

**Н.Ю. Маркина, М.В. Кислякова**

**КЛИНИЧЕСКИЕ НОРМЫ**

**УЗИ ПОЧЕК  
И МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ**



**Москва**  
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА  
«ГЭОТАР-Медиа»  
2024

# Содержание

Авторы . . . . .	8
Список сокращений . . . . .	9
Введение . . . . .	10
1. Нормальная анатомия и эхоанатомия почек, мочеточников, мочевого пузыря . . . . .	12
1.1. Ультразвуковая пропедевтика . . . . .	15
1.2. Оценка почек в В-режиме . . . . .	19
1.3. Оценка кровотока в почках . . . . .	23
1.3.1. Внепочечные сосуды (почечные артерии и вены) . . . . .	23
1.3.2. Внутрипочечные артерии . . . . .	27
1.4. Оценка мочевого пузыря и мочеточников . . . . .	31
1.5. Основные (обязательные) положения протокола ультразвукового исследования почек, мочевого пузыря . . . . .	38
2. Аномалии развития почек и мочевыводящих путей . . . . .	44
2.1. Аномалии почек . . . . .	44
2.1.1. Аномалии количества почек . . . . .	44
2.1.2. Аномалия размеров почек . . . . .	52

2.1.3. Аномалии положения почек . . . . .	55
2.1.4. Аномалии взаимоотношения почек. . . . .	63
2.1.5. Аномалии структуры почек . . . . .	71
2.1.6. Аномалии чашечно-лоханочной системы . . . . .	71
2.1.7. Аномалии сосудов почек . . . . .	75
2.2. Аномалии мочеточников. . . . .	84
2.2.1. Аномалии количества мочеточников . . . . .	84
2.2.2. Аномалии положения мочеточников . . . . .	85
2.2.3. Аномалии структуры мочеточников. . . . .	86
2.3. Аномалии мочевого пузыря. . . . .	91
3. Кисты почек . . . . .	106
3.1. Простые кисты почек . . . . .	106
3.2. Кистозная болезнь при хроническом диализе. . . . .	117
3.3. Кисты при системных заболеваниях . . . . .	118
3.4. Кистозная дисплазия почек . . . . .	119
3.5. Поликистозная болезнь почек . . . . .	120
3.6. Гломерулокистоз почек . . . . .	126
3.7. Медуллярная болезнь почек. . . . .	127
3.8. Болезнь фон Гиппеля–Линдау . . . . .	131
3.9. Синдром Меккеля–Грубера. . . . .	131
3.10. Синдром Лоренса–Муна и Барде–Бидля. . . . .	132

4. Диффузные заболевания паренхимы почек . . . . .	133
4.1. Симптом выделяющихся пирамид . . . . .	133
4.2. Симптом гиперэхогенных пирамид . . . . .	136
4.3. Диффузное понижение эхогенности . . . . .	139
4.4. Диффузное повышение эхогенности . . . . .	139
5. Воспалительные заболевания почек . . . . .	143
5.1. Пиелонефрит . . . . .	143
5.1.1. Острый пиелонефрит . . . . .	143
5.1.2. Эмфизематозный пиелонефрит . . . . .	159
5.2. Гнойный парапиелонефрит . . . . .	161
5.3. Забрюшинная флегмона (холодный абсцесс) . . . . .	164
5.4. Хронический пиелонефрит . . . . .	164
5.5. Ксантогранулематозный пиелонефрит . . . . .	166
5.6. Гломерулонефрит . . . . .	168
5.6.1. Острый гломерулонефрит . . . . .	168
5.6.2. Хронический гломерулонефрит . . . . .	169
5.7. Подагрическая нефропатия . . . . .	173
5.8. Туберкулез почек . . . . .	174
5.9. Грибковое поражение почек . . . . .	175
5.10. Паразитарные поражения почек . . . . .	176
5.11. ВИЧ-ассоциированные заболевания почек . . . . .	178

6. Воспалительные заболевания мочеточника и мочевого пузыря . . . . .	179
6.1. Воспалительные заболевания мочеточника . . . . .	179
6.1.1. Кистозный уретерит . . . . .	179
6.1.2. Стриктура мочеточника . . . . .	179
6.1.3. Малакоплакия . . . . .	180
6.2. Воспалительные заболевания мочевого пузыря . . . . .	180
7. Мочекаменная болезнь (нефролитиаз) . . . . .	188
8. Дилатация верхних мочевых путей . . . . .	198
8.1. Физиологическая дилатация верхних мочевых путей . . . . .	198
8.2. Патологическая дилатация верхних мочевых путей. . . . .	199
8.2.1. Обструктивные заболевания почек . . . . .	199
8.2.2. Гидронефроз. . . . .	213
8.2.3. Необструктивные заболевания почек . . . . .	217
9. Неонкологические заболевания мочевого пузыря . . . . .	218
9.1. Шистосомоз (бильгарциоз) . . . . .	218
9.2. Туберкулез . . . . .	219
9.3. Амилоидоз. . . . .	220
9.4. Камни мочевого пузыря. . . . .	220
9.5. Дивертикул мочевого пузыря. . . . .	224
9.6. Мочеполовые свищи . . . . .	225
9.7. Нейрогенный мочевой пузырь . . . . .	227

