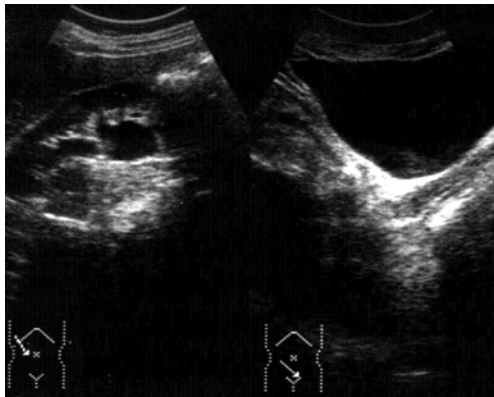


А.

В.

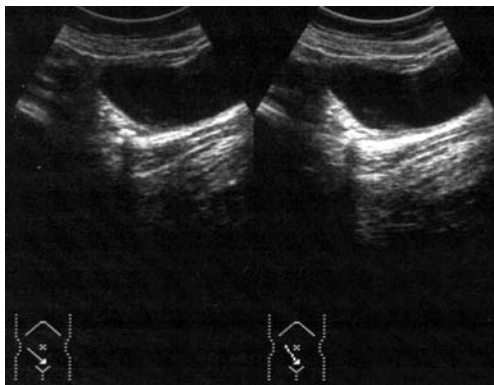
Г.

Рис. 3. Б-й К., 27 лет. МКБ, камень во втором физиологическом сужении левого мочеточника, нарушающий уродинамику. **А.** Продольная УЗТ левой почки: почка уменьшена, паренхима истончена, с низкой кортико-медуллярной дифференциацией – хронический пиелонефрит, гидронефроз II стадии; **Б.** Продольная УЗТ в/3 мочеточника: гидроуретер, камня не видно; **В.** Продольная УЗТ с/3 мочеточника: гидроуретер, камня не видно; **Г.** Продольная УЗТ с/3 мочеточника: гидроуретер, камень 11x5 мм в просвете сдавленного мочеточника над подвздошными артериями.



А.

Б.



В.

Рис. 4. Б-я М., 62 лет. МКБ, камень в тазовом отделе правого мочеточника, нарушающий уродинамику. **А.** Продольная УЗТ правой почки: почка обычных размеров, паренхима обычная, гидронефроз I стадии; **Б.** Продольная УЗТ н/3 правого мочеточника через полный мочевой пузырь: гидроуретер, камень 9x5 мм в интрамуральном отделе; **В.** Косая УЗТ интрамурального отдела правого мочеточника: гидроуретер и камень в просвете мочеточника.

Лишь у двух пациентов, при наличии в анамнезе болей в поясничной области и у одного из них несколько раз кратковременной гематурии, с помощью УЗТ не было обнаружено нарушения уродинамики и камня в мочевыводительных путях. Однако проведенная после УЗТ в од-

ном случае МСКТ дала возможность обнаружить камень во втором физиологическом сужении, который был не найден при УЗТ (Рис 5 а, б, в), а во втором случае камень был выявлен на обзорной урограмме.

У 21 из 29 пациентов при размерах камней $> 4 < 6$ мм и наличии нарушения уродинамики сложностей с УЗ обнаружением камня в мочеточнике не возникло, так как гидроуретер и гидронефроз давали возможность вне зависимости от его локализации визуализировать камень. Так же для доступа к мочеточнику, при расположении камня в его верхнем отделе - у почки (8 чел), нами использовалась почка, как ультразвуковое окно (Рис. 6 а, б).

А в 13 случаях локализации камня в тазовом отделе мочеточника для визуализации камня и мочеточника мы использовали доступ через мочевой пузырь при различном его заполнении содержимым (Рис. 7) и различном давлении на брюшную стенку и петли кишечника.

А у остальных 8 из 29 пациентов с камнем $> 4 < 6$ мм и без нарушения уродинамики сложностей с УЗ обнаружением камня в мочеточнике не возникло только при расположении камня в его верхнем отделе - у почки (2 чел) и в тазовом отделе мочеточника у мочевого пузыря (3 чел), так как, нами использовались почка (Рис. 8) и мочевой пузырь как ультразвуковые окна (Рис. 9 а, б). Таким образом, у 26 из 29 пациентов камень в мочеточнике с помощью УЗТ был обнаружен (чувствительность 89,7 %).

