

**СОДЕРЖАНИЕ**

Предисловие от авторов.....	5
Глава 1. Сосудистая нормальная и вариационная анатомия моче-половой системы человека.....	8
<i>Сосудистая анатомия органов малого таза</i> .....	8
<i>Сосудистая анатомия ренокавального сегмента</i> .....	16
<i>Сосудистая анатомия органов мошонки</i> .....	20
<i>Сосудистая анатомия полового члена</i> .....	22
Глава 2. Артерио-венозные конфликты в урологии и андрологии.....	33
<i>Синдром верхней брыжеечной артерии (Superior Mesenteric Artery Syndrome-SMA Syndrome)</i> .....	33
<i>Nutcracker syndrome</i> .....	34
<i>Posterior nutcracker syndrome</i> .....	36
<i>Подвздошная венозная компрессия.</i> <i>May-Thurner Syndrome</i> .....	37
Глава 3. Варикоцеле.....	52
<i>Определение варикоцеле, эпидемиология, этиология, классификация, влияние на мужской организм</i> .....	52
<i>Хирургическое лечение варикоцеле</i> .....	65
<i>Хирургическое лечение «Nutcracker Syndrome»</i> .....	72
<i>Хирургическое лечение синдрома компрессии подвздошных вен (May-Thurner syndrome)</i> .....	75
<i>Внутрисосудистое ультразвуковое исследование (Intravascular Ultrasound) в верификации и лечении синдрома подвздошной венозной компрессии</i> .....	78
<i>Заключение</i> .....	85
Глава 4. Состояние левого надпочечника при венозной почечной гипертензии.....	90
Глава 5. Варикозная болезнь органов малого таза у мужчин.....	101
<i>История изучения варикозной болезни органов малого таза</i> .....	101
<i>Этиология</i> .....	102
<i>Клинические проявления</i> .....	104
<i>Диагностика</i> .....	107
<i>Лечение</i> .....	115
<i>Заключение</i> .....	116

Глава 6. ЭНДОВАСКУЛЯРНАЯ И ГИБРИДНАЯ ХИРУРГИЯ У МАЛЬЧИКОВ И ПОДРОСТКОВ.....	121
Эпидемиология и патогенез варикоцеле .....	122
Клиническая картина и методы исследования нарушений гемодинамики в тестикулярном бассейне.....	126
Варикоцеле и стеноз левой почечной вены (Nutcracker синдром).....	136
Варикоцеле и стеноз левой общей подвздошной вены (синдромMay-Thurner).....	140
Ретроградная эндовазкулярная окклюзия левой внутренней тестикулярной вены.....	150
Применение техники Foam-form по Tessari.....	167
Антеградная окклюзия левой тестикулярной вены.....	173
Хирургическая тактика при вторичном варикоцеле.....	175
Рецидивы варикоцеле.....	183
Заключение .....	190
Глава 7. Лучевая диагностика васкулогенной эректильной дисфункции.....	196
Ультразвуковая доплерография и фармакодоплерография полового члена.....	196
Ультразвуковая виртуальная эндоскопия Fly Thru – возможности и перспективы.....	203
Рентгеновское исследование полового члена.....	210
Динамическая мультиспиральная компьютерная контрастная ангиография внутренней половой артерии в диагностике артериогенной эректильной дисфункции.....	223
Динамическая мультиспиральная компьютерная фармакокавернозография в диагностике вено-окклюзивной эректильной дисфункции.....	240
Динамическая магнитно-резонансная фармакокавернозография в диагностике вено-окклюзивной эректильной дисфункции.....	250
Фаллосцинтиграфия в диагностике васкулогенной эректильной дисфункции.....	254
Глава 8. ЭНДОВАСКУЛЯРНАЯ И ГИБРИДНАЯ ХИРУРГИЯ ВАСКУЛОГЕННОЙ ЭРЕКТИЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ.....	272
Эндовазкулярная коррекция артериогенной эректильной дисфункции.....	272
Гибридная хирургия веногенной эректильной дисфункции.....	294
Микрохирургическая реваскуляризация полового члена в лечении вено-окклюзивной эректильной дисфункции.....	314
Глава 9. АРТЕРИАЛЬНЫЙ ПРИАПИЗМ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ.....	322
Классификация приапизма.....	322
Эпидемиология артериального приапизма.....	326

Особенности клинической картины артериального приапизма и его дифференциальная диагностика.....	327
Лечение артериального приапизма.....	332
Методика.....	336
Прогноз.....	339

Глава 10. ЭНДОВАСКУЛЯРНАЯ ХИРУРГИЯ ОПУХОЛЕВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ.....	346
Рентгенэндовазкулярная эмболизация артерий простаты в лечении больных доброкачественной гиперплазией и раком предстательной железы.....	346
Эндовазкулярная технология лечения аденомы предстательной железы у больных сахарным диабетом.....	359

## ГЛАВА 2. АРТЕРИО-ВЕНОЗНЫЕ КОНФЛИКТЫ В УРОЛОГИИ И АНДРОЛОГИИ

Канто А.А.

Современные данные говорят о том, что артерио-венозные конфликты верхнего (Nutcracker syndrome, Posterior nutcracker syndrome) и нижнего уровней (May-Thurner syndrome) являются самой частой причиной развития гипертензионного варикоцеле и могут быть причиной венозного полнокровия органов малого таза.

