



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

**КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ СТРИКТУР МУЖСКОЙ
УРЕТРЫ: ВОЗМОЖНОСТИ, ОГРАНИЧЕНИЯ И МЕСТО В ДИАГНОСТИЧЕСКОМ
АЛГОРИТМЕ**

**ERKAKLARDA URETRA STRIKTURALARINI TASHXISLASHDA KOMPYUTER
TOMOGRAFIYASI: IMKONIYATLAR, CHEKLOVLAR VA DIAGNOSTIK
ALGORITMDAGI O'RNI**

**COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF MALE URETHRAL
STRICTURES: CAPABILITIES, LIMITATIONS, AND ROLE IN THE DIAGNOSTIC
ALGORITHM**



Усманов Бахром Аббосхонович

E-mail: usmanov.bahrom@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-2542-6262>

Хасанов Аъзам Ибрагимович

E-mail: dr_azam_kh@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0008-8014-013X>

Гиясов Шухрат Искандарович

E-mail: dr.sh.giyasov@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1558-3443>

Аннотация

Стандартными методами анатомической оценки стриктур мужской уретры остаются ретроградная уретрография и микционная цистоуретрография, однако при сложных посттравматических и послеоперационных поражениях их двумерные изображения могут не полностью характеризовать пространственные взаимоотношения уретры и окружающих структур. Цель обзора — оценить диагностические возможности, ограничения и возможное место КТ-уретрографии в обследовании мужчин со стриктурами, стенозами и облитерациями уретры. Выполнен повествовательный обзор со структурированным поиском публикаций в PubMed/MEDLINE и анализом клинических рекомендаций. КТ предоставляет мультипланарную и трёхмерную информацию, наиболее полезную при сложных поражениях заднего отдела уретры, деформации таза, свищах и сопутствующих плотных образованиях. Вместе с тем метод зависит от адекватного контрастирования, связан с лучевой нагрузкой и недостаточно характеризует спонгиоз. Опубликованные исследования представлены небольшими неоднородными сериями. КТ-уретрографию следует применять селективно после стандартного обследования, а не в качестве метода первой линии.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Ключевые слова: стриктура уретры, стеноз уретры, облитерация уретры, КТ-уретрография, ретроградная уретрография, трёхмерная реконструкция, свищ, реконструктивная урология.

Annotatsiya

Erkaklarda uretra strikturalarini anatomik baholashning asosiy usullari retrograd uretrografiya va miktsion sistourethrografiya bo'lib qolmoqda. Biroq murakkab posttravmatik va operatsiyadan keyingi holatlarda ularning ikki o'lchamli tasvirlari uretra hamda atrof tuzilmalar o'rtasidagi fazoviy munosabatlarni to'liq ko'rsatmasligi mumkin. Ushbu sharhning maqsadi erkaklarda uretra strikturasi, stenozi va obliteratsiyasini baholashda KT-uretrografiyaning diagnostik imkoniyatlari, cheklovlari va o'rnini aniqlashdir. PubMed/MEDLINE bazasida tuzilmaviy qidiruv o'tkazilib, klinik tavsiyalar va asosiy tadqiqotlar tahlil qilindi. KT murakkab orqa uretra shikastlanishlari, chanoq deformatsiyasi, oqmalar va qo'shimcha qattiq tuzilmalarni baholashda foydali bo'lgan multiplanar va uch o'lchamli ma'lumot beradi. Shu bilan birga, usul kontrast bilan yetarli to'ldirishga bog'liq, nurlanish yuklamasiga ega va spongiofibrozni cheklangan darajada baholaydi. KT-uretrografiya standart tekshiruvdan keyin ko'rsatma bo'lganda qo'llanadigan qo'shimcha usul sifatida qaralishi lozim.

Kalit so'zlar: uretra strikturasi, uretra stenozi, uretra obliteratsiyasi, KT-uretrografiya, retrograd uretrografiya, uch o'lchamli rekonstruksiya, oqma, rekonstruktiv urologiya.

