

Клинические рекомендации

Гидронефроз

Кодирование по Международной
статистической классификации
болезней и проблем, связанных
со здоровьем:

Q62.0 Врожденный гидронефроз

N13.0 Гидронефроз с обструкцией лоханочно-мочеточникового соединения

N13.1 Гидронефроз со стриктурой мочеточника, не классифицированный в других рубриках

N13.3 Другие и неуточненные гидронефрозы

Возрастная группа: Взрослые/дети

Год утверждения: **2025**

Разработчик клинической рекомендации:

- Российское общество урологов
- Ассоциация специалистов детских урологов-андрологов

Оглавление

Оглавление	2
Ключевые слова	4
Список сокращений.....	5
Термины и определения.....	7
1. Краткая информация по заболеванию или состоянию (группе заболеваний или состояний)	8
1.1 Определение заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)	8
1.2 Этиология и патогенез заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний).....	8
1.3 Эпидемиология заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)....	9
1.4 Особенности кодирования заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем	9
1.5 Классификация заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)....	9
1.6 Клиническая картина заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний).....	12
2. Диагностика заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний), медицинские показания и противопоказания к применению методов диагностики.....	13
2.1 Жалобы и анамнез	13
2.2 Физикальное обследование.....	13
2.4 Инструментальные диагностические исследования	16
3. Лечение, включая медикаментозную и немедикаментозную терапии, диетотерапию, обезболивание, медицинские показания и противопоказания к применению методов лечения	25
3.1 Медикаментозное лечение	25
3.2 Хирургическое лечение.....	25
3.3 Иное лечение	30
4. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение, медицинские показания и противопоказания к применению методов медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов.....	30
5. Профилактика и диспансерное наблюдение, медицинские показания и противопоказания к применению методов профилактики.....	31
6. Организация оказания медицинской помощи	32

7. Дополнительная информация (в том числе факторы, влияющие на исход заболевания или состояния)	33
Критерии оценки качества медицинской помощи	33
Список литературы.....	34
Приложение А1. Состав рабочей группы по разработке и пересмотру клинических рекомендаций.....	49
Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций	50
Приложение А3. Справочные материалы, включая соответствие показаний к применению и противопоказаний, способов применения и доз лекарственных препаратов, инструкции по применению лекарственного препарата.....	52
Приложение Б. Алгоритмы действий врача	53
Приложение Г1-ГN. Шкалы оценки, вопросники и другие оценочные инструменты состояния пациента, приведенные в клинических рекомендациях.....	55

Ключевые слова

- гидронефроз
- обструкция лоханочно-мочеточникового сегмента
- стеноз лоханочно-мочеточникового сегмента
- пиелопластика
- клинические рекомендации

Список сокращений

АНГ – антенатальный гидронефроз
БДВД - баллонная дилатация высокого давления лоханочно-мочеточникового сегмента у детей с гидронефрозом
ВМП – верхние мочевые пути
ГН – гидронефроз
ГНТ – гидронефротическая трансформация
ДМСА (DMSA) - димеркаптосукцинатацетат
ДНСГ – динамическая нефросцинтиграфия с/без стимуляции лазиксом
ДРС – диагностическое радиофармацевтическое средство
ДФП – дифференциальная (раздельная) функция почек
ИМВП – инфекция мочевыводящих путей
КМД – кортико-медуллярная дифференциация
КТ – компьютерная томография
ЛМС – лоханочно-мочеточниковый сегмент
ЛП – лапароскопическая пиелопластика
МАГЗ – меркаптоацетилтриглицин
МКБ 10 - международная классификация болезней 10-го пересмотра
МРТ – магнитно-резонансная томография
МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография
ОПУС – обструкция пиело-уретерального (лоханочно-мочеточникового) сегмента
ОПН – острая почечная недостаточность
ПЗД – переднезадний диаметр лоханки
ПУС – пиелоуретеральный сегмент
РФП – радиофармпрепарат
СНСГ – статическая нефросцинтиграфия
СОЭ – скорость оседания эритроцитов
Т 1/2 – период полувыведения РФП из ЧЛС на фоне диуретика
ТТП – время паренхиматозного транзита РФП
УЗИ – ультразвуковое исследование
ФУЗИ – фармакологическое ультразвуковое исследование (син. ДУЗИ)
ХБП – хроническая болезнь почек
ХПН – хроническая почечная недостаточность
ЧЛС – чашечно-лоханочная система
ЧПНС – чрескожная пункционная нефростомия
EAU – European Association Urology (Европейская Ассоциация Урологов)

ESPU – European Society for Paediatric Urology (Европейская Ассоциация Детских Урологов)

SFU – Society of Fetal Urology (Общество Фетальной Урологии)

UTD – Urinary Tract Dilation (расширение мочевыводящих путей)

Термины и определения

Гидронефроз (греч. hydōr – вода, nephros – почка; син. гидронефротическая трансформация) – это расширение чашечно-лоханочной системы почки в результате нарушения оттока мочи на любом участке мочевыводящих путей, чаще на уровне лоханочно-мочеточникового сегмента

Лоханочно-мочеточниковый сегмент (от греч. pyelos – лохань и ureter – мочеточник) – это начальный отрезок проксимальной части мочеточника, являющийся местом перехода лоханки в мочеточник

Обструкция (лат. obstructio – препятствие, помеха) **лоханочно-мочеточникового сегмента** – нарушение проходимости прилоханочного отдела мочеточника из-за внутреннего сужения (стеноза) или внешнего сжатия его просвета

Стеноз лоханочно-мочеточникового сегмента – это стойкое сужение просвета лоханочно-мочеточникового сегмента

Пластика лоханочно-мочеточникового сегмента – это реконструктивно-пластическая операция по восстановлению проходимости мочеточника в зоне перехода лоханки в мочеточник

Эндопиелотомия – это эндоскопический метод восстановления проходимости лоханочно-мочеточникового сегмента путем внутреннего рассечения тканей, сужающего его просвет

Баллонная дилатация высокого давления – это эндоскопический метод лечения стриктур мочеточника путем расширения его просвета с помощью баллона высокого давления

1. Краткая информация по заболеванию или состоянию (группе заболеваний или состояний)

1.1 Определение заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Гидронефроз (обструкция лоханочно-мочеточникового сегмента) – это расширение собирательной системы почки, обусловленное нарушением оттока мочи из лоханки в мочеточник вследствие врожденных или приобретенных причин, что, в конечном итоге, приводит к необратимым изменениям в паренхиме и прогрессивному ухудшению функции поражённой почки [1].

1.2 Этиология и патогенез заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

В зависимости от времени возникновения гидронефроз может быть врождённым или приобретённым.

Первичный (врождённый) гидронефроз развивается вследствие аномалии верхних мочевых путей в зоне лоханочно-мочеточникового сегмента (ЛМС).

Вторичный (приобретённый) гидронефроз является следствием рубцовых изменений ЛМС неясного происхождения или результатом осложнений различных заболеваний, приводящих к нарушению оттока мочи из почки.

Врожденный и приобретенный гидронефроз могут быть следствием разных внутренних и внешних причин, приводящих к сужению (стенозу) просвета мочеточника в прилоханочном отделе [2, 3]. Большинство случаев первичной обструкции ЛМС вызвано внутренним стенозом мочеточника [4].

Этиология первичного (врожденного) гидронефроза

Внутренние причины – сужение просвета мочеточника в прилоханочном отделе за счет структурных изменений его стенки [5, 6, 7]:

- врожденный стеноз ЛМС из-за аномального развития гладкомышечных структур (гипотрофия/гипертрофия, фиброз) и нарушения иннервации [8]. Сегментарная нейромышечная дисплазия определяет наличие адинамического сегмента мочеточника, препятствующего развитию эффективной перистальтической волны [9, 10];
- врожденные уретериальные клапаны мочеточника в зоне ЛМС [11].

Внешние причины - сужение внутреннего просвета ЛМС за счет компрессии (сдавления) снаружи, приводящей к нарушению проходимости мочеточника [7, 12]:

- вазоуретеральный конфликт (пересекающиеся aberrантные нижнеполярные почечные сосуды, ретрокавально расположенный мочеточник);
- изгибы мочеточника, фиксированные эмбриональными спайками;
- аномальное расположение (дистопия) лоханочно-мочеточникового соустья - высокое отхождение мочеточника, фиксированное спайками к лоханке.

Этиология вторичного (приобретенного) гидронефроза:

- рубцевание ЛМС неизвестного происхождения;
- фиброэпителиальные полипы (редкая причина стеноза ЛМС) [13, 14];
- опухоли или кисты, сдавливающие мочеточник;

- злокачественные новообразования мочеточника;
- ятрогенные факторы (адгезивный процесс в области ЛМС после травмы или операций на верхних мочевыводящих путях)
- перенесенный периуретерит с рубцеванием (поствоспалительная/ишемическая стриктура) ЛМС при нефролитиазе (длительном стоянии конкремента в ЛМС).

Большинство случаев (2/3) антенатального выявленного гидронефроза являются транзиторными и спонтанно разрешаются в раннем постнатальном периоде без повреждения почек [15, 16, 17, 45], одна треть сохраняется и становится клинически значимой [18, 19]. Поэтому дифференциация истинной обструкции от необструктивной дилатации чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) имеет решающее значение для избежания ненужного хирургического вмешательства. Методы визуализации играют важную роль на этом этапе.

Независимо от причин, вызывающих развитие гидронефроза, патофизиологические эффекты обструкции ЛМС сходны во всех случаях. Патогенез повреждения почек обусловлен повышением внутрилоханочного давления, развитием гидронефротической трансформации и нарушением функции почек из-за возникновения пиелотубулярных рефлюксов, увеличения выработки вазоактивных пептидов и цитокинов, активации ренин-ангиотензиновой системы, вызывающих снижение почечного кровоснабжения и скорости клубочковой фильтрации, с постепенным прогрессированием фиброза и атрофии почечной ткани [5, 20, 21].

1.3 Эпидемиология заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Обструкция лоханочно-мочеточникового соединения является одной из наиболее распространенных причин гидронефроза в детской и во взрослой популяции [22]. Встречается у 13% новорожденных с пренатально выявленным расширением почечной лоханки [23, 24]. У мальчиков патология диагностируется в три раза чаще, чем у девочек, обычно (в 2/3 случаев) выявляется с левой стороны и редко (10%) встречается с двух сторон [26, 28, 27].

Семейный, наследственный анамнез наличия гидронефроза так же является фактором возможного риска развития данного заболевания [25].

Во взрослой урологии гидронефроз встречается у 1% пациентов 20-40 лет, причём у женщин в 1,5 раза чаще, чем у мужчин [29]. У пациентов старше 40 лет гидронефроз часто является проявлением других заболеваний.

1.4 Особенности кодирования заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем

Q62.0 – Врожденный гидронефроз

N13.0 – Гидронефроз с обструкцией лоханочно-мочеточникового соединения

N13.1 – Гидронефроз со стриктурой мочеточника, не классифицированный в других рубриках

N13.3 – Другие и неуточненные гидронефрозы

1.5 Классификация заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Оценка степени тяжести гидронефроза необходима для выбора лечебной тактики, прогноза и определения показаний к хирургическому вмешательству. На сегодняшний день существует несколько классификаций (систем градаций), каждая из которых имеет свои преимущества и ограничения. Ни одна из них не признана абсолютным стандартом, однако в зависимости от возраста пациента, этапа диагностики (пренатальный или постнатальный период), а также уровня доступности визуализационных методов, возможно рациональное применение конкретной системы или их сочетания.

- **Классификация (Н.А. Лопаткин, 1969)**

Наиболее распространена у взрослых. Основана на данных экскреторной урографии [30]:

- о **1-я стадия** – начальный гидронефроз (пиелозктазия без выраженного гидрокаликоза и нарушения функции почки);
- о **2-я стадия** – ранний гидронефроз (расширение чашечно-лоханочной системы с ухудшением функции почки);
- о **3-я (А и Б) стадия** – терминальный гидронефроз (расширение чашечно-лоханочной системы с существенным истончением и снижением функции почечной паренхимы). 3А стадия потенциально обратима, при 3Б стадии паренхима почки атрофируется, изменения необратимы.

- **Классификационные системы в детской урологии** (системы градации пренатального и постнатального гидронефроза) основаны на использовании ультразвуковых параметров:

- о **Оценка переднезаднего диаметра лоханки (antero-posterior diameter, APD) [31].**

Широко используется в пренатальной и ранней постнатальной диагностике. Значения $APD \geq 10$ мм во II триместре и ≥ 15 мм в III триместре коррелируют с высоким риском обструкции ЛМС в постнатальном периоде [159].

Комментарии: Значительная вариабельность измерений APD, зависящая от конфигурация лоханки (внутрипочечная или внепочечная), гидратации, наполнения мочевого пузыря, положения ребенка во время проведения УЗИ. Требуется повторных УЗИ в стандартизированных условиях (положение, опорожнение мочевого пузыря) [32]. Система классификации APD не учитывает изменения чашечек и состояние паренхимы, что частично компенсируется градацией Society for Fetal Urology (SFU).

- **Классификация Society for Fetal Urology (Общества фетальной урологии, модификация А. Onen) [33, 34].** Система градации гидронефроза (от I до IV степени) основана на УЗ-оценке степени дилатации чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) и паренхимы почки:

- I степень SFU – пиелозктазия без расширения чашечек;
- II (a, b) степень SFU – расширение лоханки и больших чашечек; SFU IIa – внутрипочечная лоханка, SFU IIb – внепочечная лоханка);
- III степень SFU – расширение лоханки, больших и малых чашечек с потерей почечной паренхимы менее 50% относительно нормы;
- IV степень SFU – дилатация лоханки и чашечек с тяжелой потерей почечной паренхимы (более 50%).

Комментарии: Удобна для первичной постнатальной оценки степени гидронефроза. Может использоваться совместно с APD. Недостатки: субъективность

интерпретации; трудности в дифференциации между SFU-I и SFU-IIa, SFU IIb и III; отсутствие стратификации повреждения почки по изменению паренхимы.

○ **Система классификация UTD (Urinary Tract Dilation classification system)**
Разработана как консенсусная система оценки риска постнатальной обструктивной уropатии на основании комплексной УЗ-оценки состояния мочевыводящих путей (почек, мочеточников и мочевого пузыря) [35]. Оцениваются: APD (переднезадний диаметр лоханки), дилатация центральных (больших) и периферических (малых) чашечек, толщина, эхогенность и структура паренхимы, аномалии (анатомия) мочеточника и мочевого пузыря.

На основании результатов УЗИ новорожденные с изолированным гидронефрозом (мочеточники не расширены, нормальный мочевой пузырь) стратифицируются на три категории риска обструкции ЛМС:

- UTD P1 – низкий риск, APD 10–15 мм, нормальная паренхима;
- UTD P2 – промежуточный риск, дилатация чашечек, $APD \geq 15$ мм;
- UTD P3 – высокий риск, дилатация чашечек + изменения паренхимы (истончение, гиперэхогенность, нарушение дифференцировки, кортикальные кисты).

Комментарии: система UTD полезна в постнатальной стратификации риска. Может служить ориентиром для тактики наблюдения и показаний к хирургии. Имеет ограничения: вариабельность в интерпретации, дифференциации дилатации малых и больших чашечек [36; 37]. Частичное перекрытие категорий с классификацией SFU, так SFU-4 и UTD-P3 с истончением почечной паренхимы представляют собой одну и ту же степень гидронефроза. Широкое определение SFU-4 и UTD-P3 не может точно продемонстрировать тяжесть гидронефроза. Необходимы обученные специалисты для стандартизации применения.