Из 3 пациентов без нарушения уродинамики, но с наличием в анамнезе болей в поясничной области и у одного из них кратковременной гематурии, лишь у одного с помощью УЗТ был предположен камень в средней трети мочеточника (Рис. 10).

При размерах камней < 4 мм у 4 из 7 пациентов сложностей с УЗ обнаружением камня в мочеточнике не возникло (чувствительность 57,1 %), так как у 2 чел гидроуретер и гидронефроз давали возможность (1- в верхнем сегменте, 1 – в нижнем сегменте) визуализировать камень, а в 2 случаях даже при отсутствии блока камень был выявлен через мочевой пузырь (Рис. 12).

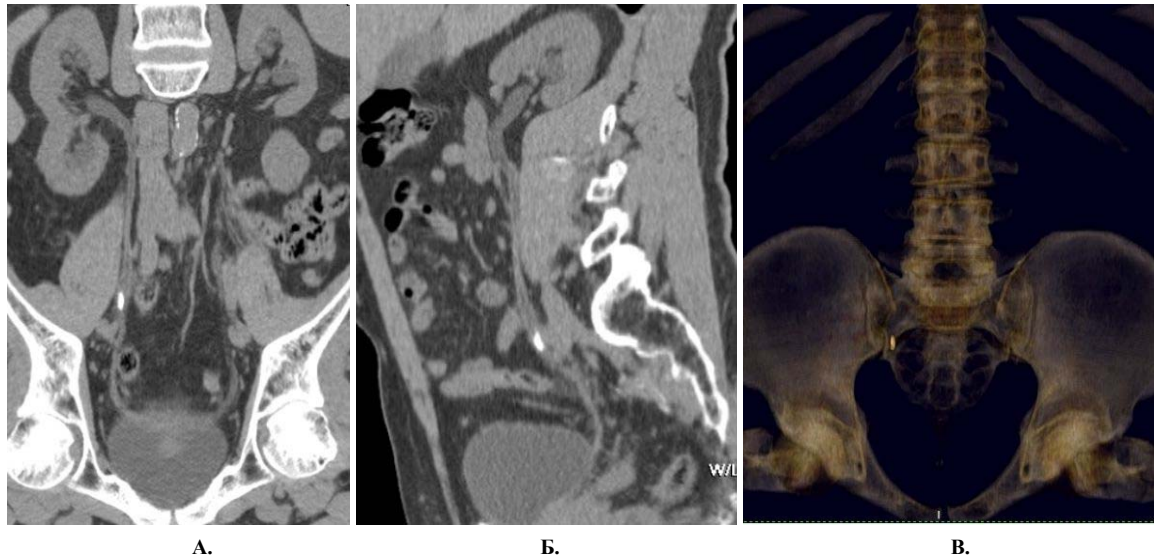


Рис. 5. Б-й Г., 65 лет. МКБ, камень в среднем отделе правого мочеточника, не нарушающий уродинамику. **А.** МСКТ, мультипланарная реконструкция, фронтальная плоскость: камень 13x4 мм во втором физиологическом сужении правого мочеточника не нарушающий уродинамику; **Б.** МСКТ, мультипланарная реконструкция, сагитальная плоскость: та же картина; **В.** 3D реконструкция: камень в мочеточнике.

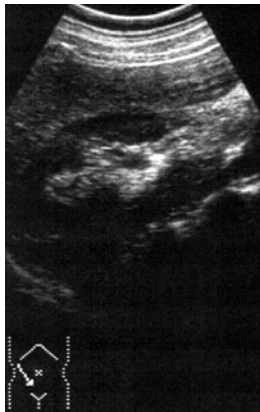


Рис. 6. Б-й Т., 45 лет. МКБ, камень в верхнем отделе правого мочеточника, нарушающий уродинамику. Косая УЗТ правой почки: почка обычная, камень 4x5 мм ниже лоханочно-мочеточникового сегмента, начальная пиелозктазия.