Abstract

Retrograde urethrography and voiding cystourethrography remain the standard methods for anatomical assessment of male urethral strictures. However, in complex post-traumatic and postoperative conditions, their two-dimensional images may incompletely represent the spatial relationships between the urethra and surrounding structures. This review evaluates the diagnostic capabilities, limitations, and potential role of CT urethrography in men with urethral strictures, stenoses, and obliterations. A narrative review with a structured PubMed/MEDLINE search and analysis of clinical guidelines was performed. CT provides multiplanar and three-dimensional information that may be particularly useful in complex posterior urethral lesions, pelvic deformity, fistulas, and associated high-density abnormalities. Nevertheless, the technique depends on adequate luminal opacification, involves ionizing radiation, and has limited value for assessing spongiofibrosis. Available evidence consists mainly of small, heterogeneous clinical series. CT urethrography should therefore be considered a selective additional examination after standard imaging rather than a first-line diagnostic method.

Keywords: urethral stricture, urethral stenosis, urethral obliteration, CT urethrography, retrograde urethrography, three-dimensional reconstruction, fistula, reconstructive urology.

Введение

В современной урологической терминологии понятие «стриктура» преимущественно применяется к рубцовому сужению переднего отдела мужской уретры, сопровождающемуся в различной степени спонгиозом. Для сужений заднего отдела уретры более корректным является термин «стеноз», а при полном закрытии просвета используется



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

термин «облитерация» [1–3]. Стриктуры и стенозы могут иметь ятрогенное, травматическое, воспалительное или идиопатическое происхождение и приводить к обструктивным симптомам нижних мочевых путей, задержке мочи, инфекционным осложнениям и снижению качества жизни [1, 2].

Планирование реконструктивного лечения требует определения локализации и протяжённости поражения, степени сужения просвета и наличия облитерации. При сложных посттравматических и послеоперационных состояниях дополнительное значение имеют положение проксимального и дистального отделов уретры, длина диастаза, направление их смещения, наличие свищей, ложных ходов, конкрементов и деформации костей таза.

Основным рентгенологическим методом исследования остаётся ретроградная уретрография (РУГ). При почти полной или полной облитерации, стенозах заднего отдела уретры и последствиях повреждений уретры при переломах таза РУГ дополняют микционной цистоуретрографией (МЦУГ), позволяющей контрастировать проксимальный отдел мочеиспускательного канала [1–3]. Вместе с тем традиционная уретрография формирует проекционное двумерное изображение, результаты которого зависят от положения пациента, степени растяжения уретры и техники выполнения исследования.

Соноуретрография может уточнять протяжённость стриктуры переднего отдела и состояние губчатого тела, а магнитно-резонансная томография (МРТ) предоставляет дополнительную информацию о периуретральных мягких тканях и сложной анатомии заднего отдела уретры [1, 3–5]. Однако доступность и опыт применения этих методов различаются между учреждениями.

Развитие тонкосрезовой компьютерной томографии (КТ) и технологий постобработки создало возможность пространственного отображения контрастированной уретры совместно с окружающими структурами. КТ-уретрография изучалась при посттравматических дефектах заднего отдела, свищах, послеоперационных изменениях и стриктурах переднего отдела уретры [4, 6–11]. При этом в действующих рекомендациях Европейского общества урологов (EAU) и Американского общества урологов (AUA) она не включена в стандартный перечень методов первичной диагностики [1, 2].

Цель обзора — проанализировать литературные данные о технических вариантах, диагностических возможностях и ограничениях КТ-уретрографии и определить клинические ситуации, в которых она может дополнять стандартный алгоритм обследования мужчин со стриктурами, стенозами и облитерациями уретры.

Методология исследования

Работа выполнена как повествовательный обзор со структурированным поиском литературы. Поиск проводился по состоянию на 19 июля 2026 г. в PubMed/MEDLINE без ограничения начальной даты. Дополнительно изучались библиографические списки включённых публикаций и действующие рекомендации EAU и AUA.

Использовались сочетания терминов “urethral stricture”, “urethral stenosis”, “urethral obliteration”, “pelvic fracture urethral injury”, “computed tomography”, “CT urethrography”, “CT cystourethrography”, “CT voiding urethrography”, “three-dimensional CT” и “virtual urethroscopy”. Для сравнительного анализа применялись термины “retrograde urethrography”, “voiding cystourethrography”, “sonourethrography” и “MR urethrography”.