○ **Классификация Онена (Onen Grading System, 2016)** [38]. Разработана с целью устранения недостатков SFU и UTD, особенно в определении SFU-4 и UTD-P3. Предлагает более объективную и анатомически обоснованную стратификацию гидронефроза по степени дилатации ЧЛС и состоянию почечной паренхимы (раздельно корковое и мозговое вещество). Выделяют 4 степени гидронефроза, при этом Onen-3 и Onen-4 степени отличаются по степени повреждения (истончения) мозгового и коркового слоёв соответственно. Учитывается эхогенность, кортикальные кисты, КМД [39].

Комментарии: рекомендуется в качестве основной для постнатальной оценки гидронефроза у детей. Позволяет дифференцировать показания к наблюдению, дополнительной диагностике (сканирование почек) и хирургическому лечению (см в Приложении Г1). Разделение SFU-4 или UTD-P3 на Onen-3 степени (тонкий мозговой слой) и Onen-4 (тонкий корковый слой) дает важную информацию в прогнозировании гидронефроза высокой степени (риска повреждения почки). Оценка по шкале Onen обладает высокой чувствительностью (100%) и специфичностью [17] для диагностики обструкции [40].

Степень гидронефроза по классификации Onen может рассматриваться в качестве маркера почечного повреждения при обструкции ЛМС, что подтверждается гистологическими данными [39]. Однако у многих специалистов УЗИ измерение толщины кортикального слоя вызывает сложности.

Независимо от применяемой системы градации, АР диаметр лоханки и расширение чашечек не являются достаточными критериями для оценки тяжести гидронефроза. Наибольшее прогностическое значение имеет качество почечной паренхимы (её толщина и эхоструктура), отражающие степень функционального повреждения. Указанные параметры позволяют обоснованно подходить к выбору тактики ведения пациента, включая необходимость инвазивной диагностики, хирургического вмешательства и формирование клинического прогноза, особенно у младенцев с обструкцией ЛМС.

1.6 Клиническая картина заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Клиническая картина гидронефроза может варьировать от бессимптомного течения до выраженных болей в поясничной области, повышения температуры, дизурии или макрогематурии. У младенцев первым проявлением может быть пальпируемое образование в животе, а вторым по частоте симптомом – инфекция мочевых путей (ИМП) [41].

Благодаря широкому внедрению пренатального ультразвукового скрининга, большинство случаев гидронефроза выявляются антенатально, что позволяет выделить популяцию детей с данной патологией до развития различных осложнений (почечной дисфункции, рецидивирующего течения ИМП, нефролитиаз и артериальной гипертензии).

Многие случаи гидронефроза протекают бессимптомно в течении длительного времени или выявляются случайно при плановых УЗ-исследованиях или обследовании по другим причинам.

Выраженность клинических проявлений коррелирует с тяжестью обструкции ЛМС и наличием осложнений. В отличие от бессимптомного течения в раннем возрасте, у детей старшего возраста и взрослых гидронефроз часто диагностируется на основании неспецифических симптомов:

- тупая, периодическая боль в животе или в поясничной области, которая может сопровождаться тошнотой и рвотой;
- гематурия;
- инфекции мочевыводящих путей;
- артериальная гипертензия (в редких случаях).

Лабораторные исследования могут выявить микрогематурию или пиурию [25, 46]. При двустороннем обструктивном гидронефрозе наблюдаются жалобы, обусловленные нарастающим нарушением функции почек и азотемией.

Комментарии: менее специфическими признаками в педиатрической практике могут быть анемия, плохой набор массы тела, задержка физического развития, анемия и артериальная гипертония. Инфекция мочевыводящих путей (ИМП) является сравнительно редким осложнением при обструкции ЛМС, однако при наличии может протекать в виде острого пиелонефрита. Почечная недостаточность – редкое, но возможное проявление у младенцев с двусторонним гидронефрозом [41].

Уровень убедительности доказательств В (уровень достоверности рекомендаций 2)

2. Диагностика заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний), медицинские показания и противопоказания к применению методов диагностики

Диагностика гидронефроза основывается на комплексной клинико-инструментальной оценке. Основу составляют ультразвуковые, лабораторные и радиоизотопные исследования, и, при необходимости, рентгенологические методы визуализации, а также магнитно-резонансная томография (МРТ). Диагностическое обследование должно включать подробный анамнез и физическое обследование, включая измерение артериального давления. Диагностический подход должен учитывать возраст пациента, клинические проявления, анамнез [42].

Критерии установления диагноза/состояния:

- расширение чашечно-лоханочной системы по данным УЗИ;
- признаки нарушения оттока мочи при радиоизотопной или диуретической сонографии;
- снижение относительной функции поражённой почки;
- данные анамнеза (пренатальные УЗИ, ИМП, боли, дизурия);
- изменения лабораторных показателей (в случае осложненного течения);
- исключение пузырно-мочеточникового рефлюкса и других причин дилатации.
- результаты дополнительных методов визуализации (рентгенография, скintiграфия, компьютерная томография, магниторезонансная томография и др.).

2.1 Жалобы и анамнез

Сбор жалоб и анамнеза имеет важное диагностическое значение, особенно в детском возрасте, где симптомы могут быть неспецифичными или отсутствовать. У детей старшего возраста и взрослых возможны боли в пояснице, дизурия, эпизоды инфекции мочевыводящих путей, макрогематурия. Анамнестические данные включают сведения о пренатально выявленном расширении чашечно-лоханочной системы (ЧЛС), повторных эпизодах ИМП, нарушении мочеиспускания, а также наличии сопутствующих урологических заболеваний.

Соответствующие жалобы и анамнез представлены в разделе 1.6. "Клиническая картина".

2.2 Физикальное обследование

- **Рекомендуется** проведение физикального осмотра всем пациентам с подозрением на гидронефроз с целью оценки общего состояния и выявления возможной сопутствующей патологии [42, 48, 49].

Уровень убедительности рекомендаций: С (уровень достоверности доказательств — 5).

Комментарии: данные осмотра, пальпации и перкуссии живота на начальных и ранних стадиях ГН мало- или вовсе неинформативны. Иногда возможно выявление увеличенной почки при пальпации живота, болезненности в поясничной области. Несмотря на низкую чувствительность, физикальное обследование обязательно для комплексной оценки пациента и исключения других урологических или нефрологических состояний. Симптомы, выявленные при осмотре, приобретают большее значение при выраженной гидронефротической трансформации и наличии осложнений.

2.3 Лабораторные диагностические исследования

Рекомендуется выполнение базовых лабораторных исследований пациентам с подозрением на гидронефроз для выявления признаков воспаления, нарушения функции почек и возможных осложнений.

Для оценки состояния мочеполовой системы, особенно у пациентов с двусторонним обструктивным гидронефрозом, при выраженной дисфункции почек, **рекомендовано** выполнение [42, 49, 50]:

- Общего анализа крови (Общий (клинический) анализ крови B03.016.002. / Общий (клинический) анализ крови развернутый B03.016.003.) - для оценки признаков воспаления (лейкоцитоз, нейтрофилез, повышение СОЭ) и анемии, особенно при подозрении на инфекционные осложнения;
- Общего анализа мочи (Общий (клинический) анализ мочи B03.016.006) - для выявления микрогематурии, пиурии и протеинурии, которые могут свидетельствовать о наличии инфекции мочевыводящих путей или повреждении почечной ткани;
- Биохимического анализа крови (Анализ крови биохимический общетерапевтический B03.016.004) [46, 47, 48] - при подозрении на снижение функции почек;
- Бактериологический посев мочи (B03.016.0 - при подозрении на инфекцию мочевыводящих путей для идентификации возбудителя и определения его чувствительности к антибиотикам.

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательства – 4)

Комментарии: для скрининга в бессимптомных случаях лабораторная диагностика не всегда обязательна, но при наличии макрогематурии, болевого синдрома или рецидивирующих ИМП анализы необходимы для оценки осложнений гидронефроза. У детей с фебрильной ИМВП следует помнить о пузырно-мочеточниковом рефлюксе как о сопутствующей патологии при обструкции ЛМС.

• **Рекомендуется** выполнение **общего (клинического) анализа крови** всем пациентам с гидронефрозом для исключения острого воспалительного процесса, для выявления признаков воспаления и анемии, особенно у пациентов с осложнённым течением гидронефроза [54].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательства – 5)

Комментарии: клинический анализ крови при гидронефрозе может соответствовать возрастным нормам, но наличие лейкоцитоза (повышение уровня лейкоцитов), сдвига лейкоцитарной формулы влево и увеличение СОЭ может свидетельствовать о наличии острого воспалительного процесса, включая пиелонефрит. Анемия, особенно гипохромная, может наблюдаться у детей и взрослых с длительно существующим (хроническим) гидронефрозом, нарушением функции почек или сниженным питанием.

• **Рекомендуется** проведение **общего (клинического) анализа мочи** всем пациентам с подозрением на гидронефроз для исключения инфекции мочевых путей [54, 49].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательства – 5)

Комментарии: клинический анализ мочи при гидронефрозе обычно без отклонений от нормативных величин. Наличие в моче белка (протеинурия), лейкоцитов (лейкоцитурия), нитритов, лейкоцитарной эстеразы и бактерий свидетельствует об инфекционном процессе в мочевыделительной системе. У части пациентов выявляется микрогематурия, что может указывать на наличие камня или опухоли в мочевыделительной системе.

- **Рекомендуется посев мочи на микрофлору и определение чувствительности к антибиотикам** всем пациентам с гидронефрозом, имеющих признаки воспаления в общем анализе мочи или клинические признаки ИМП [49].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательства – 2)

Комментарии: Посев мочи позволяет подтвердить наличие инфекции, определить возбудитель и подобрать рациональную антибактериальную терапию. Особенно важно у детей младшего возраста и пациентов с рецидивирующими ИМП на фоне гидронефроза.

- **Рекомендуется проведение биохимического общетерапевтического анализа крови** (креатинин, мочевины, электролиты) для оценки функции почек и выявления признаков почечной недостаточности, особенно у пациентов с двусторонним гидронефрозом или обструкцией единственной функционирующей почки [54, 49].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательства – 5) – у взрослых

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательства – 4) – у детей

Комментарии: в биохимическом анализе крови функция почек определяется по следующим показателям – креатинин, мочевины, альбумин, электролиты (калий, натрий, хлориды). Повышенный уровень мочевины, креатинина, нарушение электролитного баланса у пациентов с гидронефрозом обеих почек или с гидронефрозом единственной почки свидетельствуют о дисфункции почечной паренхимы (почечная недостаточность). Нарушения электролитного состава требуют динамического контроля. У детей с односторонним гидронефрозом биохимический анализ крови показан только при подозрении на нарушение функции почек.

- **У пациентов с нефростомическим (пиелостомическим) дренажем** рекомендуется проведение исследования функции нефронов по клиренсу эндогенного креатинина (проба Реберга) для уточнения характера изменений почечной паренхимы и оценки фильтрационной функции почки [48].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательства – 5)

Комментарии: для оценки функционального состояния почек у пациентов с нефростомой отдельно исследуют очистительную функцию почечной паренхимы (клубочковую фильтрацию) по клиренсу эндогенного креатинина с учётом объёма выделенной мочи. Определяют способность почек к закислению мочи, которая снижена

при выраженных дегенеративных изменениях канальцевого эпителия (характерно для пациентов с поздними, необратимыми стадиями ГН).

2.4 Инструментальные диагностические исследования

- **Рекомендуется выполнение ультразвукового исследования (УЗИ) почек и мочевыводящих путей** (код услуги: А 04.28.002.001; А 04.28.002.003) всем пациентам с подозрением на обструкцию ЛМС для подтверждения диагноза, оценки степени гидронефроза и состояния паренхимы поражённой и контралатеральной почек [46, 51].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5) – взрослые

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2) – дети

Комментарии: УЗИ – метод первичной визуализации у пациентов всех возрастных групп с подозрением на обструкцию ЛМС или диагностированным пренатально гидронефрозом. Оценка степени гидронефроза у детей проводится с использованием сонографических критериев систем APD, SFU, UTD и Open. Одновременно проводится ультразвуковое исследование контралатеральной почки, мочевого пузыря.

У новорождённых с пренатально диагностированным двусторонним гидронефрозом, гидронефрозом единственной почки и подозрением на клапаны задней уретры УЗИ проводится в первые сутки жизни. В остальных случаях – после первой недели, чтобы избежать ложноотрицательных результатов, связанных с физиологической олигурией. При нормальных результатах первичного УЗИ повторное проводится через 4–6 недель. Повторные исследования рекомендуется проводить в сопоставимых условиях (уровень гидратации, положение тела, наполненность мочевого пузыря) для повышения достоверности результатов и оценки динамики изменений. Дальнейшая диагностическая тактика определяется результатами УЗИ. При выявлении патологических изменений показаны дополнительные исследования (микционная цистоуретрография, скintiграфия почек, магнитно-резонансная томография [35; 39].

УЗИ может быть рекомендован как метод динамического наблюдения за пациентами после реконструктивно-пластических или эндоскопических вмешательств, динамика передне-заднего диаметра лоханки - критерий успеха операции или необходимости повторного вмешательства [55, 56]. Описаны УЗ-параметры, коррелирующие с функциональными характеристиками почки, включая толщину паренхимы и размер лоханки [23, 52, 53].

- **Рекомендуется выполнение диуретической пиелозографии - ультразвукового исследования почек с функциональной нагрузочной пробой фуросемидом (ФУЗИ или ДУЗИ; код услуги: А04.28.002.006) взрослым пациентам с подозрением на гидронефроз** для неинвазивной оценки эвакуаторной функции, сократительной активности ЧЛС, степени обструкции ЛМС и характера уродинамических нарушений [46, 48]. У пациентов детского возраста показания к ДУЗИ те же что и у взрослых, а также - для дифференциации обструктивного гидронефроза и необструктивной дилатации ЧЛС [57].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4) – для взрослых

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3) – для детей

Комментарии: ультразвуковое исследование почек с оценкой размеров ЧЛС до и после введения #фуросемида** исторически является классической методикой для подтверждения взаимосвязи боли со стенозом ЛМС и нарушенным оттоком мочи из почки, визуализации ВМП, а также оценки компенсаторных возможностей чашечно-лоханочной системы. Роль ФУЗИ (ДУЗИ) для подтверждения стеноза ЛМС может иметь важное клиническое значение, особенно в стационарах, не имеющих современных методов визуализации мочевых путей. Отсутствие уменьшения размеров ЧЛС до исходных в течение 60 минут после инъекции #фуросемида** расценивается как признак обструкции и потенциальный критерий к оперативному лечению [57]. Метод имеет ограничения у новорождённых, а также у пациентов с выраженным снижением функции почек и при значительном расширении ЧЛС. У детей используется преимущественно в неясных случаях с целью дифференциации обструктивного гидронефроза и необструктивной дилатации ЧЛС. Для проведения диуретической пробы применяется фуросемид в дозировке: 1 мг/кг у детей первого года жизни, 0,5 мг/кг – пациентам в возрасте 1-16 лет (до 20 мг) и 0,5 мг/кг – у пациентов 18 лет и старше (до 40 мг) [81, 98, 100].

- **Рекомендуется выполнение дуплексного сканирования артерий почек** (код услуги: А04.12.001.002) всем пациентам с гидронефрозом для оценки кровоснабжения почек и выявления аберрантных пересекающих сосудов как возможной причины внешней обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента у детей старшего возраста и взрослых [58, 59].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2) – у взрослых

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3) – у детей (при применении у детей средняя чувствительность и специфичность + вариабельность RI у младенцев)

Комментарии: нарушение оттока мочи из ЧЛС сопровождается изменением кровотока по основным почечным артериям с повышением индекса резистентности (RI). Значение $RI > 0,7$ и разница $RI > 0,08$ между почками указывают на обструкцию, тогда как $RI < 0,70$ чаще соответствует необструктивной дилатации. Следует учитывать возрастные особенности: у новорожденных и младенцев RI может быть выше (0,70–1,0), что требует осторожной интерпретации результатов [60]. Диагностическая точность метода у взрослых достигает чувствительности 92% и специфичности 88%. У детей и подростков с односторонним гидронефрозом вследствие обструкции ЛМС чувствительность составляет 71,1%, специфичность — 81,2% [59].