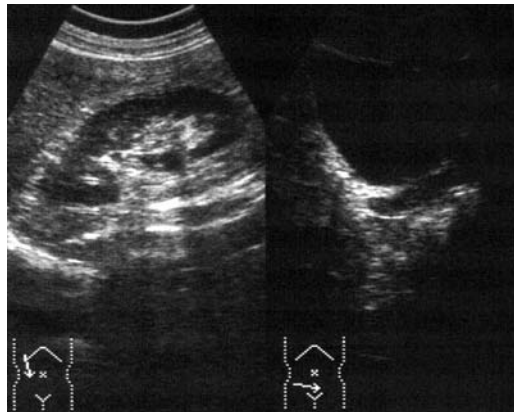


Рис. 7. Б-й К., 54 лет. МКБ, камень в тазовом отделе правого мочеточника, нарушающий уродинамику. **А.** Продольная УЗТ правой почки: почка обычных размеров, паренхима обычная, гидронефроз I стадии; **Б.** Продольная УЗТ н/3 правого мочеточника через полный мочевого пузыря: гидроуретер, камень 5x4 мм в интрамуральном отделе.



Рис. 8. Б-й Н., 52 лет. МКБ, камень в верхнем отделе левого мочеточника, не нарушающий уродинамику. Косая УЗТ левой почки и верхнего отдела мочеточника: камень 4x5 мм в просвете мочеточника.

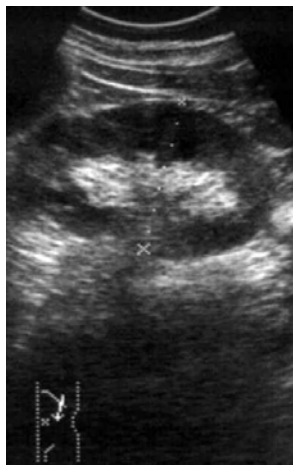
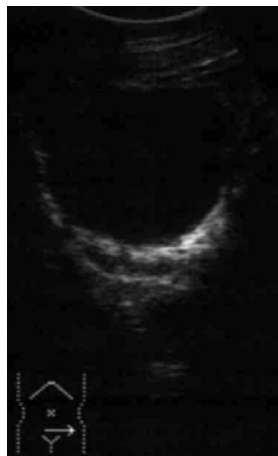


Рис. 9. Б-й П., 34 лет. МКБ, камень в тазовом отделе левого мочеточника, не нарушающий уродинамику. **А.** Продольная УЗТ левой почки: почка обычная; **Б.** Продольная УЗТ н/3 левого мочеточника через полный мочевого пузыря: камень 5x3 мм в интрамуральном отделе



Б.



Рис. 10. Б-й А., 42 лет. МКБ, камень в среднем сегменте левого мочеточника, без блока. Продольная УЗТ с/3 левого мочеточника через брюшную стенку и органы брюшной полости: возможен камень 5x4 мм в с/3 мочеточника, без блока.

Однако только МСКТ у всех этих пациентов позволила обнаружить камень в среднем сегменте мочеточника (Рис 11).

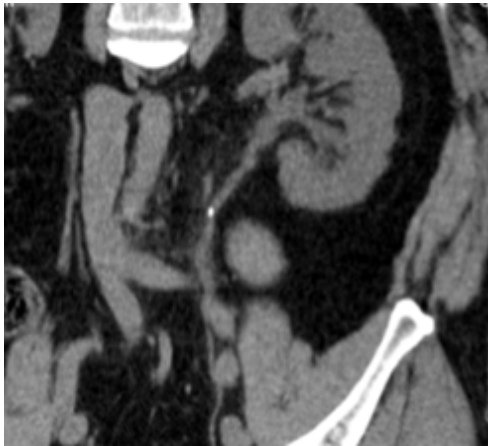


Рис. 11. Б-й К., 50 лет. МКБ, камень в среднем отделе левого мочеточника, не нарушающий уродинамику. МСКТ, мультипланарная реконструкция, фронтальная плоскость: камень 3x5 мм в с/3 левого мочеточника не нарушающий уродинамику.

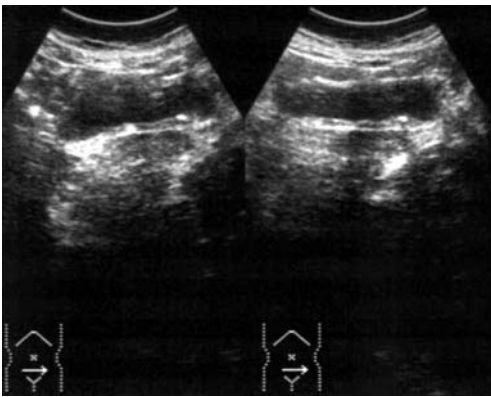


Рис. 12. Б-й К., 62 лет. МКБ, камень в устье левого мочеточника, без блока. Поперечная УЗТ мочевого пузыря: камень 3x3 мм в устье левого мочеточника, без блока.

