

## *Diagnostic Imaging*

# Gynecology

### **Akram M. Shaaban, MBBCh**

Associate Professor (Clinical)  
Department of Radiology  
University of Utah School of Medicine  
Salt Lake City, Utah

### **Christine O. Menias, MD**

Professor of Radiology  
Mayo Clinic School of Medicine  
Scottsdale, Arizona  
Adjunct Professor of Radiology  
Washington University School of Medicine  
St. Louis, Missouri

### **Maryam Rezvani, MD**

Associate Professor of Radiology  
Department of Radiology  
University of Utah School of Medicine  
Salt Lake City, Utah

### **Marc S. Tubay, MD**

Chief of Cross Sectional Imaging  
Department of Radiology  
United States Air Force Academy Medical Clinic  
Colorado Springs, Colorado

### **Rania Farouk El Sayed, MD, PhD**

Lecturer of Radiodiagnosis  
Department of Radiology  
University of Cairo  
Faculty of Medicine  
Cairo, Egypt

### **Paula J. Woodward, MD**

David G. Bragg, MD and Marcia R. Bragg Presidential  
Endowed Chair in Oncologic Imaging  
Department of Radiology  
Department of Obstetrics and Gynecology  
University of Utah School of Medicine  
Salt Lake City, Utah

# *Диагностическая визуализация*

## **В ГИНЕКОЛОГИИ**

**Акрам М. Шаабан  
Кристин О. Мениас  
Мариам Рецвани  
Марк С. Табэй  
Рания Фарук эль-Сайед  
Паула Дж. Вудворд**

*Перевод с английского*

*Под редакцией **А.Н.Сенча***

*В трех томах*

*Том 3*



Москва  
«МЕДпресс-информ»  
2018

УДК 616-073.75:618  
ББК 53.6:57.1  
Ш12

*Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в любой форме и любыми средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.*

Перевод с английского: **В.Ю.Халатов.**



Издательство «МЕДпресс-информ» выражает благодарность за активное участие и информационную поддержку проекта сотрудникам ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. акад. В.И.Кулакова» Минздрава России.

### **Шаабан А.М.**

Ш12 Диагностическая визуализация в гинекологии: в 3 т. / Акрам М. Шаабан, Кристин О. Мениас, Мариам Рецвани, Марк С. Табэй, Рания Фарук эль-Сайед, Паула Дж. Вудворд ; пер. с англ. ; под ред. А.Н.Сенча. – М. : МЕДпресс-информ, 2018.

ISBN 978-5-00030-529-4

Т. 3. – 368 с. : ил.

ISBN 978-5-00030-532-4 (т. 3)

Трехтомник «Диагностическая визуализация в гинекологии» является переводом на русский язык мирового бестселлера «Diagnostic Imaging: Gynecology» издательства Amirsys. В третий том вошли сведения о заболеваниях вульвы и влагалища, стенок таза и сочетанной гинекологической патологии.

Для облегчения поиска и изучения материала заболевания сгруппированы в соответствии с пораженным органом и включают весь спектр патологии – от врожденных аномалий развития, инфекционных и воспалительных заболеваний до злокачественных и доброкачественных опухолей. Особый раздел посвящен методологии гинекологических исследований с применением методов лучевой визуализации.

Текст изложен сжато и оформлен в классическом стиле Amirsys – в виде коротких маркированных абзацев. Названия рубрик и важнейшие данные вынесены в отдельные блоки.

Книга содержит большое количество тщательно отобранных рисунков и фотографий с комментариями, которые показывают взаимосвязь между различными методами лучевой диагностики в гинекологии (УЗИ, эхогистерографией, МСКТ, МРТ, ПЭТ/КТ) и макроскопической картиной.

Книга будет полезна в повседневной практике гинекологам и специалистам по лучевой диагностике, как уже умудренным опытом, так и тем, кто только начинает свой профессиональный путь.

УДК 616-073.75:618

ББК 53.6:57.1

Издатель и Elsevier Inc. не гарантируют, а также не подтверждают качество или ценность включенных в данное издание рекламируемых товаров или услуг либо достоверность любого из представленных заявлений, сделанных рекламодателями относительно этих товаров или услуг.

ISBN 978-1-931884-77-8

ISBN 978-5-00030-532-4 (т. 3)  
ISBN 978-5-00030-529-4

© 2015 by Elsevier. All rights reserved. This edition of **Sections 1, 4, 7, 8** from *Diagnostic Imaging: Gynecology, 2<sup>nd</sup> edition* by **Akram M. Shaaban** is published by arrangement with Elsevier Inc.

© Издание на русском языке, перевод на русский язык, оформление, оригинал-макет. Издательство «МЕДпресс-информ», 2018

# Предисловие

Мы рады представить читателям второе издание книги «Лучевая диагностика в гинекологии», наиболее полное руководство по методам визуальной диагностики заболеваний женской половой сферы. Более 2500 рисунков и фотографий с тщательно составленными комментариями поясняют описания заболеваний, демонстрируют корреляции между УЗИ, в том числе трехмерным, соногистерографией, гистеросальпингографией, МРТ, ПЭТ/КТ и макроскопической картиной. Для облегчения поиска и изучения материала заболевания сгруппированы в соответствии с пораженным органом: телом матки, ее шейкой, влагалищем и вульвой, яичниками, маточными трубами, тазовым дном – и включают весь спектр врожденных аномалий развития, от инфекционных и воспалительных заболеваний до злокачественных и доброкачественных опухолей. В отдельный раздел вынесены сочетанные поражения.

В основу книги легло первое издание, которое имело большой успех. Она дополнена новыми иллюстрациями, в ней полностью переработан текст и обновлен список литературы. Кроме того, мы включили в описание также методики, призванные оптимизировать протоколы исследования и повысить диагностическую специфичность. Каждый из разделов начинается с краткого описания анатомии и анатомических вариантов и богато проиллюстрирован. Мы сочли целесообразным добавить модули по стадированию опухолевого процесса с таблицами для быстрого доступа к справочному материалу, иллюстрациями и примерами использования классификации TNM и FIGO и прогностическими группами, предложенными Американским объединенным комитетом по изучению онко-

логических заболеваний (AJCC). Книга завершается разделом, посвященным патологии тазового дна, исследование которого стало у нас рутинной практикой за последнее десятилетие.

Текст во втором издании книги «Лучевая диагностика в гинекологии» изложен сжато, с маркировкой в классическом формате Amirsys, названия рубрик обрамлены, содержится большое количество превосходных рисунков высокого качества. Онлайн-версия книги включает еще 900 изображений, комментарии к ним и ссылки на литературные источники. Книга будет весьма полезна как для лучевых диагностов, так и для гинекологов, как уже умудренных опытом, так и тех, кто пока осваивает эти методы диагностики.

Хотим от души поблагодарить всех редакторов и авторов за их старание и отдачу. Мы чрезвычайно горды этой книгой и надеемся, что читатели по достоинству оценят труд, затраченный на написание столь изумительного руководства.

Мы признательны также специалистам по УЗИ, КТ и МРТ за их тонкую работу, результаты которой широко использованы во всей книге. Выражаем благодарность коллективу издательства Amirsys, особенно Angie, Katherine, Kellie и Jeff, внимательность которых сделала книгу лучше, и художникам-иллюстраторам Lane, Rich и Laura, которые помогли сделать эту книгу поистине особенной.

Мы надеемся, что эта чудесная книга послужит для вас богатым ресурсом знаний, поможет в практической работе и займет достойное место на вашей книжной полке.

# СОДЕРЖАНИЕ

## РАЗДЕЛ 1 Методы

### Таз

Ультразвуковое исследование: технология и анатомия <i>Marc S. Tubay, MD</i>	18
Гистеросальпингография <i>Marc S. Tubay, MD</i>	25
Инфузионная соногистерография <i>Akram M. Shaaban, MBCh</i>	34
Компьютерная томография: технология исследования и анатомия <i>Marc S. Tubay, MD</i>	37
Магнитно-резонансная томография: технология исследования и анатомия <i>Marc S. Tubay, MD</i>	42
Позитронно-эмиссионная томография/компьютерная томография: технология исследования и особенности визуализации <i>Marc S. Tubay, MD</i>	49

## РАЗДЕЛ 2 Влагалище и вульва

### Введение и обзор

Анатомия влагалища и вульвы <i>Marc S. Tubay, MD</i>	58
---	----

### Врожденные нарушения

Атрезия влагалища <i>Christine O. Menias, MD &amp; Caroline Reinhold, MD, MSc</i>	67
Заращенная девственная плева <i>Christine O. Menias, MD &amp; Caroline Reinhold, MD, MSc</i>	71
Перегородка влагалища <i>Christine O. Menias, MD &amp; Caroline Reinhold, MD, MSc</i>	74

### Доброкачественные новообразования

Лейомиома влагалища <i>Akram M. Shaaban, MBCh &amp; Olga Hatsiopolou, MD, FRCR &amp; Evis Sala, MD, PhD</i>	77
Гемангиома вульвы <i>Christine O. Menias, MD &amp; Oguz Akin, MD</i>	
Параганглиома влагалища <i>Christine O. Menias, MD</i>	

## Злокачественные новообразования

Рак влагалища <i>Akram M. Shaaban, MBCh</i>	93
Лейомиосаркома влагалища <i>Akram M. Shaaban, MBCh &amp; Olga Hatsiopolou, MD, FRCR &amp; Evis Sala, MD, PhD</i>	106
Эмбриональная рабдомиосаркома <i>Christine O. Menias, MD</i>	109
Влагалищная опухоль желточного мешка <i>Akram M. Shaaban, MBCh &amp; Olga Hatsiopolou, MD, FRCR &amp; Evis Sala, MD, PhD</i>	113
Рак бартолиновой железы <i>Christine O. Menias, MD &amp; Olga Hatsiopolou, MD, FRCR &amp; Evis Sala, MD, PhD</i>	117
Рак вульвы <i>Maryam Rezvani, MD</i>	120
Лейомиосаркома вульвы <i>Christine O. Menias, MD &amp; Nyree Griffin, MD, FRCR &amp; Evis Sala, MD, PhD</i>	136
Меланома вульвы и влагалища <i>Akram M. Shaaban, MBCh &amp; Evis Sala, MD, PhD</i>	139
Агрессивная ангиомиксомы <i>Christine O. Menias, MD &amp; Evis Sala, MD, PhD &amp; Jo Hugil, MD</i>	144
Опухоль из клеток Меркеля <i>Christine O. Menias, MD &amp; Oguz Akin, MD</i>	149

### Кисты нижнего отдела половых путей

Киста гартнерова канала <i>Marc S. Tubay, MD</i>	152
Киста бартолиновой железы <i>Marc S. Tubay, MD</i>	157
Бартолинит <i>Marc S. Tubay, MD</i>	162
Дивертикул уретры <i>Marc S. Tubay, MD</i>	167
Киста железы Скина <i>Marc S. Tubay, MD</i>	172

### Другие состояния

Инородные тела влагалища <i>Christine O. Menias, MD &amp; Olga Hatsiopolou, MD, FRCR &amp; Evis Sala, MD, PhD</i>	177
Вагинальный свищ <i>Marc S. Tubay, MD</i>	186