Дополнительную ценность в педиатрической практике может иметь визуализация мочеточниковых выбросов в мочевой пузырь (ureteric jets): при наличии обструкции частота выбросов со стороны поражённой почки снижается по сравнению с контралатеральной стороной [61].

- **Рекомендуется выполнение внутривенной урографии/пиелографии** (код услуги: А06.28.002.000.004) пациентам с гидронефрозом средней и тяжелой степени с возраста 1 месяца для оценки анатомо-функционального состояния мочевыводящих путей, степени нарушения оттока мочи по времени эвакуации диагностического радиофармацевтического

средства (контрастного вещества) из собирательной системы гидронефротически измененной почки [46].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5) – для взрослых

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3) – для детей

Комментарии: Экскреторная урография (ЭУГ) остается актуальным диагностическим методом до или послеоперационной визуализации в учреждениях с ограниченными техническими возможностями. Исследование позволяет получить информацию о морфологии и функциональном состоянии мочевыводящих путей на основании серии рентгеновских снимков с применением контрастного вещества (КВ). Позднее контрастирование расширенной ЧЛС и отсутствие пассажа КВ в мочеточник являются косвенными признаками обструкции ЛМС [46].

Выполнение внутривенной урографии противопоказано у детей младше 4 недель, имеет ограничения у младенцев первых месяцев жизни из-за риска развития контраст-индуцированной нефропатии и высокой лучевой нагрузкой [62]. Облучение должно быть минимизировано за счёт сокращения количества урограмм [22]. Метод противопоказан пациентам с гиперчувствительностью к йодсодержащим препаратам (угроза анафилактической реакции) [63].

В сомнительных случаях, для подтверждения диагноза, в частности, для исключения расширенной необструктивной ЧЛС, рекомендуется проведение диуретической пробы с #фуросемидом** (режим дозирования см. выше). Отсутствие адекватной эвакуации КВ из собирательной системы почки после введения диуретика расценивается как дополнительный признак обструкции ЛМС (УДР - 2, УУД - В) [81]. В учреждениях с отсутствием технологий изотопной визуализации, использование экскреторной урографии с диуретиком может быть приемлемой процедурой для диагностики обструкции ЛМС.

- **Рекомендуется выполнение внутривенной (инфузионной) урографии** (код услуги: А06.28.002.000.004) для улучшения визуализации мочевых путей у новорожденных и пациентов грудного возраста при сниженной концентрационной способности почек и морфологической незрелостью нефронов, снижающей чёткость контрастирования почек [64].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: Доза контрастного средства при внутривенной (инфузионной) урографии удваивается и смешивается с равным количеством 5% раствора декстрозы**. Относительные противопоказания к проведению инфузионной урографии: недоношенный новорождённый, младенцы с тяжёлой соматической патологией. Оценка риска должна проводиться индивидуально, с учётом степени зрелости ребенка и компенсации функций организма.

- **Рекомендуется выполнение микционной цистоуретрографии (МЦУГ) (код услуги: А06.28.007.000)** пациентам с дилатацией ЧЛС, сочетающейся с расширением тазового отдела мочеточника по данным УЗИ, или при рецидивирующих ИМП, в целях исключения пузырно-мочеточникового рефлюкса и проведения дифференциальной

диагностики между обструкцией ЛМС и уретерогидронефрозом, обусловленным нарушением функции нижних мочевых путей [65, 66, 67]

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4) – для взрослых

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 3) – для детей

Комментарии: МЦУГ не используется в качестве скрининга пузырно-мочеточникового рефлюкса (ПМР) у новорожденных и грудных детей с гидронефрозом (ГН) из-за инвазивности процедуры, риска развития ИМП [68] и значительной лучевой нагрузки [69]. Частота сочетания ПМР и обструкции ЛМС низкая, рефлюкс чаще имеет низкую степень с высокой вероятностью спонтанной регрессии [66; 70].

Детям с односторонним гидронефрозом 1-2 степени по классификации SFU, с нормальной почечной паренхимой и симметричным размером почек проведение МЦУГ не показано [49]. При гидронефрозе средней и тяжелой степени (SFU III-IV) исследование проводится с последующим выполнением диуретической ренографии при отсутствии объяснений дилатации ЧЛС наличием ПМР [49].

Объём водорастворимого йодсодержащего неионного низкоосмолярного контрастного вещества (например, Ультравист, Омнипак (Йогексол)** или Визипак (Йодиксанол), вводимого в мочевой пузырь через установленный стерильный катетер, рассчитывается с учётом возраста: до 2 лет - объём (мл) = масса тела (кг) × 7; от 2 лет: объём (мл) = 30 × (возраст в годах + 1), у старших детей и взрослых – по данным дневника мочеиспусканий.

В качестве альтернативы может использоваться радионуклидная прямая цистография с использованием (Технеция [99mTc] фитат**) 99mTc-Технефита – метод с меньшей лучевой нагрузкой и возможностью динамического наблюдения за мочевым пузырём и мочеточниками [71]. Исследование может проводиться начиная с возраста 4–6 недель при отсутствии подозрения на инфравезикальную обструкцию.

• **Рекомендуется** выполнение **спиральной компьютерной томографии (СКТ)** почек и мочевыводящих путей с внутривенным болюсным контрастированием (код услуги: A06.28.009.001) пациентам старше 3 месяцев с гидронефрозом, подозрением на обструкцию ЛМС – для оценки структурно-функционального состояния верхних мочевых путей, тяжести повреждения паренхимы, а также для выявления возможных внешних причин гидронефроза, включая aberrантные пересекающие сосуды и ретрокавальное расположение мочеточника [74, 75, 76].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2) – для взрослых

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2) – для детей (имеются ограничения по безопасности – лучевая нагрузка и контраст).

Комментарии: СКТ предоставляет информацию о функции пораженной почки, анатомии ВМП и окружающих тканей. Метод обладает высокой чувствительностью и специфичностью в дооперационной диагностике обструкции ЛМС (чувствительность – 98%, специфичность – 100%) и уретеровазального конфликта (чувствительность – 91%, специфичность – 100%) [75, 76]. В настоящее время СКТ является ведущим

рентгенологическим методом визуализации при гидронефрозе у взрослых пациентов. Противопоказания к проведению СКТ: выраженное нарушение концентрационной способности почек, повышенный уровень креатинина и мочевины в сыворотке крови, непереносимость йод-содержащих препаратов. Показания для выполнения КТ у пациентов детского возраста должны быть строго обоснованными из-за значительной лучевой нагрузки [78].

Метод не рекомендован для первичной диагностики гидронефроза у пациентов младше 3 месяцев в связи с функциональной незрелостью почек. Необходимость обязательной седации (общей анестезии) из-за длительности исследования ограничивают их использование у детей первых лет жизни. [79] При выполнении КТ мочевыводящих путей у детей рекомендуется использование предварительной гидратации и низкодозовых протоколов (применение неионных низко- или изоосмолярных контрастных веществ (например, Йоверсол, Оптирей) в дозе 2 мл/кг (допустимый диапазон 1–4 мл/кг)) [82, 83]. Низкодозовая КТ-урография сохраняет диагностическую достоверность при снижении лучевой нагрузки [84]. Однако, следует стараться избегать КТ у детей, когда это возможно.

• **Рекомендуется выполнение сцинтиграфии почек и мочевыделительной системы** (код услуги: А07.28.002) с кальция тринатрия пентетатом** всем взрослым пациентам с гидронефрозом для определения секреторной и экскреторной (выделительной) функции поражённой и противоположной почек, а также - характера выведения радиофармацевтического диагностического средства (ДРС) из ВМП [46, 81].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2)

Комментарии: кальция тринатрия пентетат** (99mTc-DTPA, диэтилентриаминпентауксусная кислота), выводится клубочковой фильтрацией. Позволяет оценить скорость клубочковой фильтрации (СКФ) у пациентов с пониженной функцией почек. Необходима предварительная гидратация пациента. Прием жидкости за 400–500 мл за 40–60 мин до исследования. Продолжительность исследования – 20–30 мин. Дифференциальная (раздельная) функция почек (ДФП) рассчитывается по кривой ренограммы на 3-й минуте после введения ДРС и считается нормальной при значении в диапазоне 45-55%. Функция почечной паренхимы слабая при ДФП менее 20% и умеренно снижена при ДФП – 29-39% [86]. Нарушение оттока мочи из лоханки оценивается по T_{1/2} (время выведения 50% ДРС). При обструктивном гидронефрозе – замедление или отсутствие выведения РФП из лоханки с T_{1/2} более 30–40 минут.

Важное значение в диагностике обструктивных нарушений уродинамики имеет кинетический параметр трансфера ДРС – время кортикального транзита ДРС (КТТ). Нормальное время КТТ – 3 минуты после инъекции метки при сканировании с использованием Технеция 99m пентетатом**. Отсроченное КТТ (результат снижения СКФ) – значимый предиктор стеноза ЛМС и необходимости хирургического вмешательства у пациентов с односторонним гидронефрозом [87, 87, 88].

Рекомендуется выполнение сцинтиграфии почек и мочевыделительной системы (динамическая нефросцинтиграфия) (код услуги: А07.28.002) с применением радиофармацевтического диагностического средства 99mTc-MAG3 (Технемаг) пациентам

детского возраста (с возраста 1 месяца) с гидронефрозом II–IV степени (по SFU, UTD, Open) для количественной оценки функции почек и оттока мочи [46, 81, 89].

Уровень убедительности рекомендации А (уровень достоверности доказательств – 2)
– для применения ^{99m}Tc -MAG3 у детей

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)
– для применения ^{99m}Tc -DTPA у новорождённых и младенцев

Комментарии: у детей с гидронефрозом, особенно в возрасте до одного года, предпочтение отдается ^{99m}Tc -MAG3 (меркаптоацетилтриглицин, Технемаг), выводится преимущественно канальцевой секрецией и более информативен при незрелости клубочкового аппарата и при сниженной функции почек. Рекомендуемое время проведения изотопного исследования – с 4–6 недель жизни, при массе тела не менее 3 кг. Оптимальный срок – в возрасте 3 месяцев. В отдельных случаях может потребоваться медикаментозная седация, особенно у детей до 3 лет. Необходима предварительная гидратация пациента. Прием жидкости из расчета 5–10 мл/кг за 40–60 мин до исследования. При ограниченной доступности ^{99m}Tc -MAG3, у детей возможно применение кальция тринатрия пентетат** (^{99m}Tc -DTPA), но с учётом особенностей фильтрации у новорожденных и младенцев. Для оценки функции одной почки относительно другой также используется показатель дифференциальной (раздельной) почечной функции (ДФП, %), который рассчитывается по кривой ренограммы на 2-й минуте для канальцевых РФП и на 3-й минуте для клубочковых РФП. Функция почки считается нормальной при значении 45–55%. Показатели менее 40% могут свидетельствовать о снижении функции гидронефротической почки, менее 20% – о выраженном её снижении [86]. Параметры $T_{1/2}$ (время полувыведения РФП) и процент выведения РФП к 20-й или 30-й минутам исследования характеризуют экскреторную (дренажную) функцию почки. При обструктивном гидронефрозе – замедление или отсутствие выведения РФП из лоханки с $T_{1/2}$ более 30–40 минут.

В конце динамической сцинтиграфии с ^{99m}Tc -Технемаг у общительных и приученных к туалету детей, которые могут мочиться по требованию, возможно проведение микционной пробы для оценки функции мочевого пузыря и наличия ПМР (непрямая радионуклидная цистография) [90, 91, 92, 93, 94].

- **Рекомендуется** выполнение **сцинтиграфии почек и мочевыделительной системы с функциональными пробами** (код услуги - A07.28.002.001) (#фуросемид** - режим дозирования см. выше) пациентам с гидронефрозом для дифференциации обструктивной и необструктивной дилатации собирательной системы почки и оценки тяжести обструкции оттока мочи [46, 81, 85, 95, 96].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2)

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3) у детей

Комментарии: Функциональная проба с диуретиком (#фуросемид**) позволяет объективизировать данные при сомнительных результатах базовой динамической нефросцинтиграфии и определить необходимость хирургического лечения. Может использоваться у детей после шести недель жизни. Результаты исследования сложнее интерпретировать в период новорожденности из-за незрелой функции почек. При гидронефрозе 1-2 ст. SFU с нормальной почечной паренхимой и симметричным размером почек (УУР - D, УДД - 4) показаний к диуретической ренографии нет.

На точность диуретического теста могут влиять состояние гидратации пациента, сниженная функция почки (СКФ <15 мл/мин), объем ЧЛС, степень наполнения мочевого пузыря на момент исследования [99]. Исследование проводится при сохранной функции почек. Необходимо обеспечить предварительную гидратацию (пероральный приём жидкости в дозе 10–20 мл/кг за 30–40 мин до процедуры или внутривенное вливание физиологического раствора), опорожнение мочевого пузыря. Установка катетера в мочевой пузырь у младенцев и детей до приучения к горшку позволяет избежать ложноположительных результатов обструкции. Введение фуросемида** через 20 минут после введения радиометки (F+20) является наиболее часто используемым протоколом Технеция 99m пентетата**. У пациентов детского возраста целесообразно использовать протокол с 99mTc-Технемаг: #фуросемид** вводят одновременно с РФП (F+0), что сокращает время исследования.

Время полувыведения РФП из лоханки почки ($T_{1/2}$), превышающее 20 минут после введения диуретика или отсутствие снижения активности РФП в почке на фоне диуретика означает – признак выраженной обструкции ЛМС и необходимости хирургической коррекции. Период $T_{1/2}$ менее 10-15 мин – определяет нормальный отток, $T_{1/2}$ в диапазоне 15-20 минут – сомнительный результат диуретического теста.

- **Рекомендуется** проведение статической сцинтиграфии почек с Технецием [99mTc] сукцимером** (99mTc-DMSA, Технемек) у взрослых и у детей с гидронефрозом для более точной оценки функциональной активности почечной паренхимы и выявления фокальных или диффузных ее изменений [77, 101, 102, 103, 104, 105].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)

Комментарии: Сцинтиграфия почек в статическом режиме (СНСГ) с Технеция [99mTc] сукцимером** (99mTc-димеркаптосукциновой кислоты, DMSA) позволяет выявлять структурно-функциональные изменения паренхимы, в том числе при отсутствии клинической и лабораторной симптоматики. Чувствительность и специфичность метода в выявлении склеротических изменений составляют 88 % и 84 % соответственно.

99mTc-DMSA (Технемек) избирательно накапливается в проксимальных канальцах и удерживается в них в течение 4–6 часов. Сканирование проводится через 2–3 часа после введения препарата. СНСГ позволяет оценить дифференциальную функцию почек, выявлять фокальные или диффузные изменения паренхимы, не визуализируемые при ультразвуковом исследовании.

Для оценки отдельной функции почки (ДФР) сравнивают захват РФП одной почкой относительно общего накопления в обеих почках, принимаемого за 100%. В норме ДФР – 45–55 %. При несимметричном поражении или у пациентов с единственной почкой используется расчет индекса интегрального захвата (ИИЗ) с учетом активности

введённого РФП. Значения ИИЗ в интервале 45–70 усл. ед. отражают нормальную жизнеспособность паренхимы почек, менее 45 усл. ед. – сниженный объем функционирующей ткани.