Включались исследования у взрослых мужчин со стриктурами, стенозами или облитерациями уретры, технические работы по КТ-уретрографии, сравнительные



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

исследования, клинические серии, обзоры и рекомендации. Приоритет отдавался публикациям с операционным, эндоскопическим или другим клинически обоснованным референтным стандартом.

Не включались работы, посвящённые исключительно женской и детской уретре, опухолям, врождённым аномалиям и острой травме без последующей оценки сформировавшегося дефекта. В связи с неоднородностью клинических групп и протоколов метаанализ не выполнялся. Результаты анализировались по основным диагностическим задачам.

Результаты. Обзор литературы

Стандартные методы визуализации

РУГ позволяет подтвердить наличие поражения в мочеиспускательном канале, определить его локализацию и протяжённость, оценить степень сужения просвета уретры и выявить отдельные сопутствующие изменения. Метод рекомендован перед реконструктивным лечением для анатомической характеристики стриктуры уретры [1, 2].

При полной облитерации ретроградно введённое контрастное вещество не достигает проксимального отдела уретры. В таких случаях сочетание РУГ и МЦУГ позволяет контрастировать отделы мочеиспускательного канала по обе стороны поражения и определить длину диастаза. Точность измерений может снижаться при недостаточном растяжении уретры, ротации таза, неполном открытии шейки мочевого пузыря и неоптимальной проекции [1, 3].

Соноуретрография применяется главным образом при стриктурах переднего отдела. Она позволяет одновременно исследовать просвет и окружающее губчатое тело, не связана с ионизирующим излучением и в отдельных исследованиях точнее РУГ соответствовала интраоперационным измерениям длины поражения. Ограничениями являются операторозависимость и невысокая информативность при патологии заднего отдела уретры [1, 3].

МР-уретрография обладает высокой мягкотканной контрастностью и может характеризовать периуретральный фиброз, состояние губчатого тела, свищи, ложные ходы и взаимоотношения уретры с органами малого таза. При сложных стенозах заднего отдела уретры она рассматривается как дополнительный метод, но не как обязательное исследование для всех пациентов [1, 5].

Таким образом, выбор метода должен определяться конкретной диагностической задачей. Ограничения стандартной уретрографии не означают необходимости её замены, но создают предпосылки для применения дополнительной поперечной визуализации в отдельных сложных случаях.

Развитие КТ-уретрографии

Одной из первых профильных работ стало исследование El-Kassaby и соавт., включавшее 21 пациента с посттравматическими дефектами заднего отдела уретры. После комбинированной восходящей и микционной цистоуретрографии выполнялась спиральная КТ с трёхмерной реконструкцией. Авторы пришли к выводу, что трёхмерная КТ-цистоуретрография позволяла более полно оценивать локализацию и протяжённость посттравматического дефекта, направление смещения концов уретры и их взаимоотношение с костными фрагментами и костной мозолью. По мнению исследователей, такая пространственная информация облегчала стадирование поражения и предоперационное



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

планирование, вместе с тем влияние метода на результаты реконструктивного лечения специально не оценивалось [6].

Chou и соавт. выполнили 14 КТ-микционных уретрографий у 13 мужчин; одному пациенту исследование проводили дважды - до повторной операции по поводу гипоспадии и через пять месяцев после неё при развитии послеоперационной стриктуры. Тонкосрезовые данные использовали для построения мультипланарных реконструкций, трёхмерных изображений и виртуальной КТ-уретроскопии. Во всех выполненных исследованиях авторам удалось визуализировать уретру на всём протяжении, а выявленные изменения в целом соответствовали результатам традиционных диагностических методов [7]. Работа продемонстрировала техническую осуществимость КТ-микционной уретрографии и виртуальной КТ-уретроскопии, но вследствие небольшой и клинически неоднородной выборки не позволяла оценить их диагностическую точность или клиническое преимущество.