### Синдром верхней брыжеечной артерии (Superior Mesenteric Artery Syndrome-SMA Syndrome)

Синдром верхней брыжеечной артерии был впервые описан австрийским профессором Carl von Rokitansky в его учебнике по анатомии в 1842 году. Синдром заключается в компрессии двенадцатиперстной кишки верхней брыжеечной артерией и клинически проявляется послеобеденной болью в эпигастральной области, тошнотой,

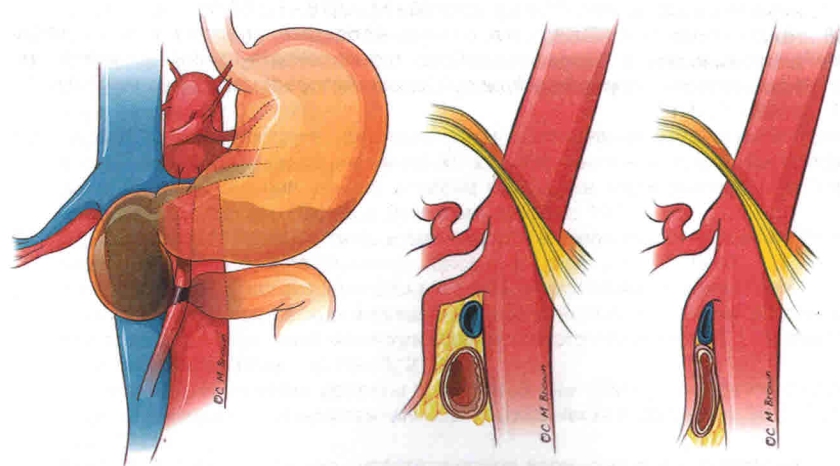


Рис. 2-1. Синдром верхней брыжеечной артерии. Вид во фронтальной проекции – компрессия двенадцатиперстной кишки верхней брыжеечной артерией (слева), вид в сагиттальной проекции – норма (посередине), компрессия двенадцатиперстной кишки верхней брыжеечной артерией (справа)

той, рвотой, анорексией и потерей веса. Терминологически имеет несколько синонимичных форм:

- 1) синдром аортомезентериальной артериальной компрессии,
- 2) синдром артериомезентериальной дуоденальной компрессии,
- 3) синдром дуоденальной сосудистой компрессии,
- 4) синдром верхней брыжеечной артерии,
- 5) Wilkie's syndrome,
- 6) Cast syndrome.

### Nutcracker syndrome

В 1937 году анатомом L.C.B. Grant впервые описал синдром сдавления левой почечной вены верхней брыжеечной артерией. Нарушение проходимости левой почечной вены обусловлено острым углом между аортой и отходящей от нее верхней брыжеечной артерией, а выраженность сужения зависит от остроты аорто-мезентериального угла. Синдром аорто-мезентериального сдавления левой почечной вены в англоязычной литературе известен как «Nutcracker syndrome» – синдром «орехокола» или «шелкунчика», а в российской – как «артериальный аорто-мезентериальный пинцет». Среди факторов стенозирования левой почечной вены в возрастной группе 12–19 лет сдавление левой почечной вены между верхней брыжеечной артерией и аортой занимает первое место (Лопаткин Н.А. и соавт., 1978, 1984).

Классическая клиническая триада симптомов при синдроме аорто-мезентериального сдавления левой почечной вены (гематурия, варикоцеле и боли в левом боку) была впервые описана в 1950 году El Sadr A.R. и Mina A. В 1972 году De Schepper A. описал случай макрогематурии связанный с аортомезентериальной компрессией и назвал его «Nutcracker phenomenon». Он может проявляться разнообразным симптомокомплексом. Это может быть левосторонняя микро- и макрогематурия, боль в левых отделах живота, варикоцеле у мужчин и варикоз вен малого таза у женщин.

Синдром аорто-мезентериального сдавления левой почечной вены является причиной лабильной венозной почечной гипертензии и вторичной декомпенсации клапанов левой или яичниковой вены (реносперматический тип варикоцеле).

При математической обработке данных МРТ- и КТ-флебографии определяются критерии аортомезентериальной компрессии. У большинства пациентов угол между верхней брыжеечной артерией и