Минимальный возраст для проведения СНСГ не установлен. Однако зрелость почек влияет на качество изображения. У новорождённых исследование рекомендуется проводить не ранее 4–6 недель жизни. При необходимости повторное сканирование выполняется через три месяца или после хирургического вмешательства. Оценка функционального состояния почечной паренхимы при гидронефрозе 4 степени возможна через 1 месяц после предварительной деривации мочи (нефростомия, установка внутреннего стента).

- **Рекомендуется проведение магнитно-резонансной томографии урографии (фМРУ) с нагрузочными пробами (#фуросемид** - режим дозирования см. выше)** пациентам с гидронефрозом независимо от возраста для получения детальной анатомической визуализации пораженной почки, оценки дифференциальной функции почек и исследования уродинамики в условиях диуретической нагрузки [106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2) – у взрослых (систематические обзоры когортных исследований, хорошо организованные проспективные исследования)

Уровень убедительности рекомендаций – В (уровень достоверности доказательств – 2) – у детей (несколько когортных и сравнительных исследований, в т.ч. проспективных и ретроспективных)

Комментарии: обеспечивает комплексную морфологическую и функциональную информацию. С помощью различных режимов при МРТ с контрастом и нагрузочными пробами можно также получить изображение почечных сосудов и провести виртуальную уретерореноскопию. Чувствительность и специфичность фМРУ в диагностике стеноза ЛМС составляют 92-100 % и 80-95 % соответственно; при выявлении уретеровазального конфликта – 89-96 % и 88-96 %. Особый интерес к фМРТ в детской урологии в первую очередь связан с отсутствием ионизирующего излучения, в отличие от лучевых методов визуализации. Может применяться у детей любого возраста. Недостатком МРТ является необходимость общей анестезии или седации у пациентов младшего возраста [78]. Методика «кормления и пеленания» (feed-and-wrap) позволяет проводить безконтрастную МРТ без седации у младенцев в возрасте трех месяцев и младше, однако в таком режиме отсутствует функциональная оценка [115]. МР-урография, в том числе и без контрастного усиления [116], все чаще используется в качестве альтернативы другим методам визуализации, таких как нефросцинтиграфия, для оценки функции почек и диагностики обструкции ЛМС у детей с гидронефрозом [117, 118, 119, 120].

- **Рекомендуется выполнение ретроградной уретеропиелографии** (код услуги – А06.28.004) у взрослых и детей с гидронефрозом для четкой визуализации ВМП со стороны поражения, с целью подтверждения диагноза, уточнения анатомического состояния ЛМС, локализации обструкции и протяженности зоны сужения мочеточника [46].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 3) (ретроспективные исследования, клинические наблюдения, мнение экспертов)

Комментарии: Показанием считают отсутствие визуализации мочеточника ниже уровня обструкции по результатам неинвазивных лучевых методов диагностики. Исследование значимо при планировании повторных хирургических вмешательств в случае подозрения на стеноз уретеропиелоанастомоза после проведённой пластики ЛМС. Исследование требует цистоскопии и обычно проводится под общей анестезией. Согласно рекомендациям Европейской ассоциации детских урологов (ESPU) и Европейского общества детской радиологии (ESPR), проведение исследования у детей может быть обосновано необходимостью детальной анатомической визуализации ЛМС в сложных диагностических случаях [121, 122].

- **Рекомендуется** выполнение **антеградной пиелоуретерографии** (код A06.28.012) пациентам с гидронефрозом вне зависимости от возраста при наличии нефростомического дренажа для визуализации ЧЛС, уточнения локализации и протяженности стеноза мочеточника, оценки состояния мочеточника после реконструктивных вмешательств [46].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии: Исследование обеспечивает анатомическую детализацию чашечно-лоханочной системы и мочеточника, превосходящую по информативности ультразвуковое исследование и внутривенную урографию, особенно при выраженной дилатации и деформации структур.

Рекомендуется выполнение **пиеломанометрии** (Whitaker's test / Уитакера тест – антеградное измерение давления внутри лоханки на фоне форсированного поступления жидкости) для оценки результатов хирургической реконструкции верхних мочевых путей у пациентов, имеющих нефростомический дренаж после операции [129, 123, 124, 125].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: метод применяется при сомнительных результатах других методов визуализации. Исследование требует наличия нефростомического дренажа, уродинамического оборудования и электронно-оптического преобразователя. В полость лоханки через дренаж вводится раствор хлорида натрия с фиксированной скоростью 10 мл/мин. Измеряется разница давления между чашечно-лоханочной системой и мочевым пузырём. Интерпретация результатов:

- нормальной считают разницу менее 15 см водного столба;
- наличие обструкции подтверждают при разнице более 22 см водного столба;
- при разнице от 15 до 22 см водного столба, результат считают сомнительным и повторяют тест с увеличением скорости потока до 15 мл/мин.

Повышенное давление в ВМП после реконструкции ЛМС предполагает необходимость продления времени нефростомической трубки или даже повторного вмешательства. Правильное ведение пациентов с повышенным давлением в почечной лоханке может помочь восстановить функцию почек [126].

- **Рекомендуется** выполнение уретероскопии (код – A03.28.003) пациентам с гидронефрозом для исключения стеноза лоханочно-мочеточникового анастомоза после реконструктивно-пластической операции или при подозрении на рецидив стеноза ЛМС

после перкутанной (чресфистульной) эндопиелотомии [48], а также пациентам со вторичным гидронефрозом после уретероскопического удаления камней мочеточника [127, 128].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: уретероскопия позволяет визуализировать внутренний стеноз ЛМС после уретеролитотрипсии, зону лоханочно-мочеточникового анастомоза, оценить степень стеноза, а при необходимости, учитывая высокую инвазивность исследования, провести эндоскопическую коррекцию стеноза (включая баллонную дилатацию или эндопиелотомию) в рамках одной процедуры. Проведение уретероскопии в педиатрической практике оправдано в случае подготовки к повторному вмешательству или при неясных результатах других методов визуализации. Возможность проведения уретероскопа через зону предполагаемого сужения в лоханку не исключает отсутствие стеноза, так как не отражает степень функционального нарушения оттока.

3. Лечение, включая медикаментозную и немедикаментозную терапии, диетотерапию, обезболивание, медицинские показания и противопоказания к применению методов лечения

3.1 Медикаментозное лечение

Медикаментозное лечение не имеет основного значения и играет вспомогательную роль при подготовке пациента к оперативному лечению и предотвращению осложнений гидронефроза [130].

3.2 Хирургическое лечение

Основная цель оперативного лечения – восстановление нормального пассажа мочи, сохранение функции почки, профилактика прогрессирования хронического пиелонефрита и атрофии почечной паренхимы.

Варианты лечения ГН на фоне стеноза ЛМС у детей и у взрослых в целом идентичны и включают широкий спектр подходов. Однако, согласно рекомендациям, EAU/ESPU, ранняя хирургическая коррекция стеноза ЛМС показана детям с III-IV степенью ГНТ (SFU), переднезадним диаметром лоханки >20 мм, относительный вклад почки (ОВП) <40% и отрицательной диуретической пробой ($T_{1/2} > 20$ мин). Переход от наблюдения к пиелопластике рекомендован при снижении ОВП более чем на 10% в течение периода наблюдения, увеличении ПЗД лоханки, нарастании степени гидронефроза (SFU) и появлении симптомов (боль/ИМП) [26]. Коррекция стеноза ЛМС у взрослых допустима при ДФП $\leq 30\%$ [131].

Рекомендуется выполнение открытых пластических операций у пациентов со стенозом ЛМС и ГН с целью предотвращения гибели почки [46].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии: золотым стандартом лечения стеноза ЛМС, ГН долгие годы считалась открытая пиелопластика, осуществляемая через передний экстраперитонеальный или люмботомический доступ. Эффективность открытых пластических операций составляет около 87-95%. В настоящее время основными недостатками данного хирургического вмешательства считают высокую послеоперационную морбидность и длину разреза, снижающего косметический эффект. Золотым стандартом реконструктивной хирургии гидронефроза считают ампутационную пиелопластику (АП) или операцию Hynes-Anderson. Основной принцип операции заключается в удалении измененного ЛМС, а при необходимости - патологически измененного участка в/3 мочеточника и части почечной лоханки с последующим прецизионным сопоставлением анастомозируемых поверхностей мочеточника и лоханки. Однако данная методика не зарекомендовала себя как основной метод лечения при протяженных или множественных стриктурах в/3 мочеточника, а также при небольших внутрипочечных лоханках.

При протяженных стриктурах в/3 мочеточника наиболее целесообразно выполнять лоскутные пиелопластики с целью создания анастомоза без натяжения и минимальной деваскуляризации ЛМС. К таким пластикам относят пластику спиральным лоскутом по Culp-DeWeerd и пластику вертикальным лоскутом по Scardino-Prince.

При высоком отхождении мочеточника может быть выполнена Y-V образная пластика по Фолею (Foley) или пиелопластика по Альбаррану-Лихтенбергу (Albarran-Lichtenberg). В проведенных исследованиях, сравнивающих методику по Фолею Foley с операцией Hynes-Anderson, выполненных в аналогичных условиях отмечалось значительное сокращение интраоперационных временных затрат, и простота наложения интракорпоральных швов в группе Y-V при аналогичных исходах операции [131]. В другом исследовании, сравнивающем успешность операции Hynes-Anderson и Y-V пластику по Фолею Foley, отмечено что в первой группе успех был несколько выше, но разница была статистически не значимой [133].

Наличие вазоуретерального конфликта как возможной причины гидронефроза требует проведения операции, предполагающей одновременное удаление суженного участка мочеточника и устранение этого конфликта. Наиболее популярна – антевазальная пиелопластика по Hynes-Anderson.

У взрослых пациентов ВМП после операции дренируются стентом на 4-6 недель. Нет единого мнения в отношении каким методом необходимо выполнять установку стента – ретроградным или антеградным [134]. Существуют исследования по бездренажной пластике, тем не менее дренирование ВМП регламентировано у пациентов с единственной почкой, протяженными стенозами в/з мочеточника, выраженной интраоперационной геморрагией из анастомозируемых поверхностей, а также у пациентов с уретеритом [135].

Рекомендуется выполнение лапароскопических и ретроперитонеоскопических операций у пациентов со стенозом ЛМС и ГН с целью предотвращения гибели почки [46].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии: в настоящее время золотым стандартом лечения гидронефроза считается лапароскопическая пиелопластика (ЛП, выполненная впервые в 1993 г. Schuessler et al). Основными преимуществами методики считают не значимую кровопотерю, низкую послеоперационную морбидность, хороший косметический эффект и сопоставимые результаты с открытыми пиелопластиками. Данный хирургический доступ показал свою эффективность как у детей <1 года, так и у пожилых пациентов (≥70 лет) [136, 137]. ЛП с успехом применяется и у пациентов с подковообразной почкой [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. В крупных исследованиях эффективность методики составляет от 85 до 100% [138].

Операция может быть осуществлена трансперитонеально или экстраперитонеально. В проведенных исследованиях, сравнивающих данные доступы, различий в послеоперационных функциональных результатах не выявлено, однако, для выполнения пиелопластики ретроперитонеоскопическим доступом требуется больше временных затрат [139,140]. Также при трансперитонеальном доступе вероятность выявления уретеровазального конфликта значительно выше [141].

Интраоперационно верхние мочевые пути дренируются стентом сроком на 4-6 недель. Нет единого мнения в отношении каким методом необходимо выполнять установку стента – ретроградным или антеградным [134].

Рекомендуется выполнение робот-ассистированных операций у пациентов со стенозом ЛМС и ГН с целью предотвращения гибели почки [46].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии: роботические системы значительно уменьшают недостатки лапароскопических методик за счет трехмерного изображения, отсутствия тремора и 5

степеней подвижности инструментов. Однако, имеются недостатки в виде отсутствия тактильной обратной связи и экономической затратности. Клинические испытания показали безопасность и эффективность методики, однако различий в функциональных результатах и количестве осложнений по сравнению с ЛП не выявлено [142, 143]. Исследования, сравнивающие открытую и робот-ассистированную пиелопластику у детей, показали, что в последней группе значительно ниже послеоперационный койко-день, низкая послеоперационная морбидность и интраоперационная кровопотеря [144]. Также проведенные исследования показали, что за 2 года наблюдений за пациентами после робот-ассистированной пиелопластики только 5% пациентов потребовали повторного хирургического вмешательства по поводу стеноза анастомоза в сравнении с 13% пациентов, перенесших традиционную открытую ЛП [145].

Интраоперационно верхние мочевые пути дренируются стентом сроком на 4-6 недель. Нет единого мнения в отношении каким методом необходимо выполнять установку стента – ретроградным или антеградным [134].

Рекомендуется выполнение минимально-инвазивных эндоскопических операций у пациентов со стенозом ЛМС, ГН с целью предотвращения гибели почки [46].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии: перкутанная (чресфистульная) эндопиелотомия была впервые описана в 1984 г. Ramsay et al. Преимуществами данного хирургического пособия можно считать снижение послеоперационного койко-дня и быстрое послеоперационное восстановление. Однако функциональные результаты данной малоинвазивной методики хуже по сравнению с открытой, лапароскопической и робот-ассистированной пиелопластикой. Проведенные исследования показали, что перкутанная (чресфистульная) эндопиелотомия может быть эффективна в 65-93% [146]. Однако, при правильном отборе пациентов, данная методика может иметь клиническую и функциональную эффективность. Исследования показали, что пациенты с ранним гидронефрозом (2 по Лопаткину) и сохранной функцией почки имеют хорошие результаты хирургического вмешательства по сравнению с пациентами с выраженным гидронефрозом (3А по Лопаткину). Следует помнить, что при стенозах, превышающих 2 см в длину, результаты перкутанной (чресфистульной) и трансуретральной эндопиелотомии могут быть неблагоприятными [147]. Эндопиелотомия редко используется у пациентов детского возраста и сопряжена с серьезными осложнениями [148].

Альтернативным эндоскопическим методом может служить баллонная дилатация. Баллонная дилатация наиболее эффективна при выявлении стеноза уретеропиелоанастомоза при условии выполнения ее в первые 2-3 месяца после первичной реконструктивной операции. Высокая эффективность может быть обусловлена отсутствием грубой соединительной ткани в зоне сужения. Однако, ввиду малого количества публикаций и отсутствия данных об отдаленных результатах и четких критериев применения не позволяет рекомендовать метод для широкого применения [150, 151].

Рекомендуется выполнение нефрэктомии у пациентов с терминальным ЗБ ГН с целью избавления от нефункционирующего органа [46].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4).

Комментарии: нефрэктомия может быть выполнена у симптоматических пациентов с нарушенной функцией почки (ДФП менее 15-20%) или нефункционирующей почкой, или при отсутствии технической возможности выполнения повторных реконструктивных операций. Данная хирургическая операция должна рассматриваться только в случае сохранной функции контралатеральной почки.

Рекомендуется выполнение чрескожной пункционной нефростомии (ЧПНС) или установка внутреннего стента у пациентов со стенозом ЛМС, ГН в следующих целях:

- Предотвращение обострения хронического пиелонефрита;
- Предотвращение прогрессирования ХПН при двустороннем процессе или гидронефрозе единственной анатомической либо функционирующей почки;
- купирование болевого симптома;
- решение вопроса о выборе между нефрэктомией и органосохраняющей операцией [30, 55, 152, 153].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии: в терминальных стадиях гидронефроза при необходимости решения вопроса о выборе между нефрэктомией и органосохраняющей операцией выполняется дренирование почки. Через 1-2 недели после дренирования исследуется очистительная и концентрационная функция пораженной почки (если был установлен нефростомический дренаж) и выполняется динамическая нефросцинтиграфия.

3.3 Иное лечение

Иное лечение не предусмотрено.

4. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение, медицинские показания и противопоказания к применению методов медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов

Для взрослых пациентов специфическая рекомендация не требуется. После коррегирующих операций на мочеточнике у детей с гидронефрозом важным является применение технологий медицинской реабилитации, направленных на профилактику нарушений уродинамики верхних и нижних мочевых путей, стимуляцию репаративных процессов [154].

Рекомендуется проведение комплексной медицинской реабилитации, включающей воздействие высокоинтенсивным импульсным магнитным полем, у детей с гидронефрозом, перенесших коррегирующие операции на мочеточнике для профилактики нарушений уродинамики верхних и нижних мочевых путей.

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарий. Среди технологий медицинской реабилитации особое внимание в последние годы привлечено к высокоинтенсивной импульсной магнитотерапии, обладающей более выраженным и длительным возбуждающим действием по сравнению с различными видами электростимуляции. РКИ Новиковой Е.В. (2020) включало 100 детей в возрасте от 4 до 15 лет с гидронефрозом и нейрогенной дисфункцией мочевого пузыря, перенесших оперативное вмешательство, рандомизированных на 2 группы: основную группу (n=50), получавшую базисное лечение (лечебную физкультуру, уросептики) и импульсную магнитотерапию; группу сравнения (n=50), получавшую только базисную терапию. После курса реабилитации в основной группе отмечено существенно более значимое улучшение показателей ритма спонтанных мочеиспусканий в виде нормализации их частоты и восстановления эффективного объема мочевого пузыря, чем в группе сравнения. Также в основной группе отмечено более выраженное снижение протеинурии и лейкоцитурии у 80% пациентов.

Таким образом, медицинская реабилитация с включением высокоинтенсивной импульсной магнитотерапии оказывала положительное влияние на уродинамику

мочевых путей, почечный кровоток, способствовала купированию воспаления в почечной паренхиме и восстановлению ритма мочеиспускания у детей с гидронефрозом и сопутствующей нефрогенной дисфункцией мочевого пузыря. По результатам исследований научно обоснована целесообразность включения высокоинтенсивной импульсной магнитотерапии в комплекс медицинской реабилитации детей с гидронефрозом, сопутствующей нейрогенной дисфункцией мочевого пузыря [155].

Рекомендовано направление на санаторно-курортное лечение детей, перенесших оперативное вмешательство по поводу гидронефроза для нормализации уродинамики и улучшения качества жизни

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2) [156, 157, 158]

5. Профилактика и диспансерное наблюдение, медицинские показания и противопоказания к применению методов профилактики

Динамическое наблюдение **рекомендуется** всем пациентам в постнатальном периоде с функцией почки > 40% и ПЗД лоханки <15 мм с целью своевременного выявления необходимости хирургического лечения [29, 55, 56, 152].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии: консервативная тактика ведения новорожденных и пациентов грудного возраста основана на возможности гидронефроза I-II степени SFU спонтанно регрессировать в течение первых 12-14 месяцев жизни в 65% случаев [159]. Гидронефротическая трансформация в этих случаях связана с преходящей дисфункцией созревания структурных элементов лоханки/мочеточника (вследствие задержки и гетерохронности созревания).

Наблюдение за пациентами сопровождается проведением регулярных УЗИ почек, для взрослых пациентов рекомендуется использование изотопных исследований с Технемагом 99mTc (или Технеция [99mTc] сукцимером). Ультразвуковой мониторинг – 1 раз в 3 месяца в течение первого года жизни для оценки динамики ретенционных изменений почек. При отсутствии отрицательной динамики УЗИ рекомендуется – 1 раз в 6 месяцев и нефросцинтиграфия с Технемагом 99mTc для оценки функции почечной

паренхимы – 1 раз в год. Возможно выполнение УЗИ с диуретической пробой (исследование динамики ПЗД лоханки и RI на фоне форсированного диуреза), исследование уровня биохимических маркеров повреждения паренхимы (трансформирующий фактор роста β_1 (TGF β_1), эпидермальный фактор роста (EGF), эндотелин-1 (ЕТ-1), моноцитарный хемоаттрактантный протеин-1 (MCP-1), низкомолекулярный β_2 -микроглобулин и канальцевые ферменты (γ -глутамилтрансфераза, щелочная фосфатаза, N-ацетил- β -D-глюкозаминидаза и др.) [160]. При увеличении степени ГНТ – динамическая нефросцинтиграфия с Технемагом ^{99m}Tc с диуретической пробой.

Рекомендуется всем пациентам с гидронефрозом выполнить УЗИ почек 1 раз в 6 мес., а сцинтиграфию почек и мочевыделительной системы — 1 раз спустя 1 год после оперативного лечения для оценки динамики заболевания. [30].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)

Рекомендуется всем пациентам с гидронефрозом диспансерное наблюдение в течение 3-х лет после операции у участкового врача-уролога. При наличии остаточной дилатации ЧЛС диспансерное наблюдение может быть пролонгировано для оценки динамики заболевания [54].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)

При наличии у пациентов дилатации чашечно-лоханочной системы, не соответствующей срокам послеоперационного лечения, **рекомендуется** выполнение СКТ и уретероскопии для исключения стеноза уретеропиелоанастомоза [55, 152].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)

6. Организация оказания медицинской помощи

Показания для плановой госпитализации:

1. подтвержденный стеноз лоханочно-мочеточникового сегмента, гидронефроз 2-3 стадии на основании инструментальных методов диагностики для проведения реконструктивной операции.

Показания для экстренной госпитализации:

1. острый обструктивный пиелонефрит

Показания к выписке пациента из стационара:

- 1) Отсутствие необходимости в стационарном наблюдении и лечении после проведенной операции при адекватной проходимости стента.
- 2) Отсутствие гнойно-септических осложнений после хирургического вмешательства
- 3) Отсутствие тромбоэмболических осложнений после хирургического вмешательства
- 4) Достигнут беспрепятственный пассаж мочи по ВМП в результате хирургического вмешательства согласно данным УЗИ или (при необходимости) СКТ

7. Дополнительная информация (в том числе факторы, влияющие на исход заболевания или состояния)

Дополнительная информация отсутствует

Критерии оценки качества медицинской помощи

№	Критерии качества	Оценка выполнения (да/нет)
1.	Выполнено хирургическое вмешательство пациентам при наличии показаний и отсутствии противопоказаний	да/нет
2.	Достигнут беспрепятственный пассаж мочи по ВМП в результате хирургического вмешательства согласно данным УЗИ или (при необходимости) СКТ	да/нет
3.	Отсутствие гнойно-септических осложнений	да/нет
4.	Отсутствие тромбоэмболических осложнений	да/нет

Список литературы

1. Hashim H, Woodhouse CRJ. Ureteropelvic junction obstruction. *Eur Urol. Suppl.* 2012; 11:25–32 10.1016/j.eursup.2012.01.004
2. Лалетин Д.И., Шик В.С., Фирсов М.А., Гаркуша Т.А., Безруков Е.А. Обструкция пиелоуретерального сегмента: этиология, патогенез, морфологические особенности. *Экспериментальная и клиническая урология* 2023;16(3):130-135; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2023-16-3-130-135>
3. Silu Chen, Haiju Wang, Yucai Wu, Zhihua Li , Yanbo Huang, Yuhui He, Yangyang Xu, Xuesong Li, Hua Guan. Etiological analysis of hydronephrosis in adults: A single-center cross-sectional study. *Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*, 2024 Oct 18;56(5):913-918
4. Capolicchio JP, Braga LH, Szymanski KM. Canadian Urological Association/Pediatric Urologists of Canada guideline on the investigation and management of antenatally detected hydronephrosis. *Can Urol Assoc J.* 2018;12(4):85-92
5. Jackson L., Woodward M., Coward R.J. The molecular biology of pelvi-ureteric junction obstruction. *Pediatr Nephrol.* 2018; 33: 553-571.
6. Solanki S, Menon P, Reddy M, Parkhi M, Gupta K, Gupta PK, Peters NJ, Samujh R. Association between intraoperative anatomical variation and histopathological parameters in cases of ureteropelvic junction obstruction in children: A cross-sectional study. *Afr J Paediatr Surg.* 2023;20(3):206-210. doi: 10.4103/ajps.ajps_42_22.
7. Yan M, Jizhen Z, Ping X, Cheng H, Dongsheng B. Pathological characteristics analysis of children with intermittent and persistent hydronephrosis due to uretero-pelvic junction obstruction. *Front Pediatr.* 2024;12:1416789. doi: 10.3389/fped.2024.1416789.
8. Maizels M, Stephens FD. Valves of the ureter as a cause of primary obstruction of the ureter: anatomic, embryologic and clinical aspects. *J Urol* 1980; 123:742–7.
9. Hosgor M, Karaca I, Ulukus C, et al. Structural changes of smooth muscle in congenital ureteropelvic junction obstruction. *J Pediatr Surg* 2005; 40:1632–6.
10. Wishahi M, Mehena AA, Elganzoury H, Badawy MH, Hafiz E, El-Leithy T. Telocyte and Cajal cell distribution in renal pelvis, ureteropelvic junction (UPJ), and proximal ureter in normal upper urinary tract and UPJ obstruction: reappraisal of the aetiology of UPJ obstruction. *Folia Morphol (Warsz).* 2021;80(4):850-856. doi: 10.5603/FM.a2020.0119.

11. Reinberg Y, Aliabadi H, Johnson P, Gonzalez R. Congenital ureteral valves in children: case report and review of the literature. *J Pediatr Surg.* 1987 Apr;22(4):379-81. doi: 10.1016/s0022-3468(87)80250-6.
12. Acharya SK, Jindal B, Yadav DK, Singha S, Bagga D. Retrocaval ureter: a rare cause of hydronephrosis in children. *J Pediatr Surg.* 2009 Apr;44(4):846-8. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2008.11.053.
13. Adey GS, Vargas SO, Retik AB, et al. Fibroepithelial polyps causing ureteropelvic junction obstruction in children. *J Urol* 2003;169: 1834–6.
14. He Y, Li Y, Sun J, Yang J, Song H, Zhang W. Ureteropelvic junction obstruction with polyps in children: clinical manifestations and supranormal preoperative differential renal function. *Int Urol Nephrol.* 2024 Feb;56(2):373-380
15. Сизонов В.В. Диагностика обструкции пиелоуретерального сегмента у детей. Вестник урологии. 2016г. №4 с 56-120
16. Songül Yılmaz 1, Zeynep Birsin Özçakar 1, Nilgun Cakar 1, Burcu Biral Coşkun 1, Berk Burgu 2, Fatoş Yalcinkaya Long Term Follow-Up Of Patients With Nonrefluxing Hydronephrosis *Klin Padiatr.*, 2024 Jul;236(4):247-25
17. Weitz, M., et al. Surgery versus non-surgical management for unilateral ureteric-pelvic junction obstruction in newborns and infants less than two years of age. *Cochrane Database Syst Rev*, 2016. 7: CD010716
18. Has R, Sarac Sivrikoz T. Prenatal diagnosis and findings in ureteropelvic junction type hydronephrosis. *Front Pediatr.* 2020;8:492. doi: 10.3389/fped.2020.00492.
19. Maria Herthelius. Antenatally detected urinary tract dilatation: long-term outcome. *Pediatr Nephrol.* 2023 Oct;38(10):3221-3227
20. Deliktaş H, Issı O, Gedik A, Şahin H. Changes in Collagen Type 3, elastin, fibrosis and Cajal cell in congenital ureteropelvic junction obstruction. *Journal of Urological Surgery.* 2014;1:11-13.
21. Şahin B, Kaya C, Talibzade F, Tanıdır Y, Ercan F, Demirci EK, Şekerci1 CA, et al. Are there any differences in the neural and extracellular matrix proteins density between children and adults with intrinsic ureteropelvic junction obstruction? *Journal of Urological Surgery.* 2017;4(4):177.
22. Cai PY, Lee RS. Ureteropelvic junction obstruction/Hydronephrosis. *Urol Clin North Am.* 2023;50(3):361-369. doi: 10.1016/j.ucl.2023.04.001.
23. Capello S. A., Kogan B. A., Giorgi L. J. et al. Prenatal ultrasound has led to earlier detection and repair of ureteropelvic junction obstruction. *J Urol.* 2005; 174:1425–1428

24. Дерюгина Л. А., Вишневский Е. Л., Казанская И. В., Морозов Д. А., Куликова Т. Н. Пренатальная диагностика урологических заболеваний // Рос вестн перинатол и педиат. 2007; 4:50-54.
25. Cohen B, Goldman SM, Kopilnick M, Khurana AV, Salik JO. Ureteropelvic junction obstruction: its occurrence in 3 members of a single family. J Urol 1978; 120:361–4.
26. Pediatric urology guidelines, ESPU. 2015; 41-44.; Pediatric urology guidelines, European association of urology. 2018; 49-53
27. Fwu CW, Barthold JS, Mendley SR, Bennett K, Chan K, Wilkins KJ, Parsa A, Norton JM, Eggers PW, Kimmel PL, Schulman IH, Kirkali Z. Epidemiology of Infantile Ureteropelvic Junction Obstruction in the US. Urology. 2024 Jan;183:185-191
28. Thomas DFM. Upper tract obstruction. In: Thomas DFM, Duffy PG, Rickwood AMK, editors. Essentials of paediatric urology. Ed. 2. London, UK: Informa Healthcare; 2008. P. 73–92.
29. Nonomura K., Yamashita T., Kanagawa K. et al. Management and outcome of antenatally diagnosed hydronephrosis // Int. J. Urol. — 1994 — Vol. 1 — P. 121—128.
30. Лопаткин Н.А. Руководство по урологии // Москва: Медицина, 1998. — Т. 2. — С. 190.
31. Grignon A, Filion R, Filiatrault D, Robitaille P, Homsy Y, Boutin H, Leblond R. Urinary tract dilatation in utero: classification and clinical applications. Radiology. 1986 Sep;160(3):645-7. doi: 10.1148/radiology.160.3.3526402.
32. Peerboccus M., Damry N., Pather S., Devriendt A., Avni F. The impact of hydration on renal measurements and on cortical echogenicity in children. Pediatr Radiol. 2013;43:1557-65. doi: 10.1007/s00247-013-2748-4.
33. Onen A. An alternative grading system to refine the criteria for severity of hydronephrosis and optimal treatment guidelines in neonates with primary UPJ-type hydronephrosis. J. Pediatr. Urol. 2007; 3 (3): 200-205. Doi: 10.1016/j.jpuirol.2006.08.002
34. Fernbach SK, Maizels M, Conway JJ. Ultrasound grading of hydronephrosis: Introduction to the system used by the Society for Fetal Urology. Pediatr Radiol 1993; 23: 478-480
35. Nguyen HT, Benson CB, Bromley B, Campbell JB, Chow J, Coleman B, Cooper C, et al. Multidisciplinary consensus on the classification of prenatal and postnatal urinary tract dilation (UTD classification system). J Pediatr Urol. 2014; 10:982–99. doi: 10.1016/j.jpuirol.2014.10.002