**РАЗДЕЛ 3**  
**Полиорганное поражение**

**Злокачественные опухоли**

- Лимфома половых органов 192  
*Christine O. Menias, MD*
- Метастазы в половых органах 199  
*Christine O. Menias, MD*

**Нарушение полового развития**

- Синдром резистентности к андрогенам 206  
*Christine O. Menias, MD & Caroline Reinhold, MD, MSc & Khashayar Rafatzand, MD, FRCPC*
- Неопределенный пол 209  
*Christine O. Menias, MD & Tamar Sella, MD*
- Дисгенезия гонад 214  
*Christine O. Menias, MD & Caroline Reinhold, MD, MSc & Khashayar Rafatzand, MD, FRCPC*

**РАЗДЕЛ 4**  
**Тазовое дно**

**Обзор**

- Общие сведения о тазовом дне 220  
*Rania Farouk El Sayed, MD, PhD*
- Визуализация тазового дна 249  
*Rania Farouk El Sayed, MD, PhD*

**Дисфункция тазового дна**

**Передний отдел таза**

- Передний отдел таза: общие сведения 260  
*Rania Farouk El Sayed, MD, PhD*
- Визуализация переднего отдела таза 281  
*Rania Farouk El Sayed, MD, PhD*

**Средний отдел таза**

- Средний отдел таза: общие сведения 290  
*Rania Farouk El Sayed, MD, PhD*
- Визуализация среднего отдела таза 303  
*Rania Farouk El Sayed, MD, PhD*

**Задний отдел таза**

- Задний отдел таза: общие сведения 312  
*Rania Farouk El Sayed, MD, PhD*
- Лучевая диагностика недержания кала 327  
*Rania Farouk El Sayed, MD, PhD*
- Лучевая диагностика синдрома обструктивной дефекации 338  
*Rania Farouk El Sayed, MD, PhD*

**Поражение нескольких отделов таза**

- Лучевая диагностика при поражении нескольких отделов таза 353  
*Rania Farouk El Sayed, MD, PhD*

## РАЗДЕЛ 1

# Методы

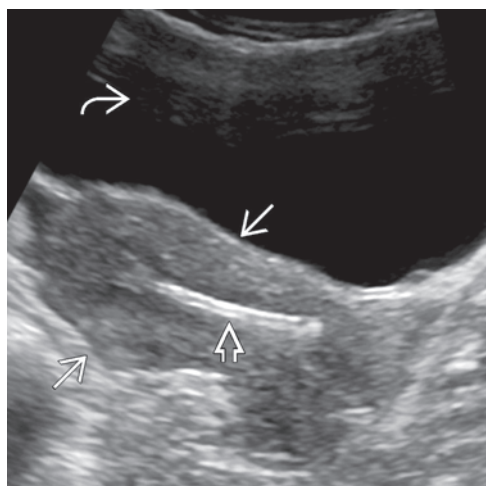


### Таз

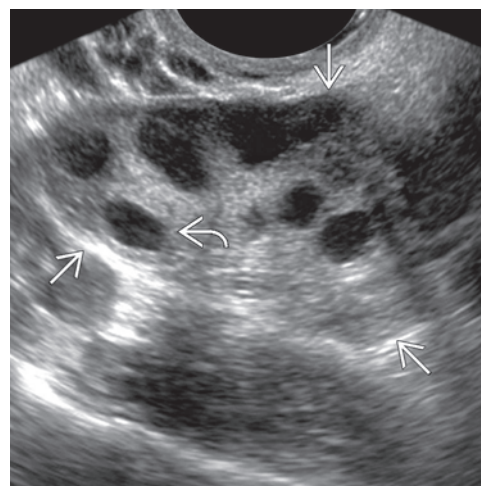
Ультразвуковое исследование: технология и анатомия	18
Гистеросальпингография	25
Инфузионная соногистерография	34
Компьютерная томография: технология исследования и анатомия	37
Магнитно-резонансная томография: технология исследования и анатомия	42
Позитронно-эмиссионная томография/компьютерная томография: технология исследования и особенности визуализации	49



## УЗИ: ТЕХНОЛОГИЯ И АНАТОМИЯ



При ТАУЗИ матки в продольной плоскости видно внутриматочное средство (ВМС) ➤; других изменений в матке ➤ нет. ТАУЗИ выполняют при полном мочевом пузыре ➤, чтобы обеспечить достаточное акустическое окно. Яичники нормальные, содержат несколько фолликулов.



При ТВУЗИ в продольной плоскости визуализируются нормальные яичники ➤, содержащие несколько фолликулов ➤. Яичники измеряют и тщательно исследуют в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, чтобы исключить объемное образование.

## ТЕРМИНОЛОГИЯ

## Сокращения

- Ультразвуковое исследование (УЗИ)
- Трансабдоминальное УЗИ (ТАУЗИ)
- Трансвагинальное УЗИ (ТВУЗИ)
- Инфузионная соногистерография (ИСГ)
- Пиковая систолическая скорость (ПСС)
- Конечная диастолическая скорость (КДС)

## Определения

- УЗИ – это метод визуализации, при котором через ткани пропускают звуковые волны высокой частоты и по отраженным волнам получают изображение
  - ТАУЗИ обеспечивает широкое поле обзора
    - Чем меньше частота ультразвука, тем больше глубина исследования
    - и тем ниже разрешающая способность полученного изображения
    - Целесообразно в диагностике крупных объемных процессов
    - Выполняют при поверхностных поражениях и при очагах поражения, недоступных для эндовагинального датчика
    - Женщинам во II и III триместрах беременности лучше проводить ТАУЗИ
  - ТВУЗИ позволяет получить изображение матки, шейки матки и придатков более высокого разрешения
    - Датчики с большей рабочей частотой позволяют получить изображение с более высоким разрешением, однако при этом уменьшается глубина лоцирования
    - Поле обзора более ограниченное
    - Играет ключевую роль в исследовании матки, шейки матки и придатков
    - Помогает диагностировать беременность на ранних сроках
- УЗИ в В-режиме (в режиме серой шкалы, двухмерное)
  - Данные, получаемые при отражении ультразвукового пучка, реконструируют в двухмерное изображение тканей в режиме серой шкалы
  - Большинство УЗИ выполняют в В-режиме

## • УЗИ в М-режиме

- Лоцируют столбик тканей перпендикулярно датчику и получают изображение на основе данных о смещении и скорости смещения этих тканей
- При исследовании таза применяют почти исключительно для оценки сердечной деятельности (определения частоты сердечных сокращений) эмбриона или плода
- При доплеровском УЗИ по смещению частоты отраженных ультразвуковых волн оценивают кровоток
  - Оценить кровоток можно с помощью
    - Цветового доплеровского картирования (ЦДК), при котором скорость и направление кровотока кодируются цветом и накладываются на изображение, полученное в В-режиме
    - Энергетического доплеровского картирования (ЭДК), при котором измеряют амплитуду всех эхосигналов доплеровского спектра и накладывают ее на полутоновое (в режиме серой шкалы) изображение. Этот метод является более чувствительным для исследования слабого кровотока
    - Импульсно-волновой (спектральной) доплерографии, которая позволяет отслеживать изменение скорости кровотока и анализировать полученный спектр
      - Дуплексное УЗИ: одновременное отображение импульсно-волновой доплерографии с серошкальным УЗИ, при котором получают двухмерное изображение анатомических структур
      - Триплексное УЗИ: сочетание импульсно-волновой доплерографии с серошкальным УЗИ и ЦДК
  - Наличие кровотока в центральной части объемного образования позволяет отличить солидную опухоль от осложненного кистозного образования
  - Васкуляризация узлов или утолщенных перегородок повышает вероятность злокачественной природы образований
  - Индекс резистентности:  $(ПСС - КДС) / ПСС$ 
    - Низкий индекс резистентности ( $<0,4$ ) ассоциирован со злокачественными новообразованиями, но может регистрироваться и при доброкачественных образованиях с интенсивным кровотоком, таких как желтое тело, доброкачественная опухоль с высокой метаболической активностью, при воспалительном процессе



### Ключевые факты

#### Терминология

- УЗИ – это метод визуализации, при котором через ткани пропускают звуковые волны высокой частоты и по отраженным волнам получают изображение
- УЗИ тазовых органов можно выполнить с помощью целого ряда методик, таких как исследование в М-режиме, в В-режиме (двухмерное УЗИ), доплерография, 3D- и 4D-исследование в режиме реального времени

#### Подготовка к исследованию

- ТАУЗИ обычно выполняют при полном мочевом пузыре
- ТВУЗИ выполняют при пустом мочевом пузыре

#### Исследование

- Большинство УЗИ тазовых органов выполняют, сочетая трансабдоминальный и трансвагинальный доступы
  - Промежностный, транслабиальный и трансректальный доступы используют реже

- ТВУЗИ позволяет получить изображения матки, шейки матки и придатков, имеющие более высокое разрешение
- УЗИ тазовых органов проводится специально подготовленным врачом, который отражает в заключении состояние следующих органов и образований
  - Матка: размеры, контуры, положение, состояние миометрия (эхоструктура и патологические образования)
  - Эндометрий: толщина и эхоструктура, наличие ВМС и его положение
  - Придатки матки: размеры яичников, наличие в них кистозных и солидных образований, кровотоков, патологические изменения в маточных трубах
  - Прямокишечно-маточное углубление: наличие жидкости или патологических образований
- Датчики следует тщательно обрабатывать в соответствии с инструкцией производителя и методикой, принятой в медицинском учреждении

- Высокий индекс резистентности ( $>0,7$ ) ассоциирован с доброкачественными объемными образованиями и процессами, хотя и не является диагностически значимым признаком
- При исследовании объемного образования необходимо исследовать его целиком, учитывая, что скорость кровотока в его различных отделах может различаться

#### Трехмерное (3D) УЗИ

- Позволяет получить трехмерный массив данных
- Объем данных регулируют с помощью ультразвукового аппарата или рабочей станции, чтобы получить мультипланарные изображения или объемные (3D) реконструкции
- Позволяет получить изображение, по проекциям и качеству сопоставимое с магнитно-резонансной томографией (МРТ)

#### Четырехмерное (4D) УЗИ, т.е. исследование с построением объемного изображения в режиме реального времени

- Возможность просмотра трехмерного ультразвукового изображения в режиме кинопетли

### ПОДГОТОВКА К ИССЛЕДОВАНИЮ

#### Показания

- Показаниями общего характера к УЗИ тазовых органов являются боль в малом тазу, наличие объемного образования, патологическое или дисфункциональное маточное кровотечение, необходимость стадирования опухолевого процесса

#### Противопоказания

- ТАУЗИ часто вызывает дискомфорт у пациенток, так как выполняется при полном мочевом пузыре
- ТВУЗИ: выполнения этого исследования нужно избегать у пациенток с сохранной девственной плевой и перед предполагаемым половым актом
  - При необходимости можно выполнить промежностное или транслабиальное УЗИ
  - Пациентки могут отказаться от исследования, так как оно вызывает дискомфорт