Hanna и соавт. обследовали 13 мужчин с различными поражениями уретры и описали возможности КТ в определении локализации, протяжённости и степени сужения, а также в оценке экстралюминальных структур [8]. Авторы заключили, что сочетание микционной и ретроградной КТ-уретрографии с виртуальной уретроскопией позволяло выполнять измерения без проекционного увеличения и искажения и одновременно отображать окружающие анатомические ориентиры. Вместе с тем они подчеркнули необходимость более крупных исследований для определения клинической ценности метода. Последующие исследования были посвящены преимущественно сложным посттравматическим и послеоперационным поражениям. Sa и соавт. показали преимущество КТ в определении локализации стеноза и выявлении уретроректальных свищей, но не установили значимого преимущества в измерении протяжённости поражения [9]. Lv и соавт. подтвердили дополнительную ценность двумерных и трёхмерных КТ-реконструкций при стриктурах уретры, осложнённых свищами [10]. Berná-Mestre и соавт. продемонстрировали техническую осуществимость ретроградной КТ-уретрографии с наружным компрессионным устройством и её потенциальную пользу при послеоперационных стриктурах и периуретральных свищах [11].

Опубликованные методики используют ретроградное, микционное либо комбинированное контрастирование уретры. Существенные различия способов введения контрастного вещества, положения пациента, зоны сканирования и постобработки свидетельствуют об отсутствии общепринятого протокола исследования уретры [4, 6–11].

Технические варианты КТ-уретрографии

При ретроградной КТ-уретрографии контрастное вещество вводят через наружное отверстие уретры. Метод предназначен преимущественно для переднего отдела. Для предотвращения вытекания контрастного вещества применяют баллонный катетер либо наружное компрессионное устройство. В исследовании Berná-Mestre и соавт. половой член фиксировали по средней линии передней брюшной стенки, а сканирование выполняли после достаточного ретроградного заполнения [11].

Ретроградная методика не требует синхронизации с мочеиспусканием, но не контрастирует участок, расположенный проксимальнее полной облитерации. Кроме того, компрессионное устройство может ограничивать отображение дистальной части уретры.

КТ-микционная уретрография выполняется во время прохождения контрастированной мочи по уретре. Контрастирование мочевого пузыря достигается внутривенным введением контрастного вещества либо непосредственным наполнением через катетер. Качество



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

исследования зависит от открытия шейки мочевого пузыря, способности пациента начать мочеиспускание на столе томографа и правильного выбора момента сканирования [7, 10].

При полной посттравматической облитерации применяется комбинированное контрастирование: передняя уретра заполняется ретроградно, а мочевой пузырь — через надлобковый катетер. Такой подход позволяет визуализировать проксимальный и дистальный отделы по обе стороны поражения [6].

Определение локализации и протяжённости поражения

В исследовании Berná-Mestre и соавт. КТ-уретрография была выполнена у 22 мужчин, включая 11 пациентов со стриктурами переднего отдела. У девяти пациентов средняя длина стриктуры составляла $2,0 \pm 0,7$ см при РУГ, $2,8 \pm 0,9$ см при соноуретрографии и $2,9 \pm 0,9$ см при КТ. В двух случаях после уретропластики уретра имела деформированный и извитой ход, локальные сужения не были уверенно видны при РУГ, но были выявлены при КТ-уретрографии [11].

Однако эти результаты следует интерпретировать осторожно. Сравнение длины стриктуры было выполнено только у девяти пациентов, а полученные измерения не во всех случаях подтверждались во время операции. Близкие значения при КТ и соноуретрографии позволяют предположить, что РУГ могла недооценивать протяжённость поражения, но не доказывают преимущества КТ перед соноуретрографией [11].

Sa и соавт. обследовали 38 пациентов с посттравматическими стенозами заднего отдела уретры, сочетавшимися с уретроректальными свищами. Средняя протяжённость поражения при КТ составляла $4,31 \pm 2,28$ см, при традиционной уретрографии — $4,02 \pm 3,12$ см; статистически значимого различия не выявлено. По данным авторов, точность определения локализации составляла 93,12% для КТ и 70,59% для традиционной уретрографии [9].