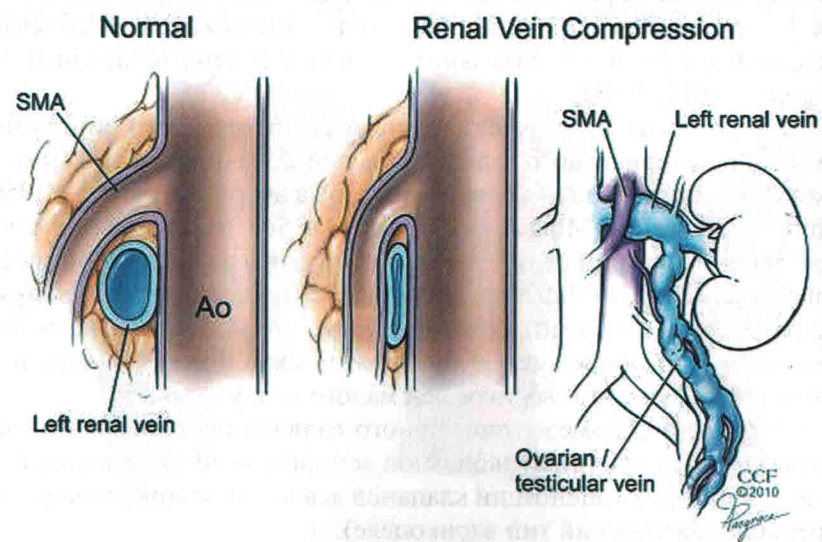
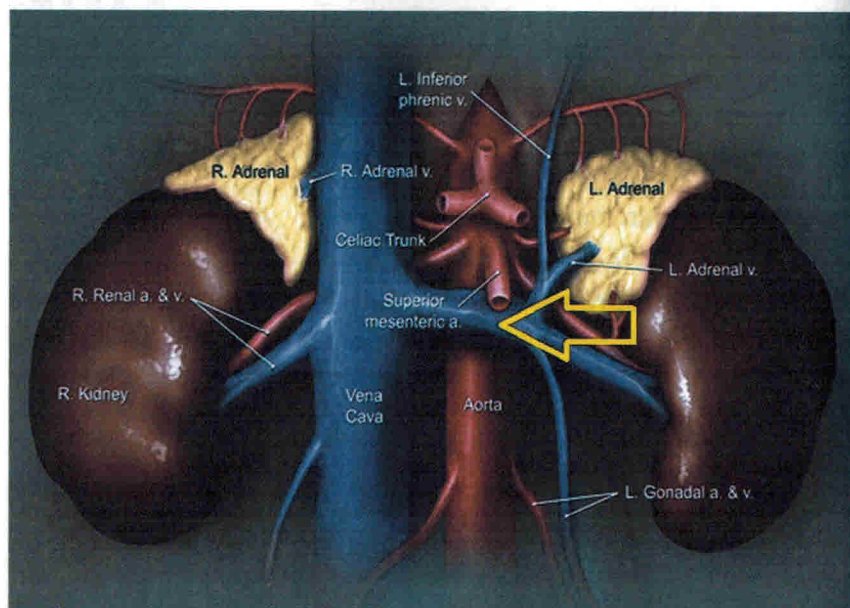


Рис. 2-2. Nutcracker syndrome. Стрелкой указано место аорто-мезентериальной компрессии левой почечной вены

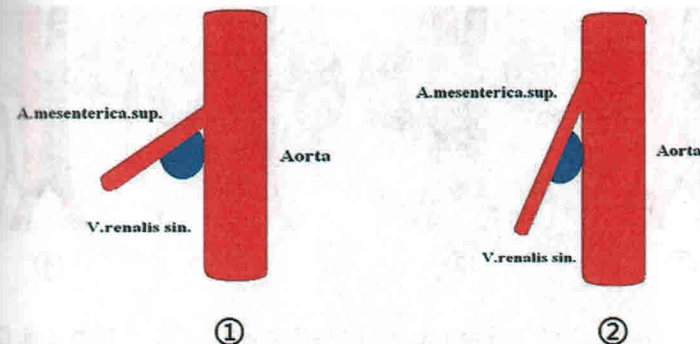


Рис. 2-3. Артериальный аорто-мезентериальный пинцет. Два варианта компрессии левой почечной вены: 1. Низкое отхождение верхней брыжеечной артерии от аорты. 2. Отхождение верхней брыжеечной артерии от аорты под острым углом (долихоморфное строение тела)

аортой в норме составляет от  $38^\circ$  до  $56^\circ$ , что частично обусловлено мезентериальной жировой клетчаткой. Этот угол положительно коррелирует с индексом массы тела.

Аорто-мезентериальная дистанция в норме составляет 10–28 мм. По данным Waseem M. et al. (2012) аорто-мезентериальная дистанция  $< 8$  мм и угол  $< 22^\circ$  предполагает наличие Nutcracker syndrome. По другим данным, величина аорто-мезентериального угла (Aortomesenteric angle, AMA) в норме составляет  $28^\circ$ – $65^\circ$ , а величина аорто-мезентериальной дистанции (Aortomesenteric distance, AMD) в норме составляет 10–34 мм.

### Posterior nutcracker syndrome

Термин «Posterior nutcracker phenomenon» относится к гипертензии в ретроаортальной левой почечной вене вследствие ее компрессии между аортой и позвоночным столбом. Эта патология встречается в популяции от 1,7% до 3,7% случаев. В редких случаях (1,8%) левая почечная вена проходит позади аорты. В 5,7% наблюдений левая почечная вена раздваивается, охватывая аорту кольцом (так называемое почечное венозное кольцо). Выделяют четыре типа ретроаортальной левой почечной вены: тип 1 – горизонтальная; тип 2 – косая, вдающаяся в нижнюю полую вену на уровне L4-5; тип 3 – кольцевидная и тип 4 – анастомозирующая с левой общей подвздошной веной.