#### Начало исследования

- Следует проверить, все ли готово для исследования
  - Мочевой пузырь пациентки перед ТАУЗИ должен быть полным
    - Полный мочевой пузырь играет роль акустического окна и помогает более эффективно исследовать матку и придатки
    - Полный мочевой пузырь оттесняет петли тонкой кишки, освобождая поле обзора
    - Однако переполненный мочевой пузырь может отдалить матку и яичники от датчика и тем самым затруднить исследование
  - Перед ТВУЗИ пациентка должна помочиться
    - Следует объяснить пациентке суть исследования
    - Многие специалисты предпочитают, чтобы пациентка сама ввела датчик
    - Вводить следует только часть датчика
    - Исследование нужно выполнить по возможности безболезненно
    - Если мочевой пузырь перерастянут, он может вытеснить матку и яичники из поля обзора
  - При исследовании женщин в репродуктивном периоде целесообразно выяснить уровень  $\beta$ -субъединицы хорионического гонадотропина человека ( $\beta$ -ХГЧ) в сыворотке крови
- Перечень необходимого оборудования
  - Ультразвуковой сканер
  - Подходящие датчики
    - Датчик с рабочей частотой 3,5–7 МГц для ТАУЗИ (конвексный или секторный)
    - Эндовагинальный датчик с рабочей частотой 5–12 МГц
    - Датчик с рабочей частотой 7–15 МГц для транслабиального и промежностного УЗИ (линейный)
  - Нужно уделить должное внимание вопросам безопасности
    - Мощность ультразвука  $100 \text{ мВт/см}^2$  является предельной, ниже которой он не оказывает какого-либо биологического воздействия на живые ткани
    - Тепловой индекс  $<2$  и механический индекс  $<0,3$  соответствуют уровню безопасности при рутинном выполнении УЗИ
  - При выполнении ТВУЗИ на эндовагинальный датчик надевают одноразовый чехол или презерватив

## УЗИ: ТЕХНОЛОГИЯ И АНАТОМИЯ

- Если у пациентки аллергия на латекс, использовать латексные чехлы или презервативы не следует
- Для обработки эндовагинального датчика используют специальный раствор
- Датчик следует смазывать акустическим гелем

## СОБСТВЕННО ИССЛЕДОВАНИЕ

## Положение пациентки

- Оптимальный доступ для исследования
  - Положение пациентки при ТАУЗИ
    - Пациентку просят удобно устроиться в положении лежа на спине
  - Положение пациентки при ТВУЗИ
    - Пациентку укладывают в положение как при гинекологическом осмотре, под колени помещаются подставки, если кресло (кушетка) ими оборудовано
    - Если необходимо, под ягодицы подкладывают подушку, особенно если кушетка не имеет подставок под колени
    - Аналогичное положение пациентке нужно придать и при выполнении трансвагинального или промежностного УЗИ
- Во многих центрах УЗИ тазовых органов обычно включает оба исследования – ТАУЗИ и ТВУЗИ
  - ТАУЗИ выполняют при полном мочевом пузыре
  - После завершения ТАУЗИ пациентка мочится и ей выполняют ТВУЗИ
- В некоторых центрах оба исследования (ТАУЗИ и ТВУЗИ) не выполняются
  - Сначала выполняют эндовагинальное исследование, и лишь в том случае, если ТВУЗИ оказывается недостаточно информативным, выполняют также ТАУЗИ
  - В некоторых центрах исследование начинают с ТАУЗИ, но при этом не требуют, чтобы у пациентки был наполнен мочевой пузырь
    - Выполняют ТАУЗИ в ограниченном объеме, определяя размеры матки и исключая крупные объемные образования в ней
    - Затем переходят к выполнению ТВУЗИ
    - В тех случаях, когда ТВУЗИ оказывается недостаточно информативным, повторно выполняют ТАУЗИ
- Промежностное/трансвагинальное УЗИ
  - Исследование указанными доступами выполняют для оценки состояния половых губ, вульвы, дистального отдела уретры, влагалища
  - Используют секторный или линейный датчики с надетым на них одноразовым чехлом или презервативом
  - Исследование выполняют пациенткам с первичной аменореей, у которых целостность девственной плевы не нарушена
  - Целесообразно использовать эти доступы для исследования шейки и нижнего сегмента матки у женщин в поздние сроки беременности, которым выполнение ТАУЗИ и ТВУЗИ противопоказано
- Трансректальное УЗИ показано тем пациенткам, у которых имеет место дисфункция мышц тазового дна и нужно оценить функцию анального сфинктера

## Подготовка оборудования

- Датчики следует тщательно обработать в соответствии с инструкцией производителя и методикой, принятой в медицинском учреждении
- Перед применением датчик нужно ополоснуть водой или физиологическим раствором, чтобы смыть с него остатки

дезинфицирующего вещества, которое может оказывать раздражающее действие

- Акустический гель следует согреть перед нанесением

## Этапы исследования

- ТАУЗИ и ТВУЗИ должны включать следующие пункты
  - Визуализация матки
    - Измерение длины матки
      - Измеряют длину матки от дна до наружного зева по изображению в срединной сагиттальной плоскости (длинная ось матки)
      - По этому же изображению в сагиттальной плоскости измеряют переднезадний размер матки в направлении, перпендикулярном длинной оси матки
      - Измеряют ширину матки по изображениям в аксиальной/корональной плоскости
  - Визуализация шейки матки
    - Получают изображения в поперечном и продольном направлениях, проходящие через шейку матки
  - Репрезентативные изображения миометрия
    - Получают несколько изображений всей матки в поперечной и продольной (парасагиттальной) плоскости
  - Документирование изображений при выявлении объемного образования в миометрии
    - Определяют размеры двух наиболее крупных миом или других объемных образований в трех плоскостях
    - Измеряют в трех плоскостях экзофитно растущие объемные образования
    - Обычно нет необходимости определять размеры всех объемных образований
  - У пациенток, которым ранее была выполнена гистерэктомия, исследуют культю влагалища
- Исследование эндометрия
  - На срединном сагиттальном срезе измеряют толщину эндометрия (ТЭ) в направлении, перпендикулярном длинной оси матки
  - Исследовать надо оба слоя эндометрия
    - При наличии жидкости в полости матки передний и задний слой эндометрия необходимо измерять отдельно
  - При измерении ТЭ гипоехогенный субэндометриальный слой не учитывают
  - При выявлении локального утолщения эндометрия или объемного образования в нем их следует измерить и задокументировать
    - При очаговом поражении эндометрия целесообразно выполнить ЦДК и импульсно-волновую доплерографию, чтобы судить о сосудистой ножке патологического образования
    - Должны отмечаться любые кистозные изменения в эндометрии
  - Если пациентке было установлено ВМС, необходимо специально исследовать матку в продольной и поперечной плоскости
    - Сбор объемной информации и реконструкция изображения во фронтальной плоскости являются весьма эффективным способом определения положения ВМС
- Визуализация придатков матки
  - Если бывает трудно найти яичники, следует получить изображение дна матки во фронтальной плоскости и наклонить датчик латеральнее к области расположения широкой связки матки

- Можно также в качестве альтернативы идентифицировать подвздошные сосуды в продольной плоскости и постепенно перемещать поле обзора к срединной линии
  - Легкое надавливание на переднюю брюшную стенку позволяет оттеснить петли кишки с газом и тем самым улучшить визуализацию яичников
  - Яичники следует измерять в трех взаимно перпендикулярных плоскостях
  - При исследовании яичников необходимо выполнить ЦДК, дуплексное УЗИ и получить кривые артериального и венозного кровотока
  - Наиболее крупную кисту/фолликул и/или любое необычное очаговое образование следует измерить в трех плоскостях
  - Следует выяснить, исходит ли выявленная киста или солидное образование из яичника или они располагаются отдельно
    - Для этого осторожно надавливают эндовагинальным датчиком: объемное образование, исходящее из яичника, сместится вместе с яичником, в то время как параовариальное образование при компрессии смещается независимо от яичника
    - Сканирование при надавливании датчиком на переднюю брюшную стенку позволяет также отличить образование яичника от параовариального объемного образования
  - С помощью доплерографии можно отличить сосуды параметрия от кисты придатков
  - Допплерография помогает установить, является ли объемное образование солидной опухолью (в этом случае повышается вероятность его злокачественной природы) или оно представляет собой осложненную (например, кровоизлиянием) кисту
  - Исследование пациентки с полным мочевым пузырем и после его опорожнения помогает определить этиологию и локализацию кисты таза в случаях, когда киста имеет большие размеры и ее ошибочно принимают за мочевой пузырь
  - Исследование промежутка между маткой и яичниками для диагностики объемных процессов в других частях придатков
    - Позволяет выявить параовариальные кисты и другие объемные образования или расширение маточной трубы
    - 3D УЗИ позволяет подтвердить поражение маточной трубы при подозрении на гидросальпинкс
    - Особенно важно при подозрении на внематочную беременность
  - Исследование прямокишечно-маточного углубления для исключения объемного образования или жидкости в нем, а при скоплении жидкости – определения ее количества
  - У пациенток, жалующихся на боль и болезненность в малом тазу, исследуют места наиболее выраженной болезненности
  - При объемном процессе в малом тазу ТАУЗИ включает также исследование почек для исключения гидронефроза и гидроуретера
  - Эндовагинальный датчик при выполнении ТВУЗИ следует вводить медленно и осторожно
    - При введении эндовагинального датчика сканируют стенки влагалища для исключения опухолевых разрастаний
    - Сканирование обычно выполняют через переднюю стенку влагалища, располагая датчик в переднем своде
      - В случае ретроверсии или ретрофлексии матки сканирование можно выполнить через задний свод влагалища
      - Наклонять датчик следует с осторожностью, чтобы не причинить пациентке боль
      - У некоторых пациенток манипулирование шейкой матки вызывает боль, поэтому не следует слишком сильно давить на нее датчиком
      - Если газ в кишечнике мешает визуализации яичников, легкое надавливание на переднюю брюшную стенку может оттеснить раздутые петли кишки и тем самым дать возможность исследовать яичники
  - Промежностное УЗИ
    - Сканируют влагалище, шейку матки и нижний отдел матки в срединной плоскости
    - Необходимо исследовать также в парасагитальной плоскости
    - При выполнении промежностного УЗИ беременным необходимо
      - Выяснить взаимоотношения между внутренним зевом матки и краем плаценты
      - Определить размеры шейки матки и обратить внимание на ее форму (воронкообразная форма при раскрытии зева)
  - Иногда целесообразно выполнить трансректальное УЗИ тазовых органов, однако к такому исследованию прибегают редко
  - ИСГ
    - В полость матки с помощью баллонного катетера вводят стерильный физиологический раствор натрия хлорида
    - Одновременно выполняют ТВУЗИ
    - Введенный физиологический раствор расправляет щелевидную полость матки, что дает возможность осмотреть эндометрий, в котором могут быть полипы и другие очаговые изменения
- Описание результатов исследования**
- Размеры матки
  - Контуры матки
    - При подозрении на аномалию развития мюллеровых протоков (АРМП) 3D УЗИ дает возможность охарактеризовать аномалию развития по наружному контуру матки
  - Положение матки
    - Версия: положение матки относительно влагалища
    - Флексия: положение дна матки относительно шейки матки
  - Описание экоструктуры миометрия
  - Объемные образования в миометрии и их наибольший размер
    - Локализация, размеры, расположение в стенке матки
  - Описание шейки матки
  - Толщина эндометрия
  - Опухолевые разрастания в эндометрии, кистозное его перерождение, жидкость в полости матки, наличие ВМС, патологическое утолщение эндометрия, его смазанность или нечеткость структуры
  - Размеры яичников
  - Подозрительные объемные образования в придатках
    - Кисты/фолликулы яичника, которые отклоняются по своим признакам от физиологических
    - Осложненные/смешанные или солидные опухолевые образования придатков
    - Патологические изменения маточных труб
  - Анализ кривых артериального и венозного кровотока, полученных при дуплексном исследовании
  - Свободная жидкость