У двух пациентов с болями в поясничной области и у одного из них кратковременной гематурии, с помощью УЗТ не было обнаружено нарушения уродинамики и камня в мочевыделительных путях. Однако проведенная МСКТ дала возможность обнаружить камень в среднем сегменте мочеточника, который был не найден при УЗТ (Рис 13).

Таким образом, ультразвуковая визуализация камня в мочеточнике зависит от его размеров, локализации и выраженности нарушения уродинамики. При почечной колике с выраженным нарушением уродинамики размеры камня не играют решающего значения для диагностики, однако камень в среднем сегменте наиболее труден для обнаружения. В случаях без нарушения уродинамики на момент УЗТ и размерами камня < 6 и, особенно, < 4 мм камень в среднем сегменте мочеточника вообще с помощью УЗТ может не обнаруживаться. При МСКТ без КУ выявляются камни любого размера и локализации вне зависимости от нарушений уродинамики.



Рис. 13. Б-й В., 52 лет. МКБ, камень в среднем отделе левого мочеточника, не нарушающий уродинамику. СКТ, мультипланарная реконструкция, сагитальная плоскость: камень 3x3 мм в с/3 левого мочеточника не нарушающий уродинамику.

Выводы:

1. УЗТ является безвредным, экономичным, информативным и эффективным методом скрининга, диагностики и наблюдения в динамике пациентов с МКБ и её осложнениями, который может проводиться без подготовки в любых лечебно-диагностических учреждениях.
2. Ультразвуковая визуализация камня в мочеточнике зависит от его размеров, локализации и выраженности нарушения уродинамики. Прямым признаком камня в мочеточнике является наличие в просвете мочеточника гиперэхогенного образования с акустической дорожкой и расширение мочеточника над ним. Косвенным признаком камня в мочеточнике является нарушение уродинамики.
3. В диагностическом процессе пациентов с почечной коликой первой проводится УЗТ. Типичной УЗ картиной камня в мочеточнике является - обнаружение камня в мочеточнике, дилатация мочеточника и полостной системы почки над ним (гидроуретер и гидронефроз), с вторичными изменениями в паренхиме почки (утолщение либо сморщивание).
4. Наиболее трудна УЗ визуализация камня размерами < 6 и, особенно, < 4 мм в мочеточнике от уровня нижнего полюса почки до уровня – 4-6 см выше устья мочеточника, при отсутствии блока, иногда такой камень при УЗТ не обнаруживается.
5. Если у пациента с почечной коликой камень в мочеточнике при УЗТ обнаружить не удается, а клиника указывает на наличие такового (типичный анамнез болевого синдрома либо гематурия), то необходимо продолжить обследование пациента с помощью КТ - МСКТ без КУ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Променева діагностика / Под ред. Г.Ю. Коваль. – Київ, Медицина України, 2009.- Т. 1. - С. 672-682.
2. Аляев Ю.Г., Синицын В.Е., Григорьев Н.А. Магнитно-резонансная томография в урологии / Москва, «Практическая медицина», 2005. – С. 100-110.
3. Аляев Ю.Г., Чалый М.Е., Синицын В.Е., Григорьян В.А. Эходоплерография в урологии (руководство для практических врачей) / Москва, «Литтера», 2007. – С. 70-75.
4. Аляев Ю.Г., Григорьян В.А., Руденко В.И и соавт. Современные технологии в диагностике и лечении мочекаменной болезни // Москва, «Литтера», 2007. – 146 с.
5. Бабкина Т.М., Пияльцева Е.А., Коваль Н.А., Косенко Э.М. Компьютерная томография: диагностика и выбор тактики лечения мочекаменной болезни // Лучевая диагностика, лучевая терапия. – 2011. - № 2. – С. 12-17.
6. Визир В.А., Приходько И.Б. Ультразвуковая диагностика в практике врача-терапевта / Винница, «Новая книга», 2007. - С. 349-354.
7. Клінічна доплерівська ультрасонографія (друге видання). За ред. Пола Л.Аллана, Пола А.Даббінса, Мирона А. Позняка, В. Нормана Макдікена // Львів, «Медицина світу», 2007. – С. 208-210.
8. Назаренко Г.И., Хитрова А.Н., Краснова Т.В. Допплерографические исследования в уро-нефрологии / Москва, «Медицина».-2002.- С. 108-111.
9. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика / Под ред. В.В. Митькова.- М.: Издательский дом Видар-М, 2003.- С. 399-406.
10. Секреты ультразвуковой диагностики / В. Догра, Д. Дж. Рубенс; Пер. с англ.; под общ. ред. проф. А.В. Зубарева. - М.: МЕДпресс-информ., 2005. - С. 164, 172.
11. Sheafor D.H., Hertzberg B.S., Freed K.S. et al. Nonenhanced helical CT and US in emergency evaluation of patients with renal colic: prospective comparison // Radiology. – 2000. – Vol. 217. – 792-797.