36. Back SJ, Edgar JC, Weiss DA, Oliver ER, Bellah RD, Darge K. Rater reliability of postnatal urinary tract consensus classification. *Pediatric Radiol.* 2018; 48:1606–11. doi: 10.1007/s00247-018-4173-1
37. Rickard M, Easterbrook B, Kim S, DeMaria J, Lorenzo AJ, Braga LH, et al. Six of one, half a dozen of the other: a measure of multidisciplinary inter/intra-rater reliability of the society for fetal urology and urinary tract dilation grading systems for hydronephrosis. *J Pediatr Urol.* 2017; 13:80. e81–5. doi: 10.1016/j.jpuirol.2016.09.005
38. Onen A. Üreteropelvik bileşke darlığı. *Çocuk Cerrahisi Dergisi.* 2016; 30:55–79. doi: 10.5222/JTAPS.2016.055
39. Onen A. Grading of Hydronephrosis: An Ongoing Challenge. *Front Pediatr.* 2020; 8:458. doi: 10.3389/fped.2020.00458.
40. De Bessa Jr, Rodrigues CM, Chammas MC, Miranda EP, Gomes CM, Moscardi PR, et al. Diagnostic accuracy of Onen's alternative grading system combined with doppler evaluation of ureteral jets as an alternative in the diagnosis of obstructive hydronephrosis in children. *Peer J.* 2018; 6:e4791. doi: 10.7717/peerj.4791
41. Bilge I. Symptomatology and Clinic of Hydronephrosis Associated With Uretero Pelvic Junction Anomalies. *Front Pediatr.* 2020; 30;8:520. doi: 10.3389/fped.2020.00520
42. ElSheemy M.S. Postnatal management of children with antenatal hydronephrosis. *Afr J Urol.* 2020; 26, 86. doi:10.1186/s12301-020-00097-8.
43. Grignon A, Filion R, Filiatrault D, Robitaille P, Homsy Y, Boutin H, et al. Urinary tract dilatation in utero: classification and clinical applications. *Radiology.* 1986;160: 645-7
44. Дерюгина Л.А. Антенатальная диагностика врожденных заболеваний мочевыводящей системы и обоснование тактики ведения детей в постнатальном периоде. Дис. Д-ра мед. Наук. — М, 2008.
45. Nguyen, H.T., Herndon, C.D., Cooper C., et al. The Society for Fetal Urology consensus statement on the evaluation and management of antenatal hydronephrosis. *J Pediatr Urol.* 2010; 6: 212–231. Doi: 10.1016/j.jpuirol.2010.02.205.
46. Wojciechowska J, Dembowski J, Zdrojowy R, Szydełko T. Hydronephrosis in the course of ureteropelvic junction obstruction: An underestimated problem? Current opinions on the pathogenesis, diagnosis and treatment. *Adv Clin Exp Med.* 2017 Aug;26(5):857-864. Doi: 10.17219/acem/59509.
47. Ringert R.H., Kallerhoff M. Leitlinie zur Diagnostik der Harntransportstörungen in der Kinderurologie // *Urologe A.* — 1998. — Vol. 37. — P. 573–574.
48. Глыбочко П.В., Аляев Ю.Г. Гидронефроз. М: ГЕОТАР-Медиа, 2011г, 32 с.

49. Capolicchio J.P., Braga L.H., Szymanski K.M. Canadian Urological Association/Pediatric Urologists of Canada guideline on the investigation and management of antenatally detected hydronephrosis. *Can Urol Assoc J.* 2018;12(4):85-92. doi: 10.5489/cuaj.5094.
50. Ucar AK, Kurugoglu S. Urinary Ultrasound and Other Imaging for Ureteropelvic Junction Type Hydronephrosis (UPJHN). *Front Pediatr.* 2020;8:546. doi: 10.3389/fped.2020.00546.
51. Willging AM, Lence T, Pham HTD, Cooper CS. The utility of renal sonographic measurements in differentiating children with grades 2, 3, and 4 hydronephrosis. *J Pediatr Urol.* 2025;21(2):476-481. doi: 10.1016/j.jpuro.2024.12.021.
52. Krill AJ, Kim JS, Aboughalia HA, Varda BK, Kucherov V, Belko N, Rana MS, Pohl HG. Objective sonographic measurements of renal pelvic diameter and renal parenchymal thickness can identify renal hypofunction and poor drainage in patients with antenatally detected unilateral ureteropelvic junction obstruction. *J Pediatr Urol.* 2024;20(5):921-928. doi: 10.1016/j.jpuro.2024.06.011.
53. Soukup DA, Pham HTD, Lence T, Edwards AB, Lockwood GM, Storm DW, Cooper CS. Correlation between renal sonographic measurements and differential renal function obtained from nuclear renography in children with unilateral hydronephrosis. *J Pediatr Urol.* 2024;20(6):1160-1165. doi: 10.1016/j.jpuro.2024.08.009
54. Урология, национальное руководство/ под редакцией акад. РАМН Н.А. Лопаткина. Москва, «ГЭОТАР-Медиа», 2009г с. 370.
55. Григорян В.А. Хирургическое лечение гидронефроза: Дис. Д-ра мед. Наук. — М, 1998.
56. Heinlen JE, Manatt CS, Bright BC, Kropp BP, Campbell JB, Frimberger D. Operative versus nonoperative management of ureteropelvic junction obstruction in children. *Urology* 2009; 73:521–5
57. Kazlauskas V, Cekuolis A, Bilius V, Anglickis M, Verkauskas G. Diuretic enhanced ultrasonography in the diagnosis of pyeloureteral obstruction. *medicina (Kaunas).* 2019;55(10):670. doi: 10.3390/medicina55100670.
58. Mitterberger M, Pinggera GM, Neururer R, et al. Comparison of contrast-enhanced color Doppler imaging (CDI), computed tomography (CT), and magnetic resonance imaging (MRI) for the detection of crossing vessels in patients with ureteropelvic junction obstruction UPJO). *Eur Urol.* 2008; 53:1254–1260

59. Meyers ML, Walker J, Sevic C, Beltran GG, Vemulakonda VM. Doppler Ultrasound and Resistive Indices in the Diagnosis of Ureteropelvic Junction Obstruction in the Pediatric Population. *J Ultrasound Med.* 2024;43(9):1595-1604
60. Okada T, Yoshida H, Iwai J, Matsunaga T, Yoshino K, Ohtsuka Y, et al. Pulsed doppler sonography of the hilar renal artery: differentiation of obstructive from nonobstructive hydronephrosis in children. *J Pediatr Surg.* 2001; 36:416–20. 10.1053/jpsu.2001.21607
61. Cvitkovic Kuzmic A, Brkljacic B, Rados M, Galesic K. Doppler visualization of ureteric jets in unilateral hydronephrosis in children and adolescents. *Eur J Radiol.* (2001) 39:209–14. 10.1016/S0720-048X(01)00329-1
62. Цыгина Е.Н., Кучеренко А.Г., Задкова Г.Ф., Смирнов И.Е., Куприянова О.О. и др. Влияние рентгеноконтрастных средств на функцию почек и показатели гомеостаза у детей с нефропатиями. *Медицинская визуализация.* 2010; 2: 109–114
63. Васильев, А.Ю. Лучевая диагностика в педиатрии. / А.Ю. Васильев. ГЭОТАР-Медиа. 2009. – С. 217.
64. Talner LB. Specific disorders of the urinary tract. In: *Clinical Urography*, Pollack HM, Dyer RB, editors. By: WB Saunders: Philadelphia. 2000
65. Ebel KD. Uroradiology in the fetus and newborn: diagnosis and follow-up of congenital obstruction of the urinary tract. *Pediatr Radiol* 1998;28(8):630–5. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9716640>
66. Weitz M, Schmidt M. To screen or not to screen for vesicoureteral reflux in children with ureteropelvic junction obstruction: a systematic review. *Eur J Pediatr.* 2017 Jan;176(1):1-9. doi: 10.1007/s00431-016-2818-3.
67. ElSheemy MS, Ghoneima W, Abdelwahhab M, Aboulela W, Daw K, Shouman AM, Shoukry AI, El Ghoneimy M, Morsi HA, Badawy H. The role of voiding cystourethrography in asymptomatic unilateral isolated ureteropelvic junction obstruction: A retrospective study. *J Pediatr Urol.* 2017 Apr;13(2):206.e1-206.e7. doi: 10.1016/j.jpuro.2016.10.018.
68. Ismaili K, Avni FE, Hall M. Results of systematic voiding cystourethrography in infants with antenatally diagnosed renal pelvis dilatation. *J Pediatr.* 2002; 141:21–4
69. Ward VL. Patient dose reduction during voiding cystourethrography. *Pediatr Radiol.* 2006; 36:168-72
70. Suarez Arbelaes MC, Khanna K, Raymo A, Weber A, Lerendegui L, Nackeeran S, Gosalbez R, Labbie AS, Castellan MA, Nassau DE, Alam A. Does preoperative screening VCUG affect the outcomes and complications of pyeloplasty in patients with

- ureteropelvic junction obstruction? J Pediatr Urol. 2024;20(1):76.e1-76.e7. doi: 10.1016/j.jpuro.2023.09.016.
71. Pakkasjärvi N, Ripatti L, Läckgren G, Krishnan N, Anand S. PIC cystography in occult vesicoureteral reflux: A systematic review highlighting its utility in children with recurrent urinary tract infections and normal VCUG. J Pediatr Urol. 2023 Dec;19(6):804-811. doi: 10.1016/j.jpuro.2023.08.008
72. Herndon C.D., McKenna P.H., Kolon T.F. et al. A multicenter outcomes analysis of patients with neonatal reflux presenting with prenatal hydronephrosis. J Urol. 1999; 162: 1203-1208. DOI: 10.1016/S0022-5347(01)68134-5
73. Capolicchio J.P., Braga L.H., Szymanski K.M. Canadian Urological Association/Pediatric Urologists of Canada guidelines on the investigation and management of antenatally detected hydronephrosis. Can Urol Assoc J. 2018;12(4):85-92. <https://doi.org/10.5489/cuaj.5094>
74. Ramaswamy K, Marien T, Mass A, Stifelman M, Shah O. Simplified approach to estimating renal function based on computerized tomography. Can J Urol. 2013; 20:6833–6839.
75. Каситериди И.Г. Сравнительная оценка современных методов исследования при гидронефрозе. Дис. К-та мед. Наук. — М., 2005.
76. Khaira H.S., Platt J.F., Cohan R.H. et al. Helical computed tomography for identification of crossing vessels in ureteropelvic junction obstruction-comparison with operative findings. Urology. 2003; 62 (1); 35-39.
77. Krzemien, G. Importance of different imaging methods in diagnosis of significant urodynamically ureteropelvic junction obstruction in children with congenital hydronephrosis. Pol Merkur Lekarski. 2008; 24(4): 41- 45.
78. Thukral, B. B. Problems and preferences in pediatric imaging. Indian J Radiol Imaging. 2015; 25 (4):359-364.
79. Gary R Schooler, Joseph P Cravero , Michael J Callahan. Assessing and conveying risks and benefits of imaging in neonates using ionizing radiation and sedation/anesthesia. Pediatr Radiol. 2022 Apr;52(4):616-621
80. Towbin R., Baskin K. Pediatric Interventional Radiology. Cambridge University Press. 2015; 493
81. Esmaeili M, Esmaeili M, Ghane F, Alamdaran A. Comparison between diuretic urography (IVP) and diuretic renography for diagnosis of ureteropelvic junction obstruction in children. Iran J Pediatr. 2016; 2:e4293. 10.5812/ijp.4293

82. Damasio MB, Darge K, Riccabona M. Multi-detector CT in the paediatric urinary tract. *Eur J Radiol.* 2013;82(7):1118-25. doi: 10.1016/j.ejrad.2011.12.005.
83. Кондрашов И.А., Мандал В. Неионные низкоосмолярные мономерные йодированные рентгеноконтрастные средства: некоторые аспекты использования при проведении компьютерной томографии у детей. *Медицинская визуализация.* 2017; 21 (6): 118-129. DOI: 10.24835/1607-0763-2017-6-118-129.
84. Bombiński P, Brzewski M, Warchoń S, Biejat A, Banasiuk M, Gołębiowski M. Computed tomography urography with iterative reconstruction algorithm in congenital urinary tract abnormalities in children - association of radiation dose with image quality. *Pol J Radiol.* 2018;83:e175-e182. doi: 10.5114/pjr.2018.75808.
85. Taylor AT, Brandon DC, de Palma D. et al. SNMMI Procedure Standard/EANM Practice Guideline for Diuretic Renal Scintigraphy in Adults with Suspected Upper Urinary Tract Obstruction. *Semin Nucl Med.* 2018 Jul;48(4):377-390. Doi: 10.1053/j.s
86. Prigent A., Cosgriff P., Gates G.F. et al. Consensus report on quality control of quantitative measurements of renal function obtained from renogram: International Consensus Committee from the Scientific Committee of Radionuclides in Nephrourology. *Semin. Nucl. Med.* 1999; 91:46–59.
87. Lee J.N., Kang J.K., Jeong S.Y. et al. Predictive value of cortical transit time on MAG3 for surgery in antenatally detected unilateral hydronephrosis caused by ureteropelvic junction stenosis. *J Pediatr Urol.* 2018;14(1):55.e1-55.e6. doi: 10.1016/j.jpuro.2017.08.009
88. Sharma GR, Panda A, Sharma AG. Renal cortical transit time in the evaluation of prenatally detected presumed pelvi ureteric junction like obstruction: A systematic review. *Indian J Urol.* 2021;37(2):116-124. doi: 10.4103/iju.IJU_236_20.
89. Сиденко А.В., Яцык С.П., Герасимова Н.П., Комарова Н.Л., Калашникова Ю.В., Тарзян А.О. Нефросцинтиграфия в диагностике повреждения почек при обструктивных уропатиях у детей: обзор литературы. *Pediatrics. Consilium Medicum.* 2019; 3: 69–77.
90. Павлов, А.Ю, Сабирзянова З.Р., Фомин Д.К., Люгай О.О., Симонян Г.В и др. Современные возможности радионуклидной и лучевой диагностики в оценке анатомо-функционального состояния почек и мочевых путей у детей. *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского.* 2015; 94 (3):52-56.
91. Буркин А.Г., Яцык С.П., Николаев С.Н., Володько Е.А., Сергеева С.В. Современный взгляд на диагностику пузырно-мочеточникового рефлюкса у детей.