В 2012 году Dong-Soo Kyung и соавторы при вскрытии трупа 66-летнего корейского мужчины описали случай двойной ретро-

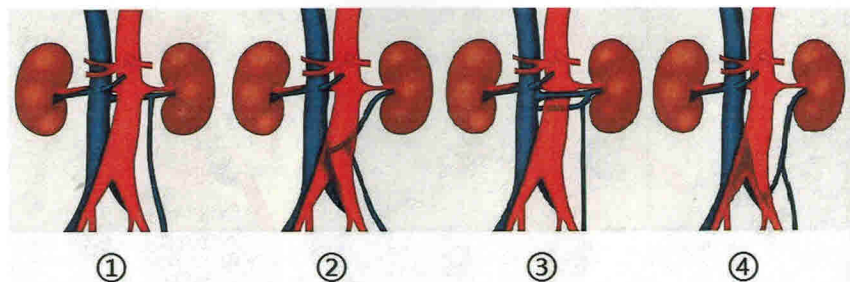


Рис. 2-4. Типы ретроаортальной левой почечной вены по Jong Kil Nam et al. (2010): 1 – горизонтальная; тип 2 – косая, впадающая в нижнюю полую вену на уровне L4-5; тип 3 – кольцевидная и тип 4 – анастомозирующая с левой общей подвздошной веной

аортальной почечной вены. «Posterior nutcracker phenomenon» является причиной стабильной веной почечной гипертензии и вторичной декомпенсации клапанов левой яичковой или яичниковой вены (реносперматический тип варикоцеле).

### Подвздошная венозная компрессия. May-Thurner Syndrome

**Распространенность подвздошной венозной компрессии.** Компрессия левой общей подвздошной вены и фиброзные спайки в ней впервые были описаны немецким патологом Rudolph Virchow (1821–1902) в 1851. R. Virchow отмечал, что глубокие илеофemorальные тромбозы встречались слева в 5 раз чаще, чем справа.

В 1908 году J.P. McMurrich выявил обструкцию левой общей подвздошной вены в 31,25% случаев при проведении 32 аутопсий, и в 30% случаев при проведении 57 аутопсий.

В 1943 году Ehrich W.E. и Krumbhaar E.B. при проведении 412 аутопсий выявили обструкцию левой общей подвздошной вены в 23,8% случаев, в 4% случаев отметили возможную ее незначительную обструкцию и в 1,8% случаев имелись другие изменения подвздошных вен.

May R., Thurner J. в 1957 году при аутопсии 430 трупов выявили сдавление левой общей подвздошной вены правой общей подвздошной артерией к телу позвонка в 19–22% случаев. В англоязычной литературе синдром сдавления левой общей подвздошной вены чаще называют «May-Thurner syndrome».

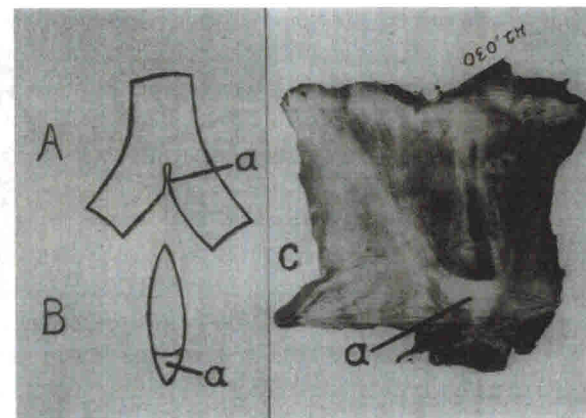


Рис. 2-5. Нормальный вид левой общей подвздошной вены в передне-задней и боковой проекциях по Ehrich W.E., Krumbhaar E.B. (1943)

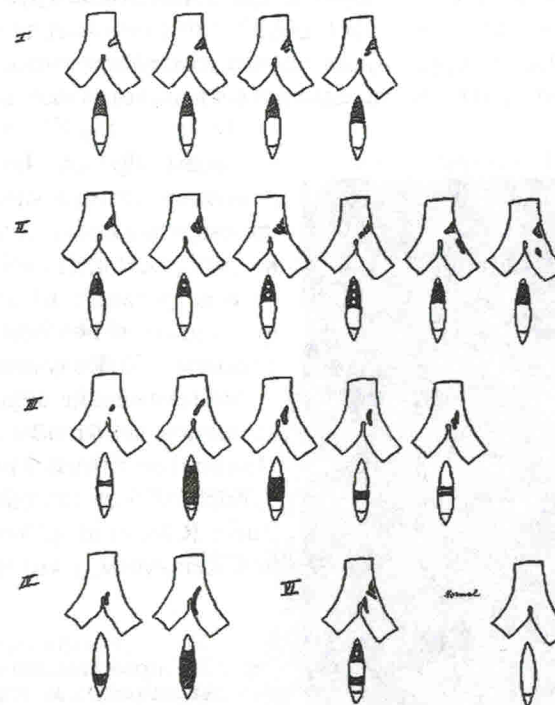


Рис. 2-6. Различные виды обструкции левой общей подвздошной вены в передне-задней и боковой проекциях по Ehrich W.E., Krumbhaar E.B. (1943)

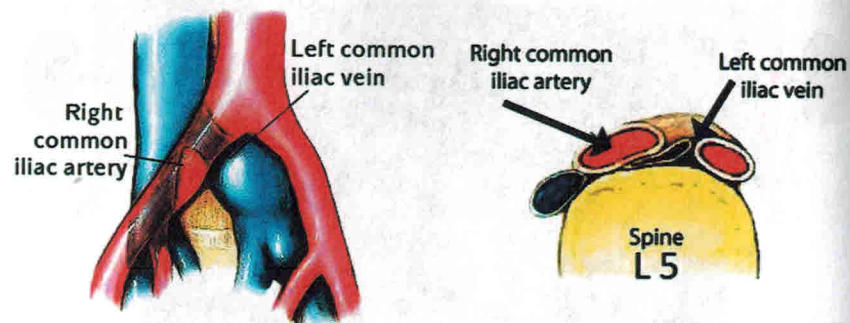


Рис. 2-7. May-Thurner syndrome

Negus, et al. выявили обструкцию левой общей подвздошной вены в 14% случаев при обследовании 100 пациентов. Usui, et al. выявили гипертрофию tunica media и фиброзные спайки в левой общей подвздошной вене в 50% случаев при аутопсии 90 трупов, и только у одного из них – в правой общей подвздошной вене. По данным Varon H.C. et al. (2000) бессимптомное сдавление левой общей подвздошной вены у взрослого населения встречается в 16–20% случаев.