9.8. Цистоцеле . . . . .	229
10. Почечный трансплантат . . . . .	232
10.1. Осложнения . . . . .	237
10.1.1. Острый тубулярный некроз . . . . .	237
10.1.2. Отторжение трансплантата . . . . .	238
10.1.3. Дилатация чашечно-лоханочной системы почек трансплантата . . .	240
10.1.4. Околопочечные жидкостные скопления . . . . .	241
10.1.5. Сосудистые осложнения . . . . .	243
11. Травма почек, мочеточника, мочевого пузыря . . . . .	247
11.1. Травма почек . . . . .	247
11.2. Травма мочеточника, мочевого пузыря . . . . .	254
12. Солидные опухоли почек . . . . .	256
13. Новообразования мочеточника . . . . .	277
14. Опухолевые поражения мочевого пузыря . . . . .	280
15. Сосудистые поражения почек. . . . .	293
15.1. Стеноз почечной артерии . . . . .	293
15.2. Тромбоз почечной вены . . . . .	295
15.3. Инфаркт почки. . . . .	297
15.4. Околопочечная гематома . . . . .	300
Литература . . . . .	302

## Введение

Для ультразвукового исследования (УЗИ) почек не требуется предварительной подготовки. Допплеровское исследование почечных артерий проводят натощак. Пациент не должен принимать пищу в течение как минимум 8 ч до исследования. Утром в день исследования пациент не должен курить и жевать жевательную резинку. Для уменьшения количества газов в кишечнике допустим прием специальных препаратов, не стоит есть пищу, вызывающую метеоризм, и применять очистительные клизмы и слабительные препараты.

Перед УЗИ мочевой пузырь должен быть предварительно наполнен не менее чем на 200 мл. Перед трансректальным исследованием (ТРУЗИ) мочевого пузыря пациенту необходимо сделать микроклизму с целью очистить ампулу прямой кишки. Противопоказания для ТРУЗИ: глубокая трещина анального отверстия, воспаление геморроидальных узлов.

Для исследования уродинамики верхних мочевых путей применяется диуретическая нагрузка из расчета 10 мл жидкости на 1 кг массы тела пациента.

<b>Тип датчика</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Конвексный датчик 1–8 МГц (УЗИ почек, мочеточников, мочевого пузыря);</li><li>конвексный внутриполостной 3–11 МГц [ТРУЗИ, трансвагинальное ультразвуковое исследование (ТВУЗИ) мочевого пузыря, предпузырных отделов мочеточников]</li></ul>
<b>Программа</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Абдоминальная, почки (УЗИ почек, мочеточников, мочевого пузыря);</li><li>органы малого таза (ТРУЗИ, ТВУЗИ мочевого пузыря, предпузырных отделов мочеточников)</li></ul>

*Окончание табл.*

<b>Основные режимы</b>	B-режим (оценка положения и смещаемости почек, размеров, контуров, структуры, эхогенности)
	Цветовое допплеровское картирование (ЦДК), энергетическое допплеровское картирование (ЭДК), импульсно-волновое допплеровское картирование (ИДК) (оценка кровотока)
<b>Дополнительные режимы</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Микрокровоток;</li><li>• недопплеровские технологии визуализации кровотока;</li><li>• трехмерная эхография (мочевой пузырь)</li></ul>
<b>Акустические доступы</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Почки:<ul style="list-style-type: none"><li>— трансабдоминальный;</li><li>— транслюмбальный;</li><li>— через межреберные промежутки;</li></ul></li><li>• мочеточники:<ul style="list-style-type: none"><li>— трансабдоминальный;</li><li>— ТРУЗИ, ТВУЗИ (предпузырные отделы мочеточников);</li></ul></li><li>• мочевой пузырь:<ul style="list-style-type: none"><li>— трансабдоминальный надлобковый;</li><li>— ТРУЗИ, ТВУЗИ (оценка шейки, дно)</li></ul></li></ul>

# **1. Нормальная анатомия и эхоанатомия почек, мочеточников, мочевого пузыря**

Почка — это парный орган бобовидной формы, расположенный забрюшинно по обе стороны от позвоночного столба на уровне позвонков Th<sub>XII</sub>—L<sub>IV</sub> справа и Th<sub>XI</sub>—L<sub>III</sub> слева.

Каждая почка имеет бобовидную форму. Различают переднюю и заднюю поверхности, латеральный и медиальный края, верхний и нижний полюса, верхний, средний и нижний сегменты почек. Каждая почка покрыта тонкой фиброзной капсулой и окружена паранефральной клетчаткой.

По медиальному краю почки визуализируются почечные ворота — углубление, в состав которого входят почечная артерия, почечная вена, нервы, мочеточник (иногда экстравенально расположенная лоханка), лимфатические сосуды. Все эти структуры объединены термином «почечная ножка».