Таким образом, доступные исследования не демонстрируют универсального превосходства КТ в измерении длины поражения. Наиболее заметные различия относятся к топографической локализации и отображению пространственно сложной анатомии.

Полная облитерация и посттравматические поражения заднего отдела

При полной облитерации основная потенциальная ценность КТ заключается в совместном отображении проксимального и дистального отделов уретры и костей таза. Мультипланарные реконструкции позволяют оценивать длину диастаза, направление смещения отделов и их взаимоотношение с костными фрагментами и костной мозолью, что является очень важной информацией для хирурга перед планированием реконструктивного вмешательства и успешности лечения.

В исследовании El-Kassaby и соавт. результаты КТ сопоставлялись с комбинированной традиционной цистоуретрографией и операционными находками. Авторы сообщили о более наглядной оценке локализации дефекта, его протяжённости, взаимного положения концов уретры, костных фрагментов, костной мозоли, свищей, ложных ходов и дивертикулов [6].

При интерпретации следует учитывать, что КТ отображает контрастированные просветы по обе стороны зоны облитерации, а не непосредственно рубцовый массив. Измерения зависят от полноты заполнения, открытия шейки мочевого пузыря, давления введения контрастного вещества и выбранной плоскости реконструкции.



КТ хорошо отображает последствия переломов таза, но имеющиеся публикации не позволяют установить, какие костные изменения достоверно прогнозируют сложность реконструктивной операции или необходимость определённого хирургического доступа.

Свищи и другие сопутствующие изменения

Традиционная уретрография выявляет свищевой ход при его заполнении контрастным веществом, однако двумерное изображение может не полностью отображать его направление и взаимоотношение с соседними органами.

В исследовании Sa и соавт. трёхмерная КТ-цистоуретрография выявила уретроректальные свищи у всех 38 пациентов, тогда как традиционная уретрография — у 27 [9].

Lv и соавт. включили 80 пациентов с подозрением на свищи нижних мочевых путей, среди которых 58 мужчин имели стриктуры уретры, осложнённые свищами. Двумерные и трёхмерные КТ-реконструкции превосходили традиционную уретрографию при определении локализации свища и протяжённости сопутствующей стриктуры. Частота выявления свищей при виртуальной КТ-уретроскопии была сопоставима с традиционной уретроцистоскопией [10].

Berná-Mestre и соавт. обследовали восемь пациентов с периуретральными свищами после хирургических вмешательств. Традиционная уретрография не выявила свищевой ход в трёх случаях, а в остальных пяти недооценила его протяжённость. Средняя длина составляла $1,0 \pm 0,5$ см при уретрографии и $1,4 \pm 0,6$ см при КТ [11].

КТ может также отображать заполняющиеся контрастным веществом ложные ходы и периуретральные полости. Дивертикулы, конкременты, кальцинаты и изменения уретральных стентов описаны в небольших сериях и отдельных наблюдениях. Существующих данных в литературе недостаточно, чтобы считать их самостоятельными доказанными показаниями к исследованию.

Многоплоскостные и объёмные реконструкции

Мультипланарные реконструкции позволяют анализировать мочеиспускательный канал в сагиттальной, фронтальной и косых плоскостях. Косые реконструкции могут быть ориентированы вдоль предполагаемого хода уретры, что особенно важно при деформации таза и смещении разобщённых отделов.

Трёхмерные изображения используются для пространственного представления контрастированной уретры и костных структур. В работе El-Kassaby и соавт. описанная авторами «динамичность» заключалась в последовательном интерактивном рассмотрении трёхмерной модели с 36 направлений, а не в непрерывном КТ-сканировании мочеиспускания [6].

Виртуальная КТ-уретроскопия является эндолуминальным способом постобработки. Она позволяет моделировать перемещение точки наблюдения внутри контрастированного просвета и отображать уровень сужения и внутренние отверстия свищей [7, 10]. Метод не позволяет оценивать цвет, сосудистый рисунок и другие непосредственные признаки состояния слизистой оболочки, выполнять биопсию или лечебные манипуляции.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Все способы постобработки зависят от качества исходных данных. Недостаточное заполнение, воздух в просвете, движение пациента и ошибки сегментации могут создавать ложные дефекты либо приводить к утрате тонких структур. Поэтому реконструкции должны интерпретироваться совместно с аксиальными изображениями.