Таким образом, подвздошная венозная компрессия по обобщенным данным является широко распространенной патологией и встречается в человеческой популяции в 14–50% случаев (в среднем в 32% случаев).

**Анатомические варианты подвздошной венозной компрессии.** Правосторонний May-Thurner Syndrome был впервые описан Burke R.M. et al. (2006) у 62-летней женщины, у которой в течение

Рис. 2-8. Интраоперационная венография, демонстрирующая стеноз и тромбоз правой общей подвздошной вены. Положение пациента на животе. Burke R.M. et al. (2006)

более 4 лет отмечались глубокие венозные тромбозы с ТЭЛА и был установлен фильтр в нижнюю полую вену.

Позднее Abboud G. et al. (2010) также описали правосторонний May-Thurner Syndrome.

Варианты нетромботической компрессии подвздошных вен (nonthrombotic iliac vein lesion, NIVL) были описаны Raju S. и Neglen P. в 2006 году. Авторы определили 4 варианта артерио-венозных конфликтов:

- 1) классическая левосторонняя проксимальная компрессия за счет сдавления левой общей подвздошной вены правой общей подвздошной артерией (Left Proximal NIVL);
- 2) правосторонняя проксимальная компрессия за счет сдавления правой общей подвздошной вены правой общей подвздошной артерией (Right Proximal NIVL);
- 3) левосторонняя дистальная компрессия за счет сдавления левой наружной подвздошной вены левой внутренней подвздошной артерией (Left Distal NIVL);
- 4) правосторонняя дистальная компрессия за счет сдавления правой наружной подвздошной вены правой общей подвздошной артерией (Right Distal NIVL).

Mitsuoka H, et al. (2013) при аутопсии 28 трупов (12 мужчин и 16 женщин) в среднем возрасте 82,5 лет выявили два варианта аномалий аорты по месту пересечения (перекрестка) правой общей подвздошной артерии: группа А – полное или частичное сдавление правой общей подвздошной артерией левой общей подвздошной вены (бифуркация аорты на нижнем уровне) у 19 (67,9%) из 28 трупов;

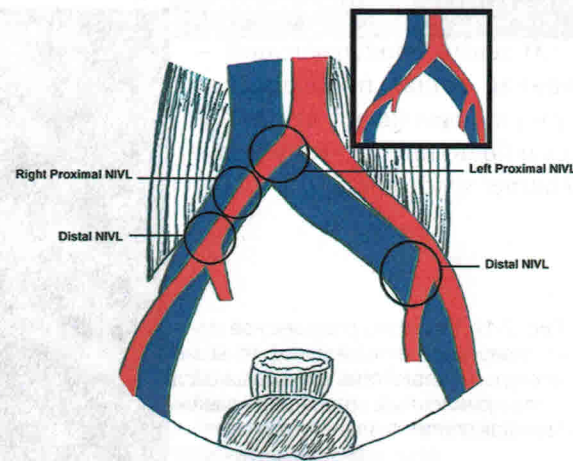


Рис. 2-9. Варианты нетромботической подвздошной венозной компрессии (nonthrombotic iliac vein lesion, NIVL) по Raju S., Neglen P. (2006)

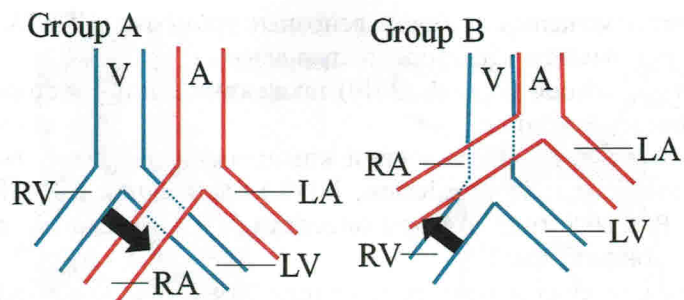


Рис. 2-10. Классификация сосудистых аномалий по месту перекрещивания правой общей подвздошной артерией по Mitsuoka H, et al. (2013). A: abdominal aorta; V: inferior vena cava; RA: right common iliac artery; LA: left common iliac artery; RV: right common iliac vein; LV: left common iliac vein

группа В – правая общая подвздошная артерия сдавливает нижнюю полую вену (бифуркация аорты на высоком уровне) у 9 (32%).