**Другие методы исследования**

- Лучевые
  - МРТ
    - Позволяет подробно изучить анатомические особенности тазовых органов
    - Более отчетливое изображение мягких тканей
    - Возможность получения мультипланарных изображений
  - КТ
    - В качестве скринингового метода исследования матки и яичников не рекомендуется
    - Эффективный метод стадирования злокачественных опухолей органов малого таза
  - ГСГ
    - В основном выполняют в тех случаях, когда нужно выяснить проходимость маточных труб
- Хирургические
  - Слепая биопсия эндометрия, выполняемая при патологических маточных кровотечениях
  - Гистероскопическая биопсия при очаговом поражении эндометрия
  - Лапароскопия

**ПЕРИОД ПОСЛЕ ИССЛЕДОВАНИЯ****Последствия**

- Какие-либо вредные последствия после УЗИ тазовых органов отсутствуют
- ТАУЗИ и ТВУЗИ обычно хорошо переносятся пациентками

**Что необходимо сделать**

- Обработать датчик в соответствии с инструкцией производителя и методикой, принятой в учреждении
- Нанести гель как под чехол/презерватив, так и на него во избежание получения артефактов, связанных с возникновением воздушной прокладки
- Если сканирование выполняют по поводу бесплодия, в качестве акустической среды следует использовать воду или физиологический раствор, чтобы избежать негативного влияния на подвижность сперматозоидов

**Чего следует избегать**

- Если ТВУЗИ выполняет врач-мужчина, при этом всегда должна присутствовать напарница/коллега женского пола

**ПРОБЛЕМЫ****Трудности**

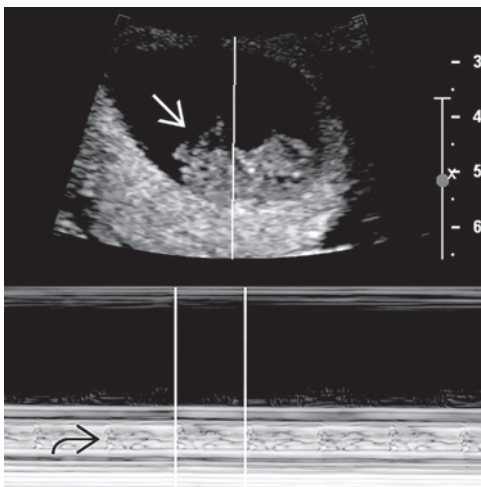
- Женщины в период постменопаузы, у которых имеется атрофический вагинит, плохо переносят ТВУЗИ, поэтому необходимо
  - Использовать небольшой датчик
  - Нанести больше геля на датчик
  - Дать возможность пациентке ввести датчик самой

**ЛИТЕРАТУРА**

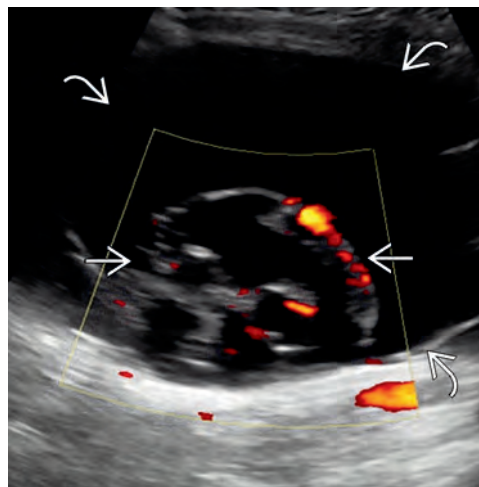
1. Armstrong L et al: Three-dimensional volumetric sonography in gynecology: an overview of clinical applications. *Radiol Clin North Am.* 51(6):1035–47, 2013
2. Sakhel K et al: Begin with the basics: role of 3-dimensional sonography as a first-line imaging technique in the cost-effective evaluation of gynecologic pelvic disease. *J Ultrasound Med.* 32(3):381–8, 2013
3. Andreotti RF et al: Sonographic evaluation of acute pelvic pain. *J Ultrasound Med.* 31(11):1713–8, 2012
4. Langer JE et al: Imaging of the female pelvis through the life cycle. *Radiographics.* 32(6):1575–97, 2012
5. American Institute of Ultrasound in Medicine: AIUM practice guideline for the performance of pelvic ultrasound examinations. *J Ultrasound Med.* 29(1):166–72, 2010
6. Dietz HP: Pelvic floor ultrasound: a review. *Am J Obstet Gynecol.* 202(4):321–34, 2010
7. Forsberg F et al: Comparing image processing techniques for improved 3-dimensional ultrasound imaging. *J Ultrasound Med.* 29(4):615–9, 2010
8. Valsky DV et al: Three-dimensional transperineal ultrasonography of the pelvic floor: improving visualization for new clinical applications and better functional assessment. *J Ultrasound Med.* 26(10):1373–87, 2007
9. Timor-Tritsch IE et al: Three-dimensional inversion rendering: a new sonographic technique and its use in gynecology. *J Ultrasound Med.* 24(5):681–8, 2005
10. Bega G et al: Three-dimensional ultrasonography in gynecology: technical aspects and clinical applications. *J Ultrasound Med.* 22(11):1249–69, 2003
11. Lev-Toaff AS: Sonohysterography: evaluation of endometrial and myometrial abnormalities. *Semin Roentgenol.* 31(4):288–98, 1996
12. Freimanis MG et al: Transvaginal ultrasonography. *Radiol Clin North Am.* 30(5):955–76, 1992



УЗИ в М-режиме: сердечная деятельность эмбриона

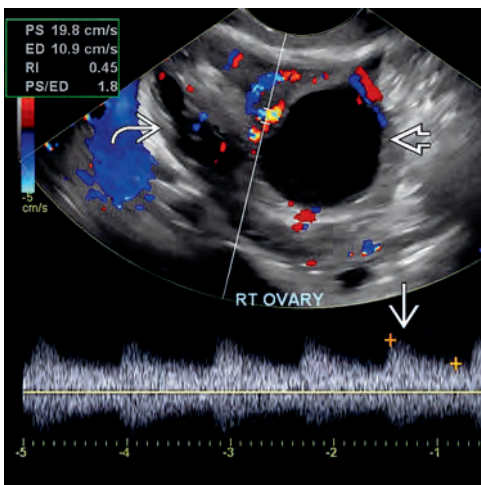


ЭДК: объемное образование яичника

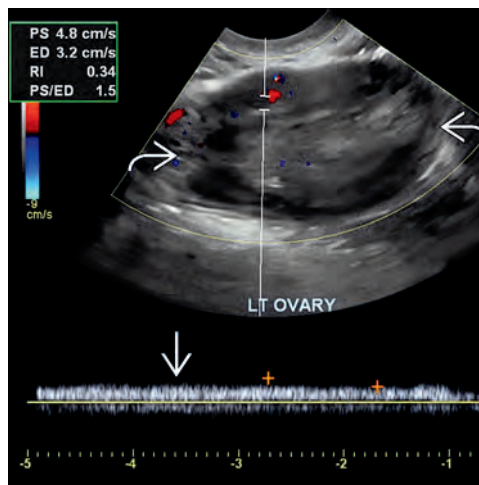


(Слева) УЗИ в М-режиме в продольной плоскости у пациентки в I триместре беременности позволяет судить о сердечной деятельности эмбриона и тем самым убедиться в его жизнеспособности. М-режим обычно используется в акушерском УЗИ. (Справа) При ТАУЗИ в продольной плоскости видно крупное сложное кистозное образование придатков матки. При использовании ЭДК отмечается кровоток в неоднородном узле. ЦДК и ЭДК позволяют подтвердить наличие кровотока в перегородках и солидном компоненте.

ЦДК: кровоток в артериях яичника

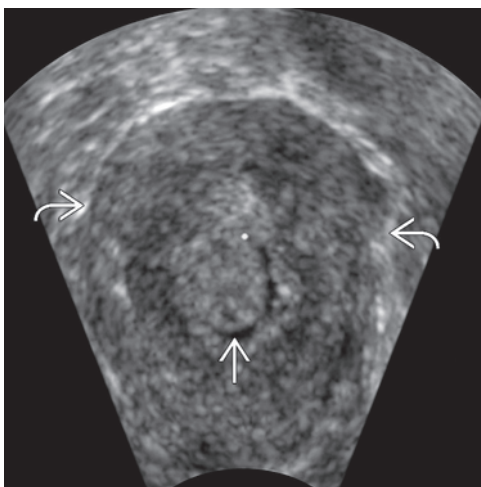


ЦДК: кровоток в венах яичника

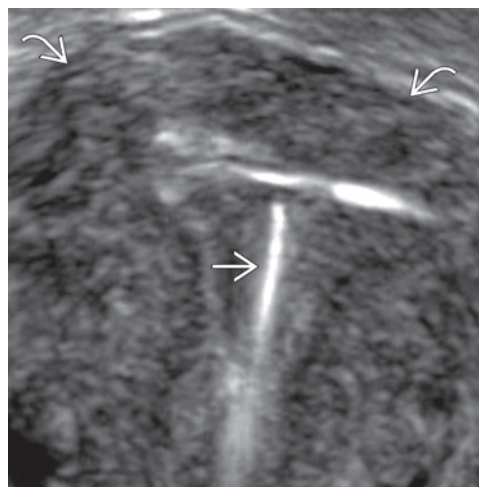


(Слева) При трансвагинальном дуплексном исследовании в поперечной плоскости с использованием ЦДК оценен кровоток в правом яичнике, и при спектральном анализе кривая артериального кровотока указывает на низкое сосудистое сопротивление. В яичнике имеется нормальный фолликул. (Справа) При трансвагинальном дуплексном исследовании в поперечной плоскости с использованием ЦДК в левом яичнике регистрируется кровоток, спектральная кривая имеет непulsирующий характер и соответствует венозному кровотоку. При подозрении на перекрут ножки яичника очень важно исследовать кровоток в ней, записывая как артериальную, так и венозную спектральную кривую кровотока.