У каждой почки есть паренхима и почечный синус. Паренхима состоит из поверхностного коркового слоя толщиной 4–7 мм и глубокого мозгового слоя толщиной 8–12 мм, в котором различают пирамиды. Проходя между пирамидами, корковое вещество образует почечные столбы, или колонки Бертини. Возможна гипертрофия колонки Бертини, расположенная, как правило, на границе верхнего и среднего сегментов почки. Каждая пирамида имеет треугольную форму, основание которой обращено к капсуле почки, а верхушка

направлена к почечному синусу. У некоторых пациентов паренхима может вдаваться в центральную часть почки (почечный синус), образуя паренхиматозную перемычку.

Почечный синус — это анатомическая структура, в состав которой входят чашечно-лоханочная система и сосуды почки, лимфатические протоки, нервы, окруженные жировой и фиброзной тканью.

Чашечно-лоханочная система почки представляет собой собирательные полости, которые состоят из чашечек разного порядка и лоханки. Малые чашечки, сливаясь, образуют, как правило, три большие чашки: верхнюю, среднюю и нижнюю. Большие чашки, сливаясь между собой, образуют почечную лоханку, которая переходит в мочеточник. Существуют 3 основных типа лоханки по отношению к почечному синусу: интрапреренальный (лоханка полностью находится в почечном синусе), экстрапреренальный (лоханка полностью находится вне синуса) и переходный тип (лоханка частично находится внутри и вне почечного синуса). Лоханка переходит в мочеточник.

Почечные артерии, отходящие от брюшного отдела аорты на уровне  $L_1-L_{III}$  позвонков, кровоснабжают почки. Почечная артерия представлена преимущественно одним стволом. Могут присутствовать добавочные почечные артерии, которые самостоятельно отходят от аорты или ее ветвей. Добавочные почечные артерии отличаются тем, что не сопровождаются почечными венами. В воротах каждой почки почечная артерия делится на переднюю и заднюю ветви, разветвляющиеся на сегментарные артерии, которые в свою очередь делятся на междолевые и проходят в почечных столбах между пирамидками. Затем каждая междолевая артерия делится на дуговые артерии, которые располагаются над основанием пирамидок. В корковом слое от дуговых отходят междольковые артерии,

которые распадаются на артериолы. Венозная система почки повторяет артериальную систему.

Мочеточники — парная полая структура, которая начинается от места перехода лоханки в мочеточник (лоханочно-мочеточниковый сегмент) и заканчивается устьем в области треугольника мочевого пузыря (треугольник Льето). У мочеточника есть брюшная, тазовая и интрамуральная части, а также физиологические сужения: в месте перехода лоханки в мочеточник, в месте перекреста с подвздошными сосудами и в интрамуральном отделе.

Мочевой пузырь — полый орган, выполняющий функцию резервуара для мочи и расположенный в полости малого таза позади лобкового симфиза. В среднем емкость мочевого пузыря взрослого человека равна 250–300 мл. В мочевом пузыре выделяют тело, верхушку, дно и шейку. Границы между этими структурами условны. В области переднего отдела дна находится треугольник Льето, по углам которого расположены три отверстия: два устья мочеточников образуют правый и левый верхние углы, внутреннее отверстие мочеиспускательного канала — верхушку треугольника. Эта зона лишена подслизистого слоя и плотно прилежит к мышечному слою. Шейка пузыря располагается в передненижней части, у мужчин к ней прилежит предстательная железа.

Стенка мочевого пузыря многослойная. Внутренняя слизистая оболочка состоит из многослойного плоского эпителия и обладает подслизистым слоем. Слизистая оболочка образует складки, которые повторяют контур мышечного слоя. При наполненном мочевом пузыре эти складки расправляются. Мышечная оболочка состоит из переходящих друг в друга наружного, среднего и внутреннего слоев. Снаружи мочевой пузырь покрыт серозной оболочкой.

## 1.1. Ультразвуковая пропедевтика

Почки, мочеточник (рис. 1.1, 1.2)	
<b>Положение пациента</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Лежа на спине;</li><li>лежа на боку (правом и левом);</li><li>лежа на животе (в основном дети);</li><li>для определения смещаемости почки в клиностазе и ортостазе</li></ul>
<b>Положение датчика</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Сканирование вдоль и поперек (по отношению к косым мышцам живота), в правом/левом подреберье, по межреберным промежуткам (по средней или задней аксилярным линиям);</li><li>сканирование в продольной, поперечной, косой и фронтальной плоскостях, со смещением датчика из подреберной области в поясничную со стороны живота и спины, а также каудально (для визуализации мочеточника на протяжении).</li><li>Печень можно использовать как акустическое окно при исследовании правой почки</li></ul>
Мочевой пузырь (рис. 1.3)	
<b>Положение пациента</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Лежа на спине;</li><li>лежа на левом боку с согнутыми в коленях ногами для ТРУЗИ</li></ul>
<b>Положение датчика</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Сканирование вдоль и поперек (по отношению к срединной линии);</li><li>сканирование в продольной, поперечной, косой и фронтальной плоскостях</li></ul>