- Репродуктивное здоровье детей и подростков. 2021; 17 (1):16–32. DOI: 10.33029/1816-2134-2021-17-1-16-32.
92. Павлов А.Ю., Сабирзянова З.Р. Клиническая интерпретация результатов радионуклидных методов исследования в оценке заболеваний органов мочевыделительной системы у детей (лекция). Медицинский вестник Башкортостана. 2023;18(1):103-108.
93. Capone V, Taroni F, Pavesi MA, Castellani M, Consonni D, Berrettini A, Crapella B, Marra G, De Palma D, Zucchetta P, Manzoni GA, Montini G. Voiding cystourethrography and ^{99m}Tc-MAG3 renal scintigraphy in pediatric vesicoureteral reflux: what is the role of indirect cystography? J Pediatr Urol. 2019;15(5):514.e1-514.e6. doi: 10.1016/j.jpuro.2019.06.004.
94. Kaselas C, Tse Y, Peace R, Godse A, Lall A, Gopal M. Diagnosing and treating occult vesicoureteric reflux using PIC cystography: Is it influenced by abnormalities on DMSA? J Pediatr Urol. 2021;17(1):67.e1-67.e7. doi: 10.1016/j.jpuro.2020.11.016.
95. Kandur Y, Salan A, Guler AG, Tuten F. Diuretic renography in hydronephrosis: a retrospective single-center study. Int Urol Nephrol. 2018;50(7):1199-1204. doi: 10.1007/s11255-018-1893-y.
96. Roy C, Godse A, Lall A, Peace R, Gopal M. Utility of F-15 diuretic MAG3 renography in assessment of paediatric hydronephrosis. J Pediatr Urol. 2024;20(4):741.e1-741.e9. doi: 10.1016/j.jpuro.2024.03.028.
97. O' Reilly P., Aurell M., Britton K. et al. Consensus on diuresis renography for investigating the dilated upper urinary tract. J. Nucl. Med. 1996; 37 (11):1872-76.
98. Gordon I., Piepsz A., Sixt R. Auspices of Paediatric Committee of European Association of Nuclear Medicine. Guidelines for standard and diuretic renogram in children. Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging. 2011; 38 (6):1175- 88. DOI 10.1007/s00259-011-1811-36
99. Rao NP, Srirangam SJ, Preminger GM. Nuclear Medicine Investigations. Urological Tests in Clinical Practice. London: Springer-Verlag; 2007. P. 132-62.
100. Majd M, Bar-Sever Z, Santos AI, De Palma D. The SNMMI and EANM Procedural Guidelines for Diuresis Renography in Infants and Children. J Nucl Med. 2018;59(10):1636-1640. Doi: 10.2967/jnumed.118.215921
101. Piepsz A, Sixt R., Gordon I. Performing renography in children with antenatally detected pelvi-ureteric junction stenosis: errors, pitfalls, controversies. Q. J. Nucl. Med. Mol. Imaging. 2010; 54(4):350-62

102. Павлов, А.Ю., Сабирзянова З.Р., Фомин Д.К. и др. Современные возможности лучевой диагностики пороков развития мочевыделительной системы у детей. Российский электронный журнал радиологии. 2011; 1 (2): 135-136.
103. Mendichovszky I. Nuclear Medicine in Pediatric Nephro-Urology: An Overview. *Semin Nucl Med.* 2017; 47 (3): 204-228.
104. Ritchie G, Wilkinson A.G., Prescott R.J. Comparison of differential renal function using technetium-99m mercaptoacetyltriglycine (MAG3) and technetium-99m dimercaptosuccinic acid (DMSA) renography in a paediatric population. *Ped. Radiol.* 2008; 38(8):857-62. Doi: 10.1007/s00247-008-0908-8.
105. Яцык С.П., Зубовский Г.А., Фомин Д.К. Способ оценки жизнеспособности почечной паренхимы. Пат. № 2270605, РФ. Бюл. 2006; № 6
106. Громов, А.И. Лучевая диагностика и терапия в урологии. Национальное руководство. / А. И. Громов, В.М. Буйлов, С.К. Терновой. ГЭОТАР-Медиа. – 2011. – С. 544.
107. Cerwinka, W. H., Grattan-Smith J.D., Kirsch A.J. Magnetic resonance urography in pediatric urology. *J Pediatr Urol.* 2008; 4(1): 74-82.
108. Arlen, A.M. Magnetic resonance urography for diagnosis of pediatric ureteral stricture / A. M. Arlen // *J Pediatr Urol.* – 2014. – Т. 10. – No5. – С. 792-798.
109. Ritter, L. Significance of MR angiography in the diagnosis of aberrant renal arteries as the cause of ureteropelvic junction obstruction in children. *Rofo.* 2015; 187(1): 42-48.
110. Sharma A. Comparison of intravenous urography and magnetic resonance urography in preoperative evaluation of pelvi-ureteric junction obstruction in children. *J Indian Assoc Pediatr Surg.* 2016; 21 (4):169-174.
111. Hwang, S.I. Effectiveness of MR urography in the evaluation of kidney which failed to opacify during excretory urography: comparison with ultrasonography. *Korean J Radiol.* 2000; 1(3):152-158.
112. Wong MCY, Sartorio F, Damasio MB, In carbone V, Beauty F, Boudreau M, et al. Surgical validation of functional magnetic resonance urography in the study of ureteropelvic junction obstruction in a pediatric cohort. *J Pediatr Urol.* 2019;15:168–75. doi: 10.1016/j.jpuro.2018.11.008.
113. Grattan-Smith JD, Chow J, Kurugol S, Jones RA. Quantitative renal magnetic resonance imaging: magnetic resonance urography. *Pediatr Radiol.* 2022 Feb;52(2):228-248. doi: 10.1007/s00247-021-05264-9.

114. Otero HJ, Elsinger MM, Back SJ. Magnetic resonance urography: a practical approach to preparation, protocol and interpretation. *Pediatr Radiol*. 2023 Jun;53(7):1391-1404. doi: 10.1007/s00247-022-05511-7.
115. Antonov NK, Ruzal-Shapiro CB, Morel KD, Millar WS, Kashyap S, Lauren CT, Garzon MC. Feed and Wrap MRI Technique in Infants. *Clin Pediatr (Phila)*. 2017 Oct;56(12):1095-1103. doi: 10.1177/0009922816677806
116. He K, Wan D, Li S, Yuan G, Gao M, Han Y, Li Z, Hu D, Meng X, Niu Y. Non-contrast-enhanced magnetic resonance urography for measuring split kidney function in pediatric patients with hydronephrosis: comparison with renal scintigraphy. *Pediatr Nephrol*. 2024;39(5):1447-1457. doi: 10.1007/s00467-023-06224-1.
117. Damasio MB, Bodria M, Dolores M, Durand E, Sertorio F, et al. Comparative Study Between Functional MR Urography and Renal Scintigraphy to Evaluate Drainage Curves and Split Renal Function in Children With Congenital Anomalies of Kidney and Urinary Tract (CAKUT). *Pediatr*. 2020; 7:527. doi: 10.3389/fped.2019.00527.
118. Сизонов В.В., Коган М.И., А.Х. Шидаев, Редькин В.А., Орлов В.М., Пискунов К.П. Сравнение функциональной магнитно-резонансной урографии и динамической сцинтиграфии почек в функциональной оценке обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента у детей. *Урология*. 2021; 1:90-94. doi:10.18565/urology.2021.1.90-94.
119. Viteri B, Calle-Toro JS, Ballester L, Darge K, Furth S, Khrichenko D, Van Batavia J, Otero H. Potential benefits of functional magnetic resonance urography (fMRU) over MAG3 renal scan in children with obstructive uropathy. *J Pediatr Urol*. 2021;17(5):659.e1-659.e7. doi: 10.1016/j.jpuro.2021.07.005.
120. Gołuch M, Pytlewska A, Sarnecki J, Chodnicka P, Śliwińska A, Obrycki Ł, Jurkiewicz E. Evaluation of differential renal function in children - a comparative study between magnetic resonance urography and dynamic renal scintigraphy. *BMC Pediatr*. 2024;24(1):213. doi: 10.1186/s12887-024-04694-2.
121. ESPR CAKUT Imaging Recommendations, 2022
122. ESPU Guidelines on Pediatric Urology, 2023
123. Farrugia MK, Whitaker RH. The search for the definition, etiology, and effective diagnosis of upper urinary tract obstruction: the Whitaker test then and now. *J Pediatr Urol*. 2019 Feb;15(1):18-26. doi: 10.1016/j.jpuro.2018.11.011.
124. Li X, Yang K, Zhu W, Chen Y, Yang Y, Zhang P, Wu J, Wu P, Wu S, Li X, Zhou L. The Whitaker Test in the Follow-up of Complex Upper Urinary Tract Reconstruction: Is It Clinically Useful or Not. *Urol J*. 2021;19(1):56-62. doi: 10.22037/uj.v18i.6277.

125. Chen J, Gao X, Yang M, Li Y, Chai S, Zhou Y, Xiao X, Lei Z, Xing Y, Li B. The Whitaker test: a predictive tool for evaluating the surgical efficacy of upper urinary tract reconstruction in patients carrying a nephrostomy tube after surgery. *Int Urol Nephrol*. 2024;56(6):1817-1824. doi: 10.1007/s11255-023-03927-0
126. Yang Y, Li X, Xiao Y, Li X, Chen Y, Wu S. A modified Whitaker test (upper urinary tract videourodynamics) using for evaluating complex upper urinary tract reconstruction surgical effect. *Transl Androl Urol*. 2021 Jan;10(1):336-344. doi: 10.21037/tau-20-1055.
127. Kim SW, Ahn JH, Yim SU, Cho YH, Shin BS, Chung HS, Hwang EC, Yu HS, Oh KJ, Kim SO, Jung SI, Kang TW, Kwon DD, Park K. Clinical factors associated with postoperative hydronephrosis after ureteroscopic lithotripsy. *Investig Clin Urol*. 2016;57(5):343-50. doi: 10.4111/icu.2016.57.5.343.
128. Kucukdurmaz F, Efe E, Sahinkanat T, Amasyalı AS, Resim S. Ureteroscopy With Holmium:Yag Laser Lithotripsy for Ureteral Stones in Preschool Children: Analysis of the Factors Affecting the Complications and Success. *Urology*. 2018;111:162-167. doi: 10.1016/j.urology.2017.09.006.
129. Johnston RB, Porter C. The Whitaker test. *Urology journal*. 2014;11(3):17 27–17 3 0.
130. Belman A.B. A perspective on vesicoureteral reflux // *Urol. Clin. North. Am.* — 1995. — Vol. 22. — P. 139–150.
131. Pedro. F.S. Freitas, Joao. A.B.A. Barbosa, Hiury S. Andrade, Marco A. Arap, Anuar I. Mitre, William C. Nahas, Miguel Srougi, Ricardo J. Duarte, and Victor Srougi Pyeloplasty in Adults With Ureteropelvic Junction Obstruction in Poorly Functioning Kidneys: A Systematic Review *J. UROLOGY* 156: e66–e73, 2021.
132. Szydelko T, Kasprzak J, Lewandowski J, Apoznanski W, Dembowski J. Dismembered laparoscopic Anderson-Hynes pyeloplasty versus nondismembered laparoscopic Y-V pyeloplasty in the treatment of patients with primary ureteropelvic junction obstruction: A prospective study. *Journal of Endourology/Endourological Society*. 2012; 2 6 (9) :116 5 –117 0 .
133. Szydelko T, Kasprzak J, Lewandowski J, Apoznanski W, Dembowski J. Dismembered laparoscopic Anderson-Hynes pyeloplasty versus nondismembered laparoscopic Y-V pyeloplasty in the treatment of patients with primary ureteropelvic junction obstruction: A prospective study. *Journal of Endourology/Endourological Society*. 2012; 2 6 (9) :116 5 –117 0 .

134. Arumainayagam N, Minervini A, Davenport K, et al. Antegrade versus retrograde stenting in laparoscopic pyeloplasty. *J Endourol.* 2008; 22:671–674.
135. Shalhav AL, Mikhail AA, Orvieto MA, Gofrit ON, Gerber GS, Zorn KC. Adult stentless laparoscopic pyeloplasty. *JSLs.* 2007;11: 8–13.
136. Giri SK, Murphy D, Costello AJ, Moon DA. Laparoscopic pyeloplasty outcomes of elderly patients. *J Endourol.* 2011; 25:251–256.
137. Metzelder ML, Schier F, Petersen C, Truss M, Ure BM. Laparoscopic transabdominal pyeloplasty in children is feasible irrespective of age. *J Urol.* 2006 ;175: 688–691.
138. Autorino R, Eden C, El-Ghoneimi A, et al. Robot-assisted and laparoscopic repair of ureteropelvic junction obstruction: A systematic review and meta-analysis. *Eur Urol.* 2014; 65:430–452.
139. Shoma AM, El Nahas AR, Bazeed MA. Laparoscopic pyeloplasty: A prospective randomized comparison between the transperitoneal approach and retroperitoneoscopy. *J Urol.* 2007; 178:2020–2024; discussion 2024.
140. Wu Y, Dong Q, Han P, Liu L, Wang L, Wei Q. Meta-analysis of transperitoneal versus retroperitoneal approaches of laparoscopic pyeloplasty for ureteropelvic junction obstruction. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2012; 22(7):658–662.
141. Zhao D, Sun L, Tao C, Tang D, Chen G. Ureteropelvic Junction Obstruction Caused by Crossing Vessels in Infants and Young Children. *J Pediatr Surg.* 2024 Sep;59(9):1835-1840
142. Uberoi J, Disick GI, Munver R. Minimally invasive surgical management of pelvic-ureteric junction obstruction: Update on the current status of robotic-assisted pyeloplasty. *BJU Int.* 2009; 10 4:1722–1729.
143. Braga LH, Pace K, DeMaria J, Lorenzo AJ. Systematic review and meta-analysis of robotic-assisted versus conventional laparoscopic pyeloplasty for patients with ureteropelvic junction obstruction: Effect on operative time, length of hospital stay, post-operative complications, and success rate. *Eur Urol.* 2009; 56:848–857.
144. Chang SJ, Hsu CK, Hsieh CH, Yang SS. Comparing the efficacy and safety between robotic-assisted versus open pyeloplasty in children: A systemic review and meta-analysis. *World J Urol.* 2015;33(11):1855 –1865.
145. Lucas SM, Sundaram CP, Wolf JS, et al. Factors that impact the outcome of minimally invasive pyeloplasty: Results of the Multi-institutional Laparoscopic and Robotic Pyeloplasty Collaborative Group. *J Urol.* 2012;187: 522–527.

146. Manikandan R, Saad A, Bhatt RI, Neilson D. Minimally invasive surgery for pelviureteral junction obstruction in adults: A critical review of the options. *Urology*.2005;65:422–432.
147. Lam JS, Cooper KL, Greene TD, Gupta M. Impact of hydronephrosis and renal function on treatment outcome: Antegrade versus retrograde endopyelotomy. *Urology*.2003; 61:1107-1111.
148. Parente A, et al. Percutaneous Endopyelotomy over High Pressure Balloon for Recurrent Ureteropelvic Junction Obstruction in Children. *J Urol*. 2015
149. Ning Xu, Shao-Hao Chen, Xue-Yi Xue et al. Comparison of Retrograde Balloon Dilatation and Laparoscopic Pyeloplasty for Treatment of Ureteropelvic Junction Obstruction: Results of a 2-Year Follow-Up. *PLOS ONE*. 2016;11(3): e0152463. *Journal. Pone*.0152463.
150. Angulo JM, Parente A, Romero RM. Et al. Management of ureteropelvic junction obstruction with high-pressureballoon dilatation: long-term outcome in 50 children under 18 months of age. *Urology*. 2013;82(5):1138-43. *Urology*.2013.04.072.
151. Зоркин С.Н., Губарев В.И., Сальников В.Ю. и др. Эндоскопическая баллонная дилатация высокого давления как метод лечения обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента у детей. *Вестник урологии*. 2017; 5(2):5-11. DOI:10.21886/2308-6424-2017-5-2-5-11.
152. Еникеев М.Э. Гидронефроз: современные технологии в диагностике и лечении. Дис. Д-ра мед. Наук. — М., 2008.
153. Gupta DK1, Chandrasekharam VV, Srinivas M, Bajpai M. Percutaneous nephrostomy in children with ureteropelvic junction obstruction and poor renal function. *Urology*. 2001 Mar;57(3):547-50.
154. Новикова Е.В., Лян Н.А., Тальковский Е.М. Медицинская реабилитация детей с обструктивной уропатией // *Вестник восстановительной медицины*. — 2014г. - №4. — С. 92-94
155. Новикова Е.В., Хан М.А., Иванова И.И., Трунова О.В. Медицинская реабилитация детей с гидронефрозом с сопутствующей нейрогенной дисфункцией мочевого пузыря // *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2020; 19 (1): 20-24.
156. Карпухин И.В., Ли А.А., Гусев М.Е. Восстановительная терапия урологических и андрологических больных на курортах Европы; М.: Интел Принт- - 2001: - С. 6-35.

157. Национальное руководство по физиотерапии // Под редакцией Пономаренко Г.Н. – СПб.: Мир и семья; 2008: 628.
158. Хан М.А., Погонченкова И.В., Новикова Е.В., Меновщикова Л.Б., Лян Н.А. Этапная медицинская реабилитация детей с обструктивной уропатией // Вестник восстановительной медицины; 2017; (№6); 81-85.
159. Lee RS, Cendron M, Kinnamon DD, et al. Antenatal hydronephrosis as a predictor of postnatal outcome: A meta-analysis. *Pediatrics* 2006; 118:586-93. DOI: 10.1542/peds.2006-0120
160. Alberti C. Congenital ureteropelvic junction obstruction: physiopathology, decoupling of tout court pelvic dilatation-obstruction semantic connection, biomarkers to predict renal damage evolution. *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.* 2012; 16(2):213-9.