3D УЗИ: полип эндометрия



3D УЗИ: ВМС в полости матки

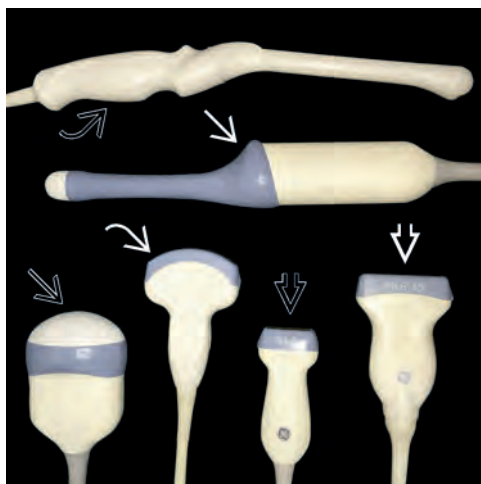


(Слева) На реконструированном изображении матки в корональной плоскости, полученном при трехмерном УЗИ, видны полипы в полости матки, окаймленной прослойкой жидкости. Полип на сонограмме, полученной при двухмерном УЗИ, был незаметен, но отчетливо виден на изображениях, полученных путем трехмерной реконструкции. (Справа) Реконструированное изображение матки в корональной плоскости (контур свода матки) при трехмерном УЗИ позволяет увидеть ВМС, установленное в полость матки. Трехмерное УЗИ более информативно при оценке качества установки ВМС, чем двухмерное.

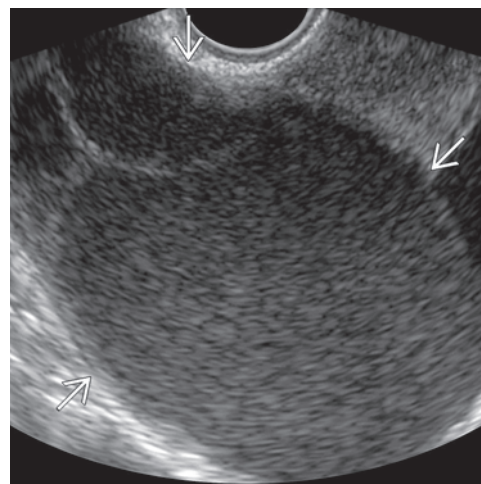
УЗИ: ТЕХНОЛОГИЯ И АНАТОМИЯ

Ультразвуковые датчики



(Слева) Ультразвуковые датчики различных типов, применяемые в гинекологии: двухмерный эндовагинальный датчик , трехмерный эндовагинальный датчик , трехмерный конвексный трансабдоминальный датчик , двухмерный конвексный трансабдоминальный датчик , двухмерный секторный датчик , двухмерный линейный датчик . (Справа) При ТВУЗИ таза в поперечной плоскости визуализируется многокамерное кистозное образование  придатков с гомогенной пониженной акустической плотностью. Описанная структура образования сохранялась на серии сонограмм, и при МРТ был подтвержден диагноз эндометриомы.

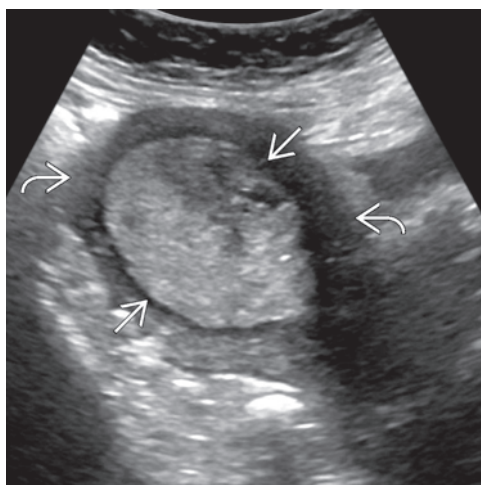


ТВУЗИ: эндометриома

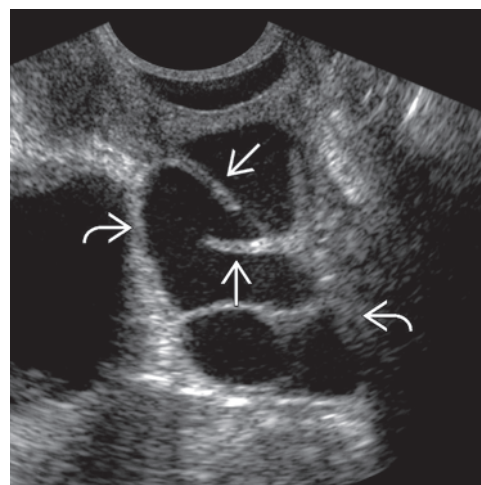


ТАУЗИ: патологическое утолщение эндометрия

(Слева) При ТАУЗИ таза в поперечной плоскости у пациентки с кровотечением в постменопаузе выявлена матка  с резко выраженным утолщением эндометрия , которое оказалось злокачественной опухолью. ТАУЗИ является наиболее эффективным методом, позволяющим определить размеры матки и выявить крупное объемное образование. (Справа) При ТВУЗИ в продольной плоскости выявлено сложное кистозное образование придатков , включающее в себя маточную трубу. Неполный характер перегородок  – важный признак, подтверждающий диагноз гидросальпинкса.

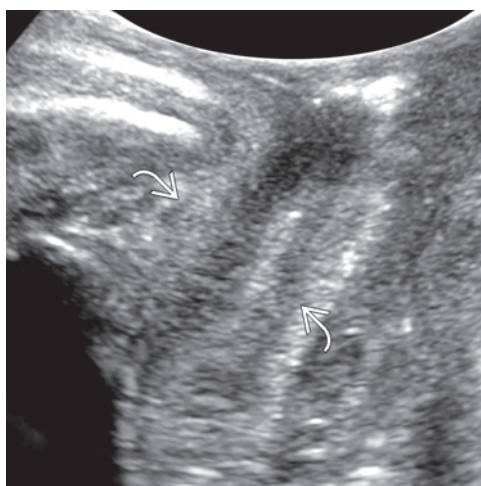


ТВУЗИ: гидросальпинкс

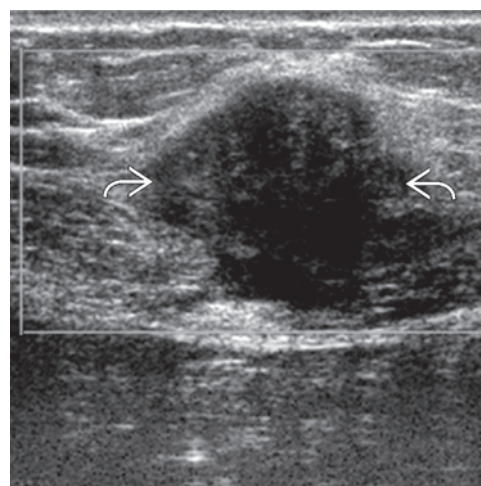


Промежностное УЗИ: исследование уретры

(Слева) При промежностном УЗИ в продольной плоскости видна уретра . К промежностному и транслабиальному УЗИ можно прибегнуть для исследования влагалища или уретры или когда ТВУЗИ противопоказано. (Справа) При поверхностном УЗИ стенки таза в поперечной плоскости у пациентки с пальпируемой опухолью, проявляющейся периодической болью, выявлено гипозоногенное образование неправильной формы, которое при гистологическом исследовании оказалось эндометриомой  рубца после выполненного ранее кесарева сечения. При поверхностно расположенных образованиях УЗИ лучше выполнять линейными датчиками с высокой рабочей частотой.



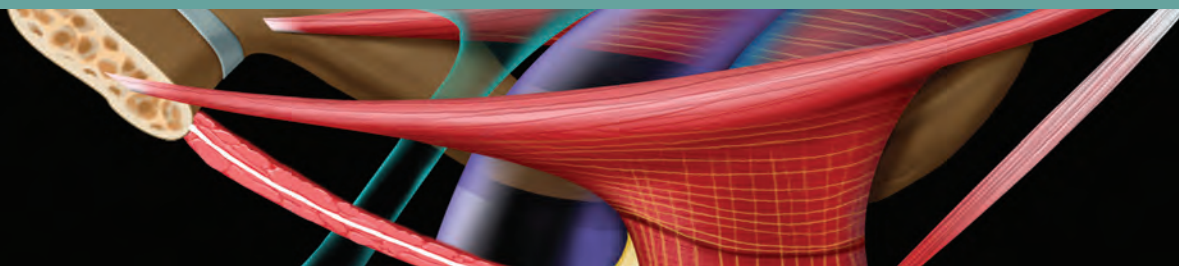
Поверхностное УЗИ: объемное образование стенки таза





## РАЗДЕЛ 4

# Тазовое дно



### Обзор

Общие сведения о тазовом дне	220
Визуализация тазового дна	249

### Дисфункция тазового дна

#### Передний отдел таза

Передний отдел таза: общие сведения	260
Визуализация переднего отдела таза	281

#### Средний отдел таза

Средний отдел таза: общие сведения	290
Визуализация среднего отдела таза	303

#### Задний отдел таза

Задний отдел таза: общие сведения	312
Лучевая диагностика недержания кала	327
Лучевая диагностика синдрома обструктивной дефекации	338

#### Поражение нескольких отделов таза

Лучевая диагностика при поражении нескольких отделов таза	353
---	-----

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТАЗОВОМ ДНЕ

### ПОДХОДЫ К ОПИСАНИЮ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АНАТОМИИ ТАЗА И ЕГО ДНА

#### Классический подход

- Таз делят на три отдела
  - **Передний:** включает мочевой пузырь, уретру, поддерживающую систему уретры
  - **Средний:** влагалище (переднюю и заднюю стенку) и поддерживающий аппарат тела и шейки матки
  - **Задний:** прямую кишку и поддерживающие ее структуры
- У больных с дисфункцией анатомических образований одного отдела часто бывает нарушена также функция анатомических структур других отделов таза

#### Подход с выделением в тазу активных и пассивных компонентов

- Компоненты таза, выполняющие опорную функцию, делят на пассивные и активные
  - **Пассивные компоненты**
    - Тазовые кости
    - Поддерживающие соединительнотканые структуры
  - **Активные компоненты**
    - Мышцы тазового дна
- С помощью этой классификации невозможно точно объяснить патогенез различных типов дисфункции

#### Подход с выделением нескольких слоев в тазовом дне

- При этом подходе пассивные и активные компоненты тазового дна рассматривают как интегрированную многослойную систему, которая определенным образом организована в краниально-каудальном направлении
  - 1-й слой: тазовая фасция
  - 2-й слой: диафрагма таза
  - 3-й слой: мочеполовая диафрагма
  - 4-й слой: поверхностные мышцы мочеполовой области

#### Трехкомпонентный функциональный подход

##### к поддерживающей системе тазового дна

- Основывается на более функциональной классификации поддерживающей системы тазового дна
- Исходят из того, что каждый пассивный и активный структурный компонент тазового дна играет роль в
  - Удержании мочи и кала
  - Поддержке тазовых органов и предупреждении их пролапса
- При данном подходе все структуры, выполняющие одну и ту же функцию, объединяются в одну систему
  - **Поддерживающая система уретры**
    - Включает анатомические структуры, участвующие в удержании мочи
  - **Поддерживающая система влагалища**
    - Объединяет поддерживающие структуры, препятствующие пролапсу влагалища
  - **Поддерживающая система заднего прохода**
    - Анатомические структуры, способствующие нормальной функции АС и участвующие в удержании кала