Шкондин Л.А., Шумаков А.В., Шкондина М.Л., Wilson J.I., Чуканов Е.Н. Ультразвуковая и компьютерная томография в обнаружении камней в мочеточнике // Украинський медичний альманах. – 2012. – Том 15, № 4. – С. 200-205.

Проанализированы результаты УЗТ (В-режим) и СКТ 64 пациентов с мочекаменной болезнью и камнем в мочеточнике. Ультразвуковая визуализация камня в мочеточнике зависит от его размеров, локализации и выраженности нарушения уродинамики. В случаях выраженного блока в мочевыводительных путях размер камня не играет решающего значения.

Наиболее трудна УЗ визуализация камня размерами < 6 и, особенно, < 4 мм в мочеточнике от уровня нижнего полюса почки до уровня – 4-6 см выше устья мочеточника, при отсутствии блока, иногда такой камень при УЗТ не обнаруживается. СКТ без контрастного усиления позволяет выявить камень в мочеточнике любого размера и локализации независимо от состояния мочевыводительных путей.

Ключевые слова: почечнокаменная болезнь, диагностика, ультразвуковая томография – УЗТ, спиральная компьютерная томография - СКТ.

Шкондін Л.О., Шумаков А.В., Шкондіна М.Л., Wilson J.I., Чуканов Е.М. Ультразвукова та комп'ютерна томографія у виявленні каменя у сечоводі // Український медичний альманах. – 2012. – Том 15, № 4. – С. 200-205.

Проаналізовані результати УЗТ (В-режим) та СКТ 64 пацієнтів з сечокам'яною хворобою з каменем у сечоводі. УЗ візуалізація каменів у сечоводі корелює з розмірами, локалізацією каменів та проявів порушення уродинамики. У випадках з вираженими гідрoureterом та гідронефрозом розмір камені не є дуже важливим фактором, але труднощі виникають лише при встановленні каменя у середньому сегменті сечоводу. У випадках без блоку під час УЗТ і розмірах каменю < 6 і, особливо, < 4 мм камінь у середньому сегменті сечоводу може зовсім не виявлятися при УЗТ. СКТ без контрастного підсилювання дозволяє встановлювати камені всіх розмірів та локалізації незалежно від стану сечовидільних шляхів.

Ключові слова: сечокам'яна хвороба, діагностика, ультразвукова томографія – УЗТ, спіральна комп'ютерна томографія - СКТ.

Shkondin L.A., Shumakov A.V., Shkondina M.L., Wilson J.I., Chukanov E.N. Ultrasound and ct diagnosis of stones in ureter // Український медичний альманах. – 2012. – Том 15, № 4. – С. 200-205.

The US (B-mode) & helical CT features of 64 patients with stones in ureters were analyzed. Ultrasound visualization of stones in ureters depends on size, location and malfunction with urodynamics. In cases of severe obstruction of urinary system, size of stone does not play a decisive role. The most difficult ultrasound visualization of stones measuring < 6 and especially < 4 mm in the ureter at the level of inferior pole of kidney to the level of 4-6cm above ureter-bladder sphincter without obstruction, sometimes such stone during ultrasound scanning may not be detected. Helical CT without contrast enhancement will enable the detection of stones of any size and location in the ureters, irrespective of urinary system.

Key words: urolithiasis, diagnosis, ultrasound – US, helical computer tomography - HCT.

Надійшла 23.05.2012 р.
Рецензент: проф. В.І.Лузін