Проведенный нами анализ данных 68 МРТ- и КТ-флебографий, а также 19 рентгенконтрастных флебографий позволил нам предложить собственную классификацию артериовенозных конфликтов илеокавального сегмента:

- 1) центральный проксимальный – высокая бифуркация аорты, при которой правая общая подвздошная артерия сдавливает нижний отдел нижней полую вену до ее деления на подвздошные вены;
- 2) центральный дистальный – высокая бифуркация аорты, при которой правая общая подвздошная артерия сдавливает нижний отдел нижней полую вену в месте ее деления на подвздошные вены;
- 3) левый проксимальный – правая общая подвздошная артерия сдавливает левую общую подвздошную вену (May-Thurner syndrome);

Рис. 2-11. Магнитно-резонансное исследование нижней полую вену и сосудов малого таза. Центральный проксимальный артериовенозный конфликт илеокавального сегмента (моделирование)

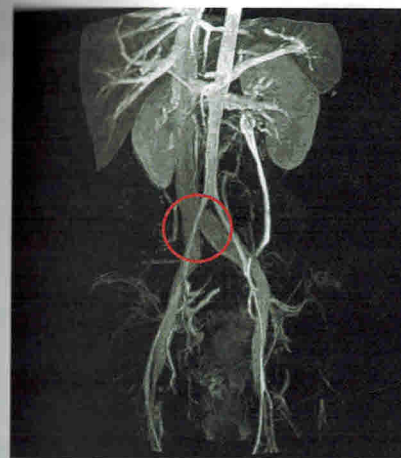
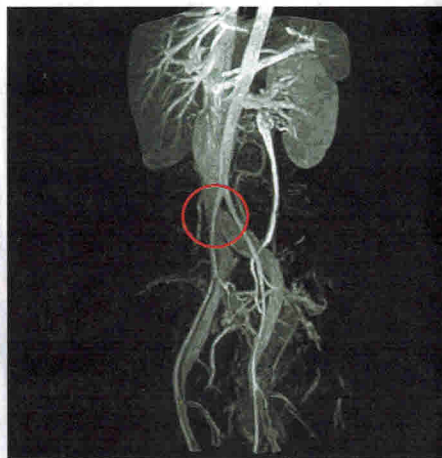


Рис. 2-12. Магнитно-резонансное исследование нижней полую вену и сосудов малого таза. Центральный дистальный артериовенозный конфликт илеокавального сегмента (моделирование)

Рис. 2-13. Магнитно-резонансное исследование нижней полую вену и сосудов малого таза. Левый проксимальный артериовенозный конфликт илеокавального сегмента или May-Thurner syndrome (моделирование)

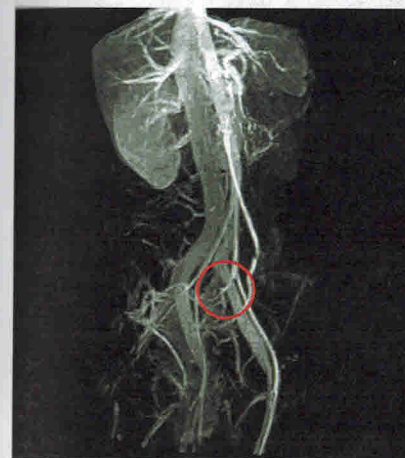
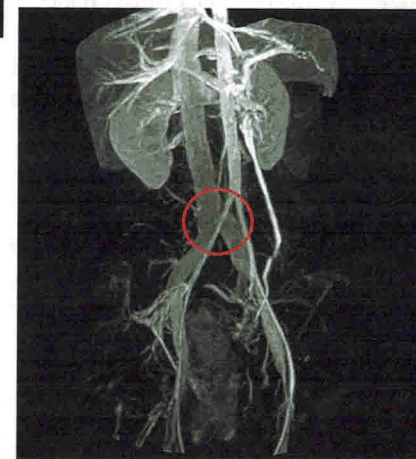


Рис. 2-14. Магнитно-резонансное исследование нижней полую вену и сосудов малого таза. Левый дистальный артериовенозный конфликт илеокавального сегмента (моделирование)

4) левый дистальный — сдавление левой наружной и/или левой внутренней подвздошной артерией левой наружной подвздошной вены;

5) правый проксимальный — сдавление правой общей подвздошной артерией правой общей подвздошной вены;

6) правый дистальный — сдавление правой наружной и/или правой внутренней подвздошной артерией правой наружной подвздошной вены.

Центральный проксимальный артериовенозный конфликт илеокавального сегмента был выявлен у 4, центральный дистальный — у 7, левый проксимальный — у 55, левый дистальный — у 33, правый проксимальный — у 1 и правый дистальный — у 1 пациента. При этом различные варианты сочетания

Рис. 2-15. Магнитно-резонансное исследование нижней полой вены и сосудов малого таза. Правый проксимальный артериовенозный конфликт илеокавального сегмента (моделирование)

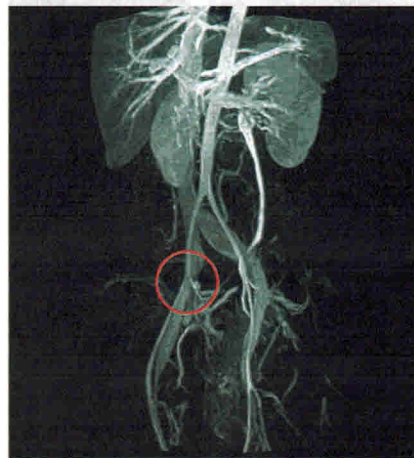
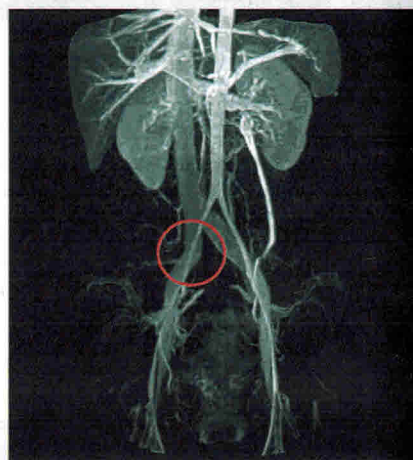