### КОСТНЫЙ ТАЗ

#### Костные структуры

- Две подвздошные кости образуют боковые и переднюю стенки таза
- Крестец и копчик образуют заднюю стенку
- Лобковый симфиз
  - Лобковые кости образуют по срединной линии волокнисто-хрящевое соединение
  - Лобковые кости соединяются двумя связками и межлобковым диском
    - Верхняя лобковая связка: соединяет кости сверху, достигая лобковых бугорков
    - Дугообразная связка лобка: толстые фиброзные волокна, соединяющие нижние ветви лобковых костей и образующие лобковую дугу
    - Межлобковый диск: соединяет медиальные поверхности лобковых костей
    - Каждая суставная поверхность покрыта тонким гиалиновым хрящом
- Таз делится пограничной линией на две части
  - Большой таз, располагающийся выше пограничной линии и являющийся частью брюшной полости
  - Малый таз, расположенный ниже пограничной линии

#### Функциональное значение костного таза

- Костный таз служит каркасом для тазового дна
  - Многочисленные бугристости, вырезки, ости и гребни – все эти образования служат местом прикрепления мышц, связок и тазовой фасции
- **Дугообразная связка лобка** служит анатомическим ориентиром при МР-исследовании связок, поддерживающих уретру

### СТЕНКИ ТАЗА

#### Передняя стенка

- Образована задней поверхностью тел лобковых костей, лобкового симфиза и ветвей лобковых костей
- Таз вдоль передней стенки имеет наименьшую глубину

#### Задняя стенка

- Образована копчиком и крестцом, грушевидными мышцами и покрывающим их париетальным листком тазовой фасции
- Таз вдоль задней стенки имеет наибольшую глубину

#### Боковая стенка

- Образована подвздошной и седалищной костями
- Внутренняя запирающая мышца и покрывающая ее фасция, запирающая мембрана
  - Запирающее отверстие затянуто мембраной, за исключением запирающего канала, который расположен в верхнелатеральной части отверстия
    - Через запирающий канал проходят одноименные сосуды и нерв
- Крестцово-бугорная и крестцово-остистая связки
  - Обе связки фиксируют нижнюю часть крестца и копчик, предотвращая их поворот вверх под действием веса тела
  - Крестцово-бугорная связка
    - Начинается от боковой части крестцовой кости, копчика и задней нижней подвздошной ости и прикрепляется к седалищному бугру

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТАЗОВОМ ДНЕ

- Образует заднюю границу малого седалищного отверстия
- Отличается большой прочностью
- Крестцово-остистая связка
  - Имеет треугольную форму
  - Основанием прикрепляется к латеральной части крестца и копчика, а вершиной – к седалищной ости

### ДИАФРАГМА ТАЗА

#### Определения

- Часть тазового дна, образуемая копчиковыми мышцами и мышцами, поднимающими задний проход
  - Выполняет роль опоры, поддерживающей тазовые органы

### КОПЧИКОВАЯ МЫШЦА

#### Анатомия и функция

- Мышечно-сухожильное образование, напоминающее полку
- Образует заднюю часть диафрагмы таза
  - Копчиковая мышца не является частью мышцы, поднимающей задний проход, отличаясь от нее по своей функции и месту прикрепления
  - Соотношение мышечной и связочной части варьирует
  - Начало мышцы
    - Отходит от верхушки седалищной ости вдоль заднего края внутренней запирающей мышцы
  - Место прикрепления
    - Волокна мышцы от места начала веерообразно расходятся, прикрепляясь к латеральной стороне копчика и нижней части крестца
    - Крестцово-остистая связка расположена вдоль заднего края копчиковой мышцы, с которой она сливается

### МЫШЦА, ПОДНИМАЮЩАЯ ЗАДНИЙ ПРОХОД

#### Компоненты

- Мышцу, поднимающую задний проход, делят на три части (в соответствии с местом отхождения и направлением волокон)
  - **Лобково-прямокишечная мышца**
    - Отходит от верхней и нижней ветвей лобковой кости
    - Соединяется позади прямой кишки с лобково-прямокишечной мышцей противоположной стороны, образуя петлю
    - Не прикрепляется ни к каким костным структурам
  - **Лобково-копчиковая мышца**
    - Отходит от задней поверхности лобковой кости и передней части запирающей фасции
    - Прикрепляется к латеральной поверхности копчика
  - **Подвздошно-копчиковая мышца**
    - Начинается от фасции, покрывающей внутреннюю запирающую мышцу
    - Прикрепляется к латеральной поверхности копчика, зигзагообразно переплетаясь с волокнами лобково-копчиковой мышцы

#### Иннервация

- Нерв мышцы, поднимающей задний проход
  - Отходит от корешков S3, S4 и/или S5

- Иннервирует как копчиковую мышцу, так и мышцу, поднимающую задний проход
- Иногда лобково-прямокишечная мышца иннервируется отдельным нервом, который отходит непосредственно от корешка S5
- Путь
  - После выхода из крестцового отверстия проходит на 2–3 см медиальнее седалищной ости и сухожильной дуги мышцы, поднимающей задний проход, через копчиковую, подвздошно-копчиковую, лобково-копчиковую и лобково-прямокишечную мышцы
- Поражение нерва мышцы, поднимающей задний проход
  - Особенности расположения этого нерва делают его уязвимым при родах и хирургических вмешательствах на органах малого таза
  - Анатомические точки, используемые для фиксации купола влагалища к крестцово-остистой связке или для подвешивания свода влагалища за подвздошно-копчиковую связку, находятся в тесной близости от нерва мышцы, поднимающей задний проход

#### Функция мышцы, поднимающей задний проход

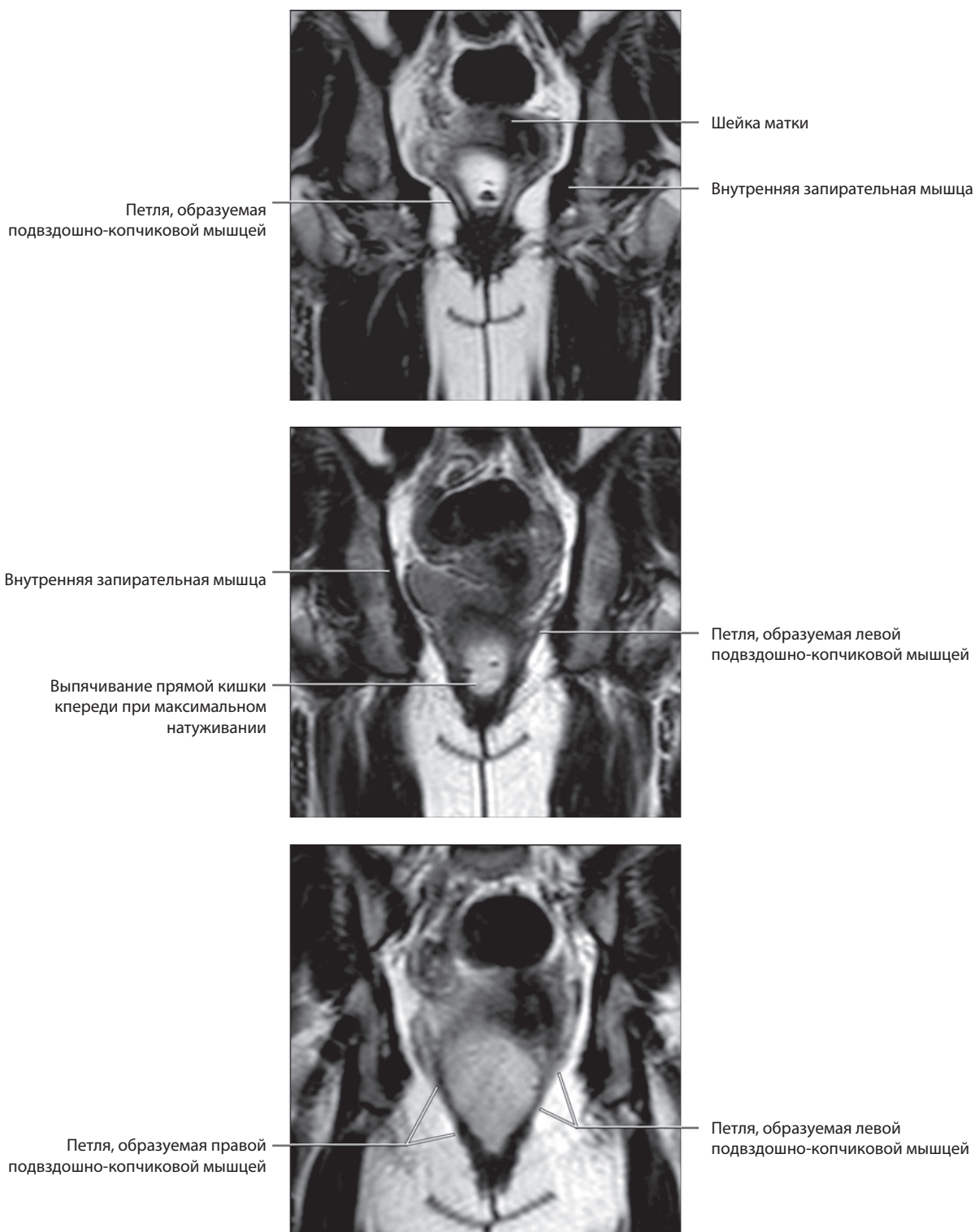
- Мышца, поднимающая задний проход, как в состоянии физического покоя, так и при нагрузке противодействует внутрибрюшному давлению
  - Она может уменьшить внутрибрюшное давление на содержимое малого таза за счет
    - Изменения направления внутрибрюшного давления
    - Усиления противодействия давлению в результате уменьшения маточно-влагалищного угла
    - Закрытия выхода из таза в результате сжатия вагинального канала
- Мышца, поднимающая задний проход, состоит из двух типов поперечнополосатых волокон
  - I тип волокон
    - Медленные (тонические) волокна
    - Составляют большую часть мышечных волокон и находятся в постоянном тоническом сокращении
  - II тип волокон
    - Быстрые (фазические) волокна
    - Этих волокон больше в перианальном и периуретральном отделе мышцы, поднимающей задний проход
    - Участвуют в быстрой реакции на внезапные изменения внутрибрюшного давления (например, повышение при кашле или чихании)

### АНАТОМИЯ ЛОБКОВО-ПРЯМОКИШЕЧНОЙ МЫШЦЫ НА МРТ

#### Топографическая анатомия на МРТ

- Взаимоотношение между лобково-прямокишечной и лобково-копчиковой мышцами
  - На МРТ в сагиттальной плоскости лобково-прямокишечная и лобково-копчиковая мышцы, по существу, не прерываясь переходят одна в другую
    - Их можно различить по локализации и ориентации (лобково-копчиковая мышца располагается ниже и имеет более косое направление)
  - На МРТ в аксиальной плоскости они сливаются с каудальной частью влагалища непосредственно над уровнем лобкового симфиза
    - На более краниальном уровне между лобково-прямокишечной мышцей и влагалищем имеется пространство