Обсуждение

Анализ литературы показывает, что роль КТ различается в диагностике поражений переднего и заднего отделов уретры. При неосложнённых стриктурах переднего отдела необходимая анатомическая информация обычно может быть получена при РУГ, а соноуретрография дополнительно характеризует губчатое тело и спонгиозфиброз. Доказательства клинически значимого преимущества КТ в этой группе ограничены исследованием с небольшим количеством пациентов, с преимущественно послеоперационно изменённой уретрой [11].

При полной посттравматической облитерации заднего отдела уретры стандартным исходным исследованием остаётся сочетание РУГ и МЦУГ. КТ может быть полезна, если после комбинированной уретрографии сохраняется неопределённость относительно пространственного положения отделов уретры, направления их смещения или взаимоотношения с деформированными костями таза.

Важно разграничивать точность измерения длины поражения и качество его пространственной характеристики. Сравнительные данные не демонстрируют стабильного преимущества КТ в измерении всех стриктур и облитераций. Сильной стороной метода является многоплоскостное отображение сложной топографии, особенно при сочетании дефекта уретры с деформацией таза или свищом.

Наиболее последовательные сравнительные результаты получены при свищевых поражениях [9–11]. Однако эти исследования включали специально отобранные группы, поэтому их результаты нельзя непосредственно распространять на все типы уретральных свищей.

Дополнительное направление — создание индивидуальных трёхмерных моделей. Joshi и Kulkarni изготовили десять физических моделей посттравматических дефектов заднего отдела уретры на основе контрастных КТ-данных. Модели использовались для отображения длины диастаза, направления смещения уретры и её отношения к костям таза [12]. Эта работа подтверждает технический потенциал предоперационного моделирования, но не доказывает улучшения хирургических результатов.

КТ и МРТ отвечают на разные диагностические вопросы. МРТ лучше характеризует спонгиозфиброз и периуретральные мягкие ткани, тогда как КТ наглядно отображает кости таза, костную мозоль, костные фрагменты, конкременты и кальцинаты. Выбор метода должен определяться тем, какая информация отсутствует после стандартного обследования.

Основными ограничениями КТ-уретрографии являются лучевая нагрузка, необходимость введения контрастного вещества, зависимость от полноценного заполнения просвета, отсутствие унифицированных протоколов и недостаточная оценка мягкотканного фиброза. Опубликованные исследования включают небольшие и неоднородные выборки, используют различные референтные стандарты и редко содержат расчёт чувствительности, специфичности и межэкспертной воспроизводимости.

Практически не изучено, насколько часто дополнительная информация КТ изменяет хирургическую тактику в плане доступа, объёма мобилизации уретры или метода реконструкции. Также отсутствуют убедительные сравнительные данные о влиянии дооперационного исследования на частоту интраоперационных осложнений,



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

функциональные результаты лечения, а также на рецидивы заболевания. Поэтому более наглядное изображение не следует автоматически отождествлять с улучшением клинических исходов.

Перспективы метода связаны со стандартизацией ретроградных, микционных и комбинированных протоколов, снижением дозы, разработкой единых критериев измерения и структурированного заключения. Необходимы проспективные исследования с операционным референтным стандартом и оценкой влияния КТ на изменение лечебной тактики.

Ограничением настоящего обзора является его повествовательный характер. Формальная оценка риска систематической ошибки и метаанализ не проводились вследствие малого числа исследований и выраженной клинической и технической неоднородности.

Заключение

КТ-уретрография расширяет возможности пространственного отображения контрастированной уретры и окружающих структур, но не заменяет стандартную уретрографию.

При неосложнённых стриктурах переднего отдела основными методами остаются РУГ и, при необходимости, соноуретрография. Для оценки спонгиоза и периуретральных мягких тканей предпочтительны ультразвуковое исследование или МРТ.