Рис. 2-16. Магнитно-резонансное исследование нижней полой вены и сосудов малого таза. Правый дистальный артериовенозный конфликт илеокавального сегмента (моделирование)

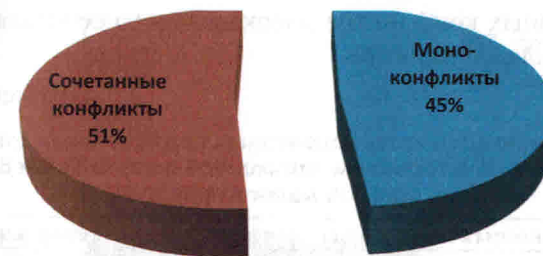


Рис. 2-17. Распространенность сочетанных и моно- артериовенозных подвздошных конфликтов у пациентов с двусторонним варикоцеле и варикозной болезнью вен органов малого таза (n=68)

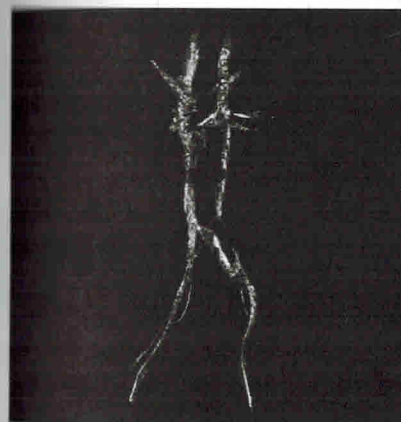


Рис. 2-18. Магнитно-резонансное исследование нижней полой вены и сосудов малого таза. Левый проксимальный и левый дистальный типы артериовенозных конфликтов илеокавального сегмента. Стрелкой слева указано место компрессии левой общей подвздошной вены правой общей подвздошной артерией. Стрелкой справа указано место компрессии левой наружной подвздошной вены левой наружной подвздошной артерией

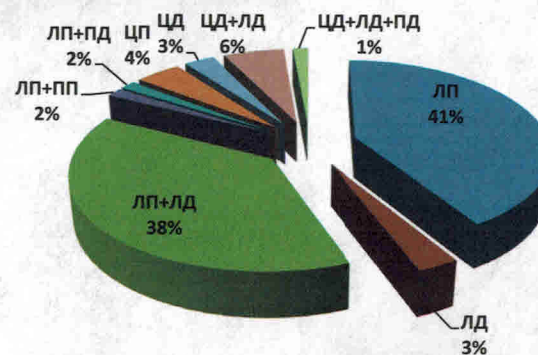


Рис. 2-19. Распространенность артериовенозных подвздошных конфликтов у пациентов с двусторонним варикоцеле и варикозной болезнью вен органов малого таза (n=68). ЦП — центральный проксимальный; ЦД — центральный дистальный; ЛП — левый проксимальный; ЛД — левый дистальный; ПП — правый проксимальный; ПД — правый дистальный артериовенозный конфликт илеокавального сегмента



## Ультразвуковая виртуальная эндоскопия Fly Thru – возможности и перспективы

Габайдулин В.В., Курбаналиев Р.М.

Известно, что УЗИ представляет собой быструю неинвазивную технологию визуализации, которую используют в качестве первоочередного диагностического исследования, предоставляющего возможность быстрой диагностики заболевания и разработки планов лечения.

Недавние достижения в области трех- и четырехмерного УЗИ расширяют спектр его клинического применения, а введение в эксплуатацию ультразвуковой системы Aplio™ 500 компании Canon (Япония) обеспечивает новые перспективные возможности. Данная система сочетает современные возможности визуализации, включая инструменты для автоматизации рабочего процесса и превосходную эргономичность, что обеспечивает более точную диагностику и более высокую эффективность. Ультразвуковая система Aplio 500 позволяет врачам использовать новые способы диагностики, представляя уникальную технологию визуализации Fly Thru.

Эта технология называется «перспективной визуализацией», поскольку она создает новую перспективную проекцию, в которой врач может визуализировать внутренние структуры и строение исследуемого объекта. Изображения виртуального путешествия внутри полых структур тела, полученные с помощью Fly Thru, очень похожи на изображения, получаемые при КТ-виртуальной колоноскопии.

Технология Fly Thru позволяет детально исследовать анатомические структуры с точек обзора, недоступных ранее в УЗИ, что значительно расширяет границы использования данной методики. Так, в традиционной трехмерной визуализации УЗИ поверхность исследуемой структуры формируется на основе параллельных проекций. Все объекты, как расположенные близко, так и удаленные, выводятся на экран в одном размере. Функция Fly Thru отображает поверхностную структуру в перспективной проекции: объекты, расположенные вблизи, имеют большие размеры, чем объекты, расположенные вдали. Таким образом, расположенные ближе к датчику объекты выглядят крупнее, чем расположенные дальше (рис. 7-6).