МРТ ПОДВЗДОШНО-КОПЧИКОВОЙ МЫШЦЫ

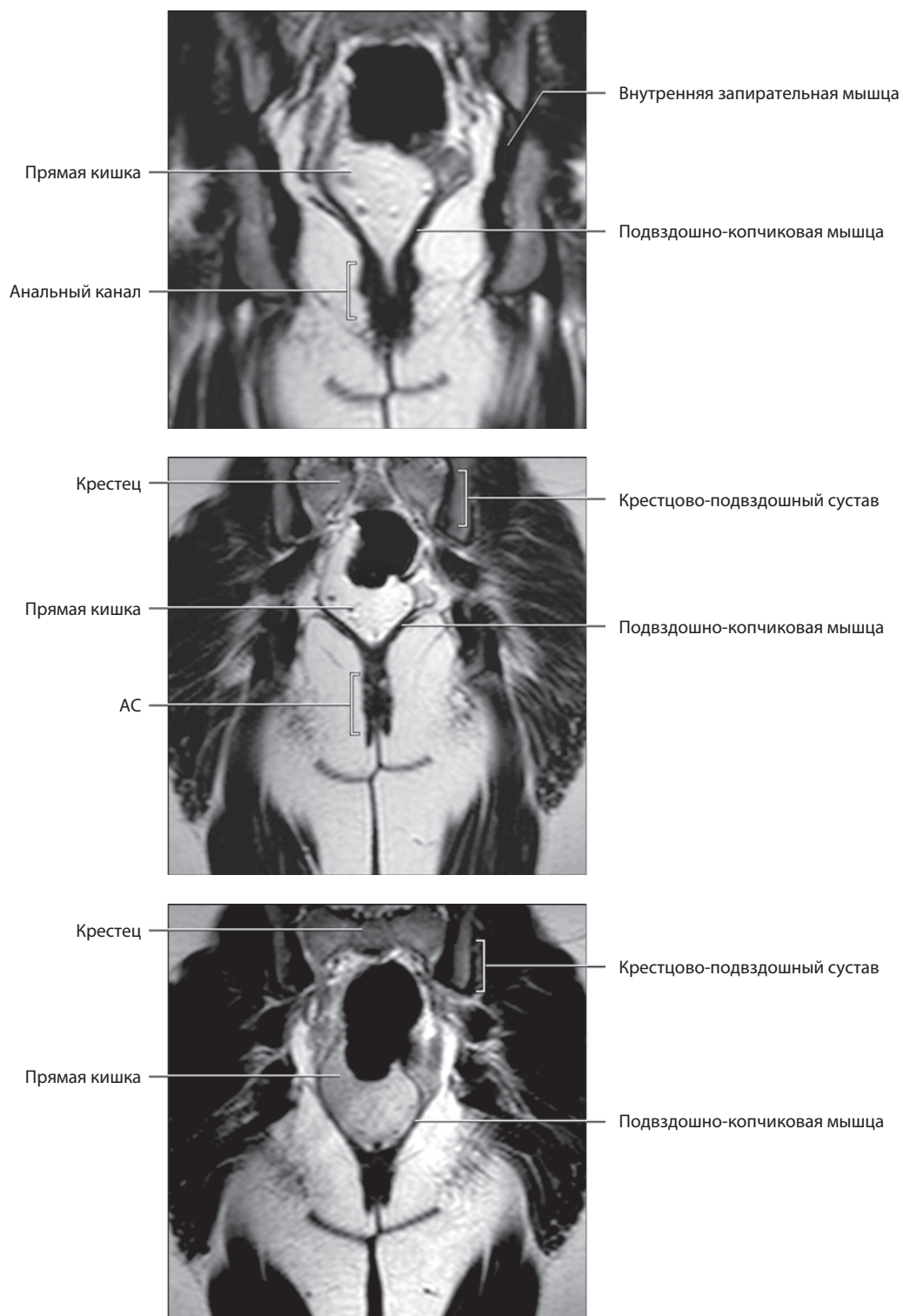


**(Вверху)** При МРТ на T2-ВИ с применением последовательности градиентного FSE в коронарной плоскости определяется подвздошно-копчиковая мышца в покое. Срез проходит на уровне тазобедренных суставов. Подвздошно-копчиковая мышца имеет наклонное положение и начинается от внутренней запирательной мышцы. Напомним, что МР-последовательности, полученные в динамической части исследования в состоянии покоя и при максимальном напряжении, обычно характеризуются меньшим разрешением для максимального укорочения времени сбора данных. **(В центре)** При МРТ на T2-ВИ с применением последовательности градиентного FSE в коронарной плоскости у той же пациентки во время максимального натуживания подвздошно-копчиковая мышца вытянута и по сравнению с состоянием покоя имеет более вертикальную ориентацию. **(Внизу)** При МРТ на T2-ВИ с применением последовательности градиентного FSE в коронарной плоскости у другой пациентки при максимальном натуживании петля, образуемая обеими подвздошно-копчиковыми мышцами, патологически вытянута, что указывает на легкую или умеренную слабость мышц тазового дна.



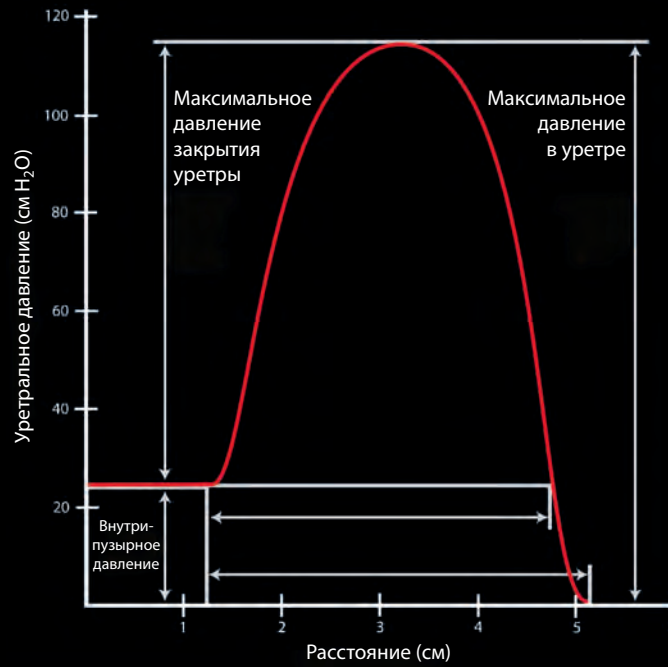
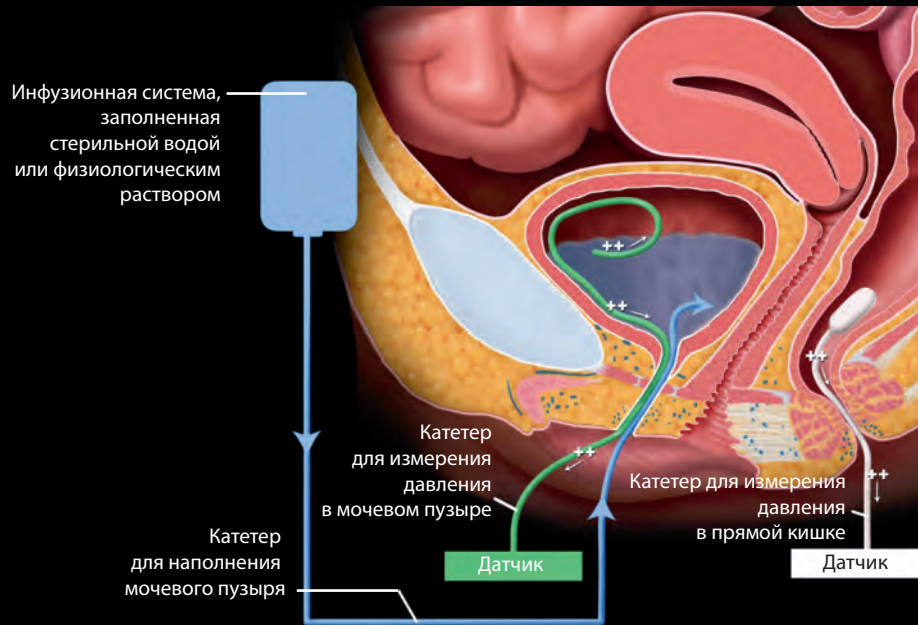
## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТАЗОВОМ ДНЕ

## МРТ ПОДВЗДОШНО-КОПЧИКОВОЙ МЫШЦЫ



**(Вверху)** При МРТ на T2-ВИ с применением последовательности градиентного FSE в корональной плоскости определяется подвздошно-копчиковая мышца на уровне анального канала. Мышечные пучки у места своего начала отделены фиброзно-жировой тканью. Эта ткань имеет вид промежутков на корональных срезах, и ее можно ошибочно принять за дефект в мышце. **(В центре)** При МРТ на T2-ВИ с применением последовательности градиентного FSE в корональной плоскости визуализируется подвздошно-копчиковая мышца на уровне крестцово-подвздошного сустава. Наклон мышцы уменьшается в переднезаднем направлении. **(Внизу)** При МРТ на T2-ВИ с применением последовательности градиентного FSE в корональной плоскости на том же уровне определяется подвздошно-копчиковая мышца во время напряжения. На срезах, соответствующих задним отделам таза, наклон мышцы и степень ее удлинения выражены меньше, чем на срезах на уровне анального канала.

УРОДИНАМИКА

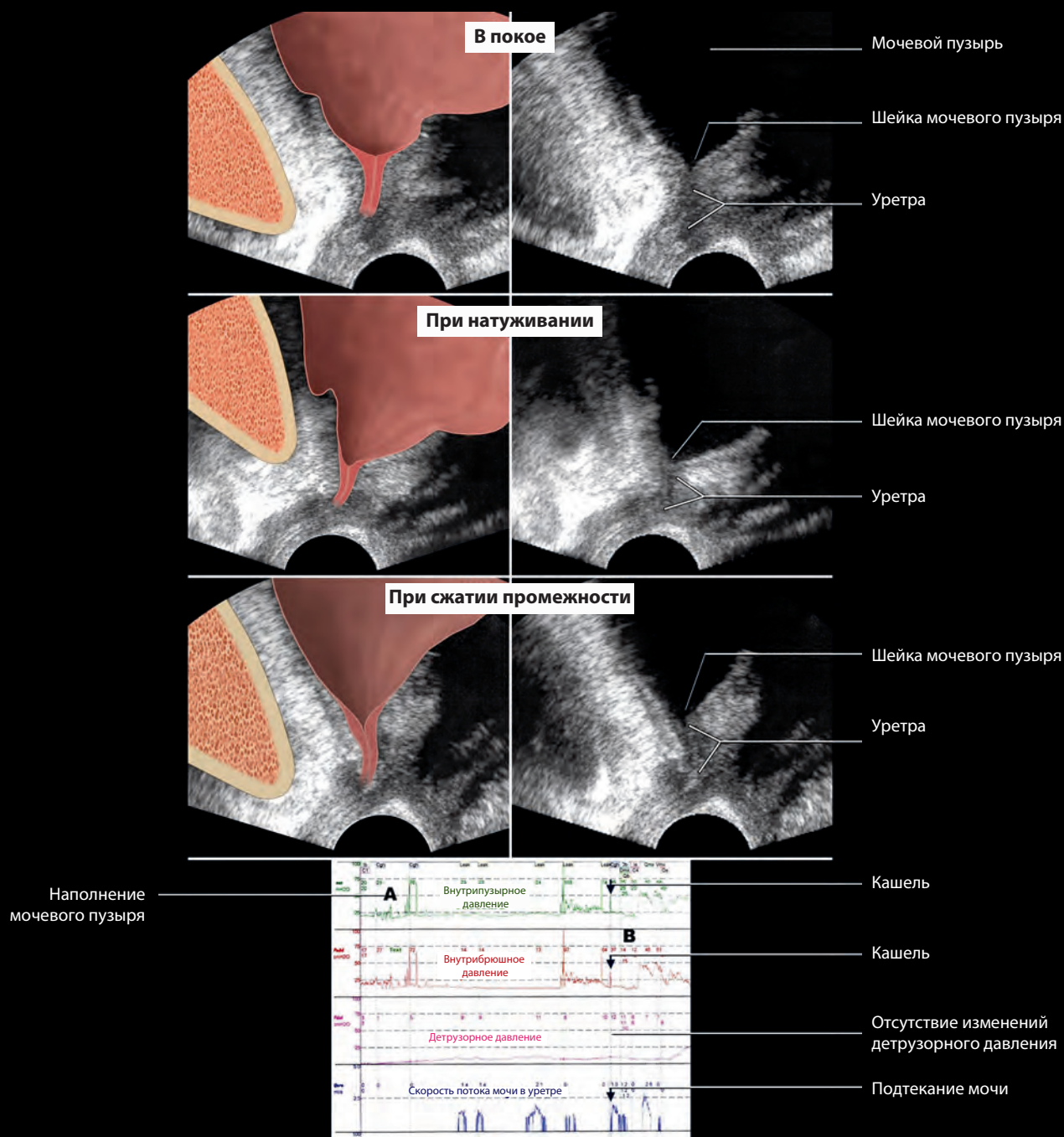


**(Вверху)** Схематическое изображение, поясняющее механизмы уродинамики. Приводятся объективные данные о функции нижних мочевых путей. Субтракционная цистометрия позволяет определить давление, создаваемое в мочевом пузыре при сокращении детрузора. С помощью катетера, введенного в мочевой пузырь, измеряют общее внутрипузырное давление ( $P_{ves}$ ), а с помощью ректального катетера – внутрибрюшное давление ( $P_{abd}$ ). Детрузорное давление  $P_{det} = P_{ves} - P_{abd}$ . При субтракционной цистометрии осуществляют непрерывную инфузию физиологического раствора в мочевой пузырь и регистрацию давления в нем. **(Внизу)** Графическое представление профиля давления в уретре, который позволяет определить давление закрытия уретры ( $P_{close}$ ). Поскольку для удержания мочи необходимо, чтобы давление в уретре ( $P_{ure}$ ) превышало внутрипузырное давление ( $P_{ves}$ ), то, определяя разницу между этими величинами, можно проводить количественную оценку функции сфинктера уретры.  $P_{close} = P_{ure} - P_{ves}$ . Отрицательное значение этой разницы указывает на СНМ. Давление закрытия уретры ( $P_{close}$ ) измеряют при медленном удалении катетера с датчиком давления из мочевого пузыря.



## ПЕРЕДНИЙ ОТДЕЛ ТАЗА: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

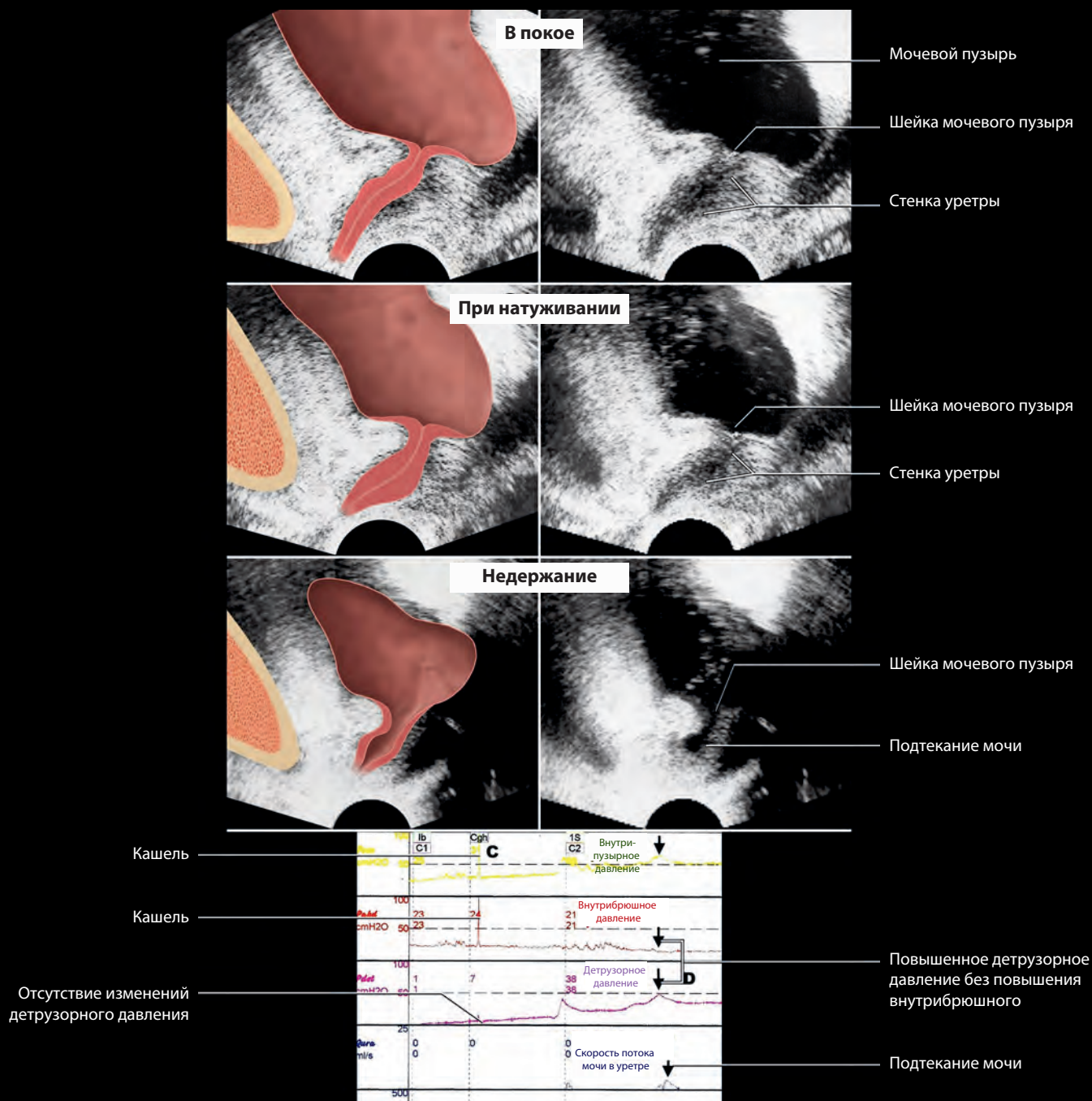
### СНМ: НЕДОСТАТОЧНОСТЬ СФИНКТЕРА УРЕТРЫ



Промежностное УЗИ у пациентки с недержанием мочи: мочевого пузыря, содержащий мочу, шейки мочевого пузыря и лобковый симфиз в сагиттальной плоскости. Изображения, полученные в покое, выявили открытую шейку мочевого пузыря, характерную для дисфункции сфинктера уретры. Как при натуживании, так и при сжатии промежности (произвольное сокращение мышц промежности) шейка мочевого пузыря оставалась раскрытой, сохраняя воронкообразную форму, ожидаемого сужения ее при сжатии промежности не происходило. У пациентки на протяжении исследования отмечалось подтекание мочи. Субтракционная цистометрограмма показала стабильное состояние мочевого пузыря и отсутствие повышения детрузорного давления в нем при наполнении. При кашлевой пробе отмечен резкий изолированный пик на кривых внутрипузырного и внутривентриального давления без пиков на кривой детрузорного давления. Подтекание мочи при кашле указывает на то, что недержание имеет стрессовый характер и обусловлено неэффективным закрытием уретры, а не гиперактивностью детрузора.

## ПЕРЕДНИЙ ОТДЕЛ ТАЗА: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

### ИМПЕРАТИВНОЕ НЕДЕРЖАНИЕ МОЧИ: НЕСТАБИЛЬНОСТЬ ДЕТРУЗОРА



Промежностное УЗИ у пациентки с недержанием мочи: мочевой пузырь, содержащий мочу, шейка мочевого пузыря и лобковый симфиз в сагитальной плоскости. Шейка мочевого пузыря расположена относительно высоко. При максимальном натуживании она не опускается, оставаясь выше уровня нижнего края лобкового симфиза. Во время исследования отмечено внезапное опущение и раскрытие шейки мочевого пузыря, сопровождающееся вытеканием мочи, которое пациентка не могла остановить усилием воли. Субтракционная цистометрография выявила нестабильность детрузора. На кривой внутрипузырного и внутрибрюшного давления при кашлевой пробе появился нормальный резкий пик, в то время как детрузорное давление, равное их разнице, оставалось неизменным. Однако отмечено спонтанное повышение детрузорного давления без повышения внутрибрюшного, свидетельствующее о том, что причиной повышения давления было сокращение детрузора. Подобные результаты характерны для императивного недержания мочи, обусловленного нестабильностью детрузора.

МЕХАНИЗМ УДЕРЖАНИЯ МОЧИ



**Причины недостаточности сфинктера уретры**

Ослабление поддерживающего аппарата уретры:	
1) Родовой травматизм матери	4) Хирургическое вмешательство
2) Слабость мышц, поднимающих задний проход	5) Гипоэстрогения
3) Травма	6) Старение
Хирургические вмешательства на органах таза:	
1) Операции по устранению недержания мочи	Неврологические нарушения:
2) Удаление дивертикула уретры	1) Миелодисплазия
3) Радикальная гистерэктомия	2) Синдром передней спинномозговой артерии
4) Брюшно-промежностная резекция прямой кишки	3) Заболевания пояснично-крестцового отдела позвоночника
5) Уретротомия	4) Старение и гипоэстрогения
6) Резекция или рассечение шейки мочевого пузыря	
7) Рубцовые изменения после операции на уретре	

Подробная схема анатомических образований, участвующих в механизме удержания мочи, включая как наружный поддерживающий аппарат (связки, тазовую фасцию на III уровне, лобково-прямокишечную мышцу), так и саму уретру с ее структурами, в том числе ее стенкой и слизистой оболочкой. Внизу в таблице перечислены причины недостаточности внутреннего сфинктера, наиболее частой из которых является родовой травматизм матери.