Приложение А1. Состав рабочей группы по разработке и пересмотру клинических рекомендаций

- 1. Еникеев Михаил Эликович** – доктор медицинских наук, профессор института Урологии и репродуктивного здоровья человека Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)
- 2. Ростовская Вера Васильевна** – доктор медицинских наук, профессор кафедры детской хирургии и урологии-андрологии им. Л.П. Александрова Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)
- 3. Рапопорт Леонид Михайлович** – доктор медицинских наук, профессор института Урологии и репродуктивного здоровья человека Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)
- 4. Козырев Герман Владимирович** – доктор медицинских наук, профессор кафедры детской хирургии и урологии-андрологии им. Л.П. Александрова, ВГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), заведующий кафедрой детской урологии-андрологии Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, директор Ассоциации Специалистов Детских Урологов – Андрологов (АСДУА), врач детский уролог-андролог ГБУЗ Морозовская детская клиническая больница ДЗМ г. Москва.
- 5. Гусейнов Анар Яшарович** – кандидат медицинских наук, заведующий хирургическим уроандрологическим отделением Российская детская клиническая больница филиал ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова.
- 6. Лобанов Михаил Владимирович** – кандидат медицинских наук, врач-уролог клиники Урологии Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)

Конфликт интересов:

Все члены Рабочей группы подтвердили отсутствие финансовой поддержки/конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций

Целевая аудитория данных клинических рекомендаций: специалисты, имеющие высшее медицинское образование по следующим специальностям:

1. Урология
2. Терапия
3. Общая врачебная практика (семейная медицина)
4. Хирургия.
5. Акушерство и гинекология.
6. Анестезиология-реаниматология.
7. Детская урология-андрология.
8. Педиатрия.

В данных клинических рекомендациях все сведения ранжированы по уровню достоверности (доказательности) в зависимости от количества и качества исследований по данной проблеме.

1. Шкала оценки уровней достоверности доказательств (УДД) для методов диагностики (диагностических вмешательств)

УДД	Расшифровка
1.	Систематические обзоры исследований с контролем референсным методом или систематический обзор рандомизированных клинических исследований с применением мета-анализа
2.	Отдельные исследования с контролем референсным методом или отдельные рандомизированные клинические исследования и систематические обзоры исследований любого дизайна, за исключением рандомизированных клинических исследований, с применением мета-анализа
3.	Исследования без последовательного контроля референсным методом или исследования с референсным методом, не являющимся независимым от исследуемого метода или нерандомизированные сравнительные исследования, в том числе когортные исследования
4.	Несравнительные исследования, описание клинического случая
5.	Имеется лишь обоснование механизма действия или мнение экспертов

2. Шкала оценки уровней достоверности доказательств (УДД) для методов профилактики, лечения и реабилитации (профилактических, лечебных, реабилитационных вмешательств)

УДД	Расшифровка
1.	Систематический обзор рандомизированных клинических исследований с применением мета-анализа
2.	Отдельные рандомизированные клинические исследования и систематические обзоры исследований любого дизайна, за исключением рандомизированных клинических исследований, с применением метаанализа
3.	Нерандомизированные сравнительные исследования, в том числе когортные исследования
4.	Несравнительные исследования, описание клинического случая или серии случаев, исследование «случай-контроль»
5.	Имеется лишь обоснование механизма действия вмешательства

	(доклинические исследования) или мнение экспертов
3. Шкала оценки уровней убедительности рекомендаций (УУР) для методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации (профилактических, диагностических, лечебных, реабилитационных вмешательств)	
УУР	Расшифровка
А	Сильная рекомендация (все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются важными, все исследования имеют высокое или удовлетворительное методологическое качество, их выводы по интересующим исходам являются согласованными)
В	Условная рекомендация (не все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются важными, не все исследования имеют высокое или удовлетворительное методологическое качество и/или их выводы по интересующим исходам не являются согласованными)
С	Слабая рекомендация (отсутствие доказательств надлежащего качества (все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются неважными, все исследования имеют низкое методологическое качество и их выводы по интересующим исходам не являются согласованными)

Порядок обновления клинических рекомендаций.

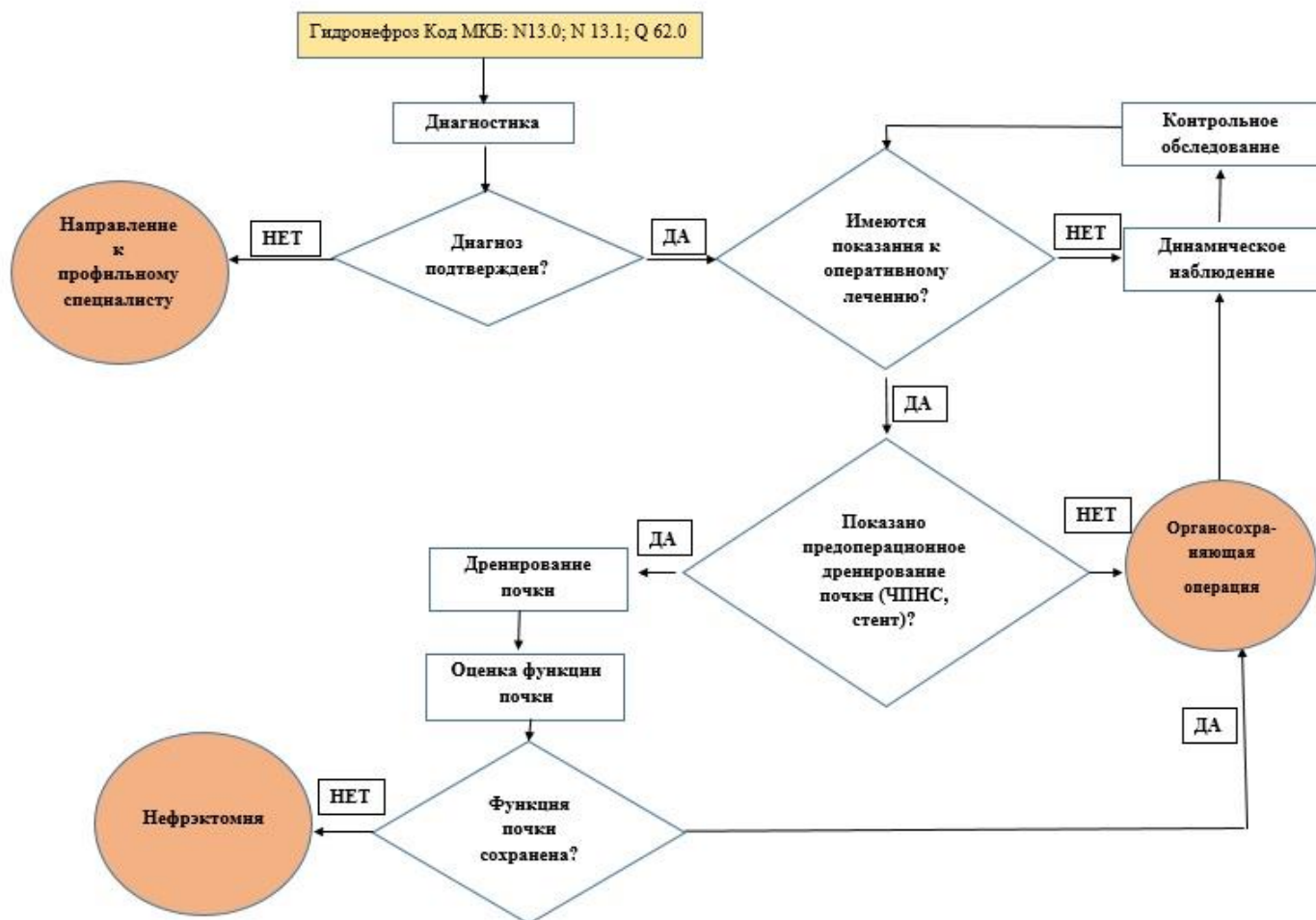
Механизм обновления клинических рекомендаций предусматривает их систематическую актуализацию – не реже чем один раз в три года, а также при появлении новых данных с позиции доказательной медицины по вопросам диагностики, лечения, профилактики и реабилитации конкретных заболеваний, наличии обоснованных дополнений/замечаний к ранее утверждённому КР, но не чаще 1 раза в 6 месяцев.

Приложение А3. Справочные материалы, включая соответствие показаний к применению и противопоказаний, способов применения и доз лекарственных препаратов, инструкции по применению лекарственного препарата

Данные клинические рекомендации разработаны с учётом следующих нормативно-правовых документов:

1. Клинические рекомендации европейской ассоциации урологов.
2. Приказ Минздрава России от 12 ноября 2012 г. N 907н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи взрослому населению по профилю «урология»».

Приложение Б. Алгоритмы действий врача



Приложение В. Информация для пациента

Пациента информируют о клинической картине заболевания, знакомят с различными методами лечения и их потенциальными результатами. Выбор метода лечения следует выполнять в результате такого собеседования после того, как пациент имел возможность задать все интересующие его вопросы.

Пациент должен быть информирован о возможных течениях заболевания, рисках, связанных с прогрессированием гидронефроза и атрофией почечной паренхимы, вплоть до потери функции почки.

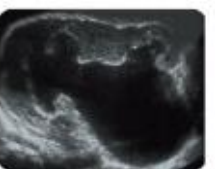
Следует информировать пациента о симптоматике, различных осложнениях гидронефроза, включая вторичное камнеобразования, обострения острого пиелонефрита, артериальную гипертензию, возникновение терминальных изменений почечной паренхимы.

Особое внимание следует уделить пациентам с гидронефрозом единственной почки. Их необходимо предупредить о необходимости находиться под постоянным наблюдением ввиду риска развития анурии и острой почечной недостаточности.

Пациенту должны быть разъяснены возможные риски и последствия как оперативного лечения (пиелопластика, перкутанная (чресфистульная) эндопиелотомия, Трансуретральная эндопиелотомия и иные), так и динамического наблюдения. Необходимо информировать пациента о малой эффективности медикаментозного лечения.

После проведения оперативного пособия необходимо разъяснить пациенту сроки удаления стента и последующего динамического мониторинга. Необходимо разъяснить сроки восстановления нормальной уродинамики; объяснить о возможности резидуальной дилатации ЧЛС при УЗИ, что само по себе еще не означает рецидива заболевания.

**Приложение Г1-ГN. Шкалы оценки, вопросники и другие оценочные инструменты
состояния пациента, приведенные в клинических рекомендациях**

Система градации гидронефроза по Open (2016)			
1 степень: - Расширение только лоханки почки - Передне-задний (ПЗ) диаметр не имеет значения			
2 степень: - Расширение лоханки и чашечек - Почечная паренхима (корковый и мозговой слой) – нормальная (> 7 мм) - ПЗ диаметр не имеет значения			
3 степень: - Расширение лоханки и чашечек - Медулярный слой истончен - Корковый слой – нормальный - Общая толщина паренхимы: - пренатально 2 триместр 2-5 мм - пренатально 3 семестр 2,5-6 мм - постнатальный период 3-7 мм - Кортико-медулярная дифференцировка – нормальная - ПЗ диаметр не имеет значения			
4 степень: - Расширение лоханки и чашечек - Корковый слой истончен - Кортико-медулярная дифференцировка утрачена - Общая толщина паренхимы: - пренатально 2 семестр <2 мм - преанатально 3 триместр – <2,5 мм - постнатальный период – <3 мм - ПЗ диаметр не имеет значения			

Протокол лечения и последующего наблюдения при ОПУС на основе системы оценок Open								
	УЗИ	Интервал между УЗИ	Радиоизотопное исследование почек	Интервал между радиоизотопными исследованиями	Профилактика	Лечение	Длительность наблюдения	Хирургические риски
Open-1	Да	6 месяцев	Нет	Нет	Нет	Консервативное	2 года	1 %

Open-2	Да	3-6 месяцев	Нет	Нет	Нет	Консервативное	3 года	10 %
Open-3	Да	3 месяца	Да	6 месяцев	Да (на первом году жизни)	Консервативное	3 года	30 %
Open-4	Да	2 недели	Да	1 месяц	Да	Хирургическое	2 года	99 %

Пояснения к протоколу:

Протокол лечения и последующего наблюдения за ГН основан на системе оценок Онена

- **Случаи Open-1** не требуют ни инвазивной оценки, ни хирургического лечения, ни антибиотиков из-за их доброкачественной природы; все, что им нужно, это наблюдение только с помощью УЗИ. Достаточно детального УЗИ мочи в постнатальном возрасте 1–3–6 месяцев, 1 год и 2 года. Если Open-1 не увеличивается или не исчезает, наблюдение можно прекратить.

- **Случаи Open-2** не требуют ни инвазивной оценки, ни антибиотиков из-за их доброкачественной природы; все, что им нужно, это наблюдение только с помощью УЗИ. Однако примерно у 10% таких младенцев во время наблюдения будет ухудшаться состояние и им потребуются пиелопластика. Поэтому их можно наблюдать с помощью УЗИ более тщательно, сравнивая с гидронефрозом Open-1. Достаточно провести подробное УЗИ мочи на 1–3–6-м месяцах после рождения и каждые 6 месяцев до 3 лет. Если Open-2 снизится до Open-1 или исчезнет, наблюдение можно прекратить. Если Open-2 сохраняется, УЗИ можно проводить ежегодно до 5 лет, а затем наблюдение можно прекратить, информируя пациентов о таких симптомах, как боль или ИМП.

- **Пациенты с Open-3 ОПУС** (тонкий мозговой слой, толщина паренхимы/ТП = 3–7 мм) нуждаются в тщательном наблюдении, включая сканирование почек, поскольку примерно трети таких детей требуется пиелопластика во время наблюдения. Детальное ультразвуковое исследование мочи на первом месяце после рождения, каждые 3 месяца до 2 лет и каждые 6 месяцев до 3 лет является обоснованным. Если бессимптомный Open-3 сохраняется до 3 лет с нормальной функцией почек, с семьей можно обсудить один из двух вариантов: один — продолжить инвазивное наблюдение до взрослого возраста, другой — выполнить пиелопластику с высоким успехом и, таким образом, избежать длительного инвазивного наблюдения и профилактического приема антибиотиков. Если диагностирован Open-3, показано сканирование почек. Если функция и внешний вид (на УЗИ) ипсилатеральной почки, а также контралатеральной почки в норме, показано наблюдение и повторное УЗИ через 3 месяца. Если Open-3 уменьшается или стабилизируется, наблюдение в течение следующих 3 месяцев; однако, если Open-3 ухудшается, показано повторное сканирование почек, чтобы оценить функцию почек. Если функция ниже 35 или снижается более чем на 10 единиц, рекомендуется выполнение пиелопластики. С другой стороны, если есть нормальный просвет лоханки и хорошее вымывание, проводим УЗИ, сканирование почек и иногда МЦУГ, чтобы увидеть, есть ли какая-либо другая причина гидронефроза, такая как мегауретер и рефлюкс.

- **Пациентам с Open-4 ОПУС** (тонкая кора, ТП < 3 мм, отсутствие кортикомедуллярной дифференцировки) требуется хирургическая коррекция после короткого периода наблюдения (1–3 месяца). При такой тяжести гидронефроза

невозможно объективно и точно оценить функцию почек. Это особенно актуально для двустороннего гидронефроза.

Показания к операции на основе системы оценок Онена

- Онен-4 (тонкая кора) (<3 мм)
- Онен-3 (тонкий мозговой слой) (3–7 мм) плюс
- Наличие симптома (ИМП, боль, камни) или
- $>20\%$ компенсаторного роста в контралатеральной почке или
- >10 единиц снижения функции почек или
- Функция почек $<35\%$.