Еще отличие. В обычной четырехмерной визуализации используется параллельная проекция. Таким образом, точка наблюдения

Традиционная 3D-визуализация



Перспективная 3D-визуализация Fly Thru

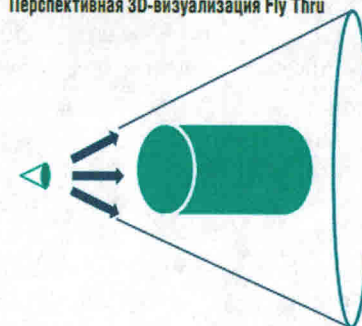


Рис. 7-6. Схема традиционной и перспективной 3D-визуализации

фактически является бесконечной, однако это создает трудности при изучении глубины или структур, окружающих исследуемую анатомическую структуру. Технология Fly Thru отличается от обычной четырехмерной визуализации тем, что в ней используется перспективная проекция, в которой изображение отображается так же, как при эндоскопическом исследовании (рис. 7-7).

Функция Fly Thru использует перспективную визуализацию, позволяя буквально «погрузиться» в объемный набор данных и изу-

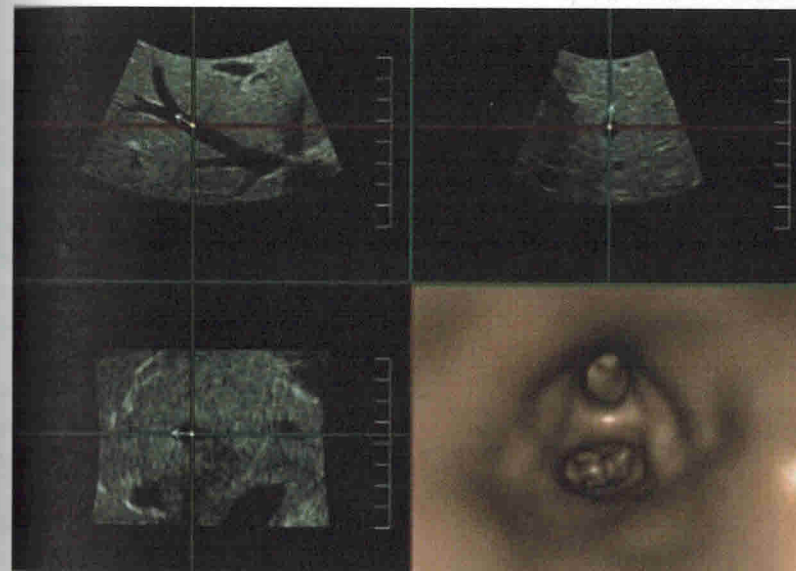


Рис. 7-7. Визуализация венозных сосудов

чить все полости, протоки и сосуды изнутри в трех измерениях. Функция Fly Thru, по возможности сравнимая с виртуальной эндоскопией и является эффективным инструментом для исследования сосудов, опухолей и инвазивных объемных образований, а также для планирования и ведения интервенционных процедур, например, установки стентов.

Функция Fly Thru автоматически «проводит» оператора по полостям, протокам и сосудам. Все, что нужно — это выбрать начальную точку в любом месте объема и включить «автопилот». Благодаря способности работать с исходными данными функция Fly Thru в любой момент может применяться к любым наборам объемных данных, ранее полученным с помощью системы Aplio. Как и при мультипланарной реконструкции, изображения, полученные с помощью функции Fly Thru, могут дополняться сечениями в трех ортогональных проекциях, предоставляющими дополнительную информацию, а также маркером, указывающим направление «движения».

**Клиническое применение.** Ниже представлены возможности клинического применения данной технологии с целью улучшения качества диагностики различных заболеваний у пациентов, в том числе и с уроандрологической патологий.

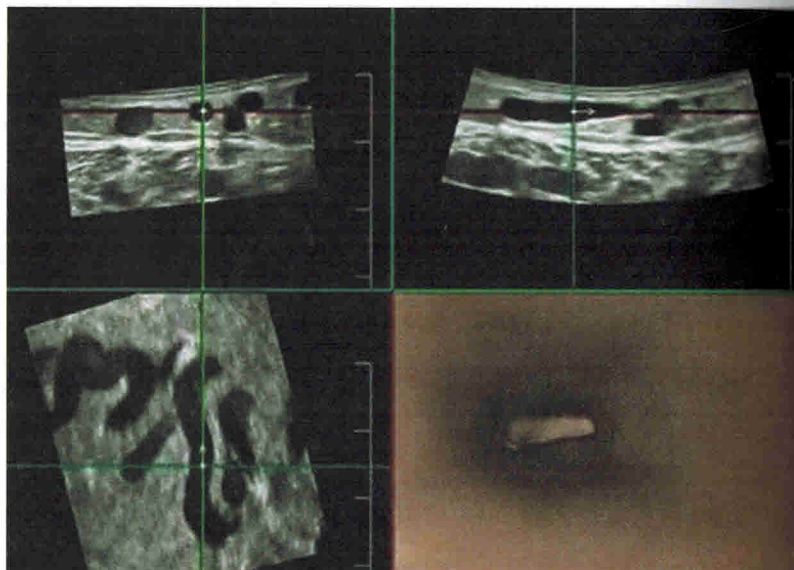


Рис. 7-8. Варикозно расширенные яичковые вены (варикоцеле)