Наиболее вероятная область применения КТ — уточняющая оценка сложных посттравматических и послеоперационных поражений, особенно при облитерации заднего отдела уретры, деформации таза и свищевых осложнениях.

Исследование следует назначать после стандартной визуализации и только при наличии конкретного диагностического вопроса. Вариант контрастирования должен соответствовать локализации и характеру поражения.

Мультипланарные и трёхмерные реконструкции, включая виртуальную КТ-уретроскопию, являются способами постобработки и должны анализироваться совместно с исходными изображениями.

Для определения места КТ в клинических рекомендациях необходимы стандартизированные многоцентровые исследования, оценивающие не только диагностическую наглядность, но и влияние метода на хирургическую тактику и результаты лечения.

Список литературы

1. European Association of Urology. EAU Guidelines on Urethral Strictures. Arnhem: EAU Guidelines Office; 2026.
2. Wessells H., Morey A.F., Souter L., Rahimi L., Vanni A.J. Urethral Stricture Disease Guideline Amendment (2023). J Urol. 2023;210(1):64–71. doi: 10.1097/JU.0000000000003482.
3. Maciejewski C., Rourke K. Imaging of urethral stricture disease. Transl Androl Urol. 2015;4(1):2–9. doi: 10.3978/j.issn.2223-4683.2015.02.03.
4. Wong H.P.N., So W.Z., Fong K.Y., Tiong H.Y., Kulkarni S., Castellani D., Somani B., Gauhar V. Advances in urethral stricture diagnostics and urethral reconstruction beyond traditional imaging: a scoping review. Cent European J Urol. 2024;77(3):528–537. doi: 10.5173/ceju.2024.121.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5/2- SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

5. Frankiewicz M., Markiet K., Krukowski J., Szurowska E., Matuszewski M. MRI in patients with urethral stricture: a systematic review. *Diagn Interv Radiol.* 2021;27(1):134–146. doi: 10.5152/dir.2020.19515.
6. El-Kassaby A.W., Osman T., Abdel-Aal A., Sadek M., Nayef N. Dynamic three-dimensional spiral computed tomographic cysto-urethrography: a novel technique for evaluating post-traumatic posterior urethral defects. *BJU Int.* 2003;92(9):993–996. doi: 10.1111/j.1464-410X.2003.04502.x.
7. Chou C.P., Huang J.S., Wu M.T., Pan H.B., Huang F.D., Yu C.C., Yang C.F. CT voiding urethrography and virtual urethroscopy: preliminary study with 16-MDCT. *AJR Am J Roentgenol.* 2005;184(6):1882–1888. doi: 10.2214/AJR.184.6.01841882.
8. Hanna S.A.Z., Abd El-Rahman S.F., Barsoum N.R., El Gammal M.Y. Role of MDCT in evaluation of urethral lesions. *Egypt J Radiol Nucl Med.* 2011;42(2):249–255. doi: 10.1016/j.ejrm.2011.06.006.
9. Sa Y.L., Xu Y.M., Feng C., Ye X.X., Song L.J. Three-dimensional spiral computed tomographic cysto-urethrography for post-traumatic complex posterior urethral strictures associated with urethral-rectal fistula. *J X-Ray Sci Technol.* 2013;21(1):133–139. doi: 10.3233/XST-130360.
10. Lv X.G., Peng X.F., Feng C., Xu Y.M., Shen Y.L. The application of CT voiding urethrography in the evaluation of urethral stricture associated with fistula: a preliminary report. *Int Urol Nephrol.* 2016;48(8):1267–1273. doi: 10.1007/s11255-016-1286-z.
11. Berná-Mestre J.D., Guzmán-Aroca F., Puerta-Sales A., Navarro-Baño A., Carbonell-López del Castillo G., Berná-Serna J.D., Alcaraz M. A new technique for computed-tomography urethrography in males: the clamp method. *Appl Sci.* 2021;11(3):1006. doi: 10.3390/app11031006.
12. Joshi P.M., Kulkarni S.B. 3D printing of pelvic fracture urethral injuries—fusion of technology and urethroplasty. *Turk J Urol.* 2020;46(1):76–79. doi: 10.5152/tud.2019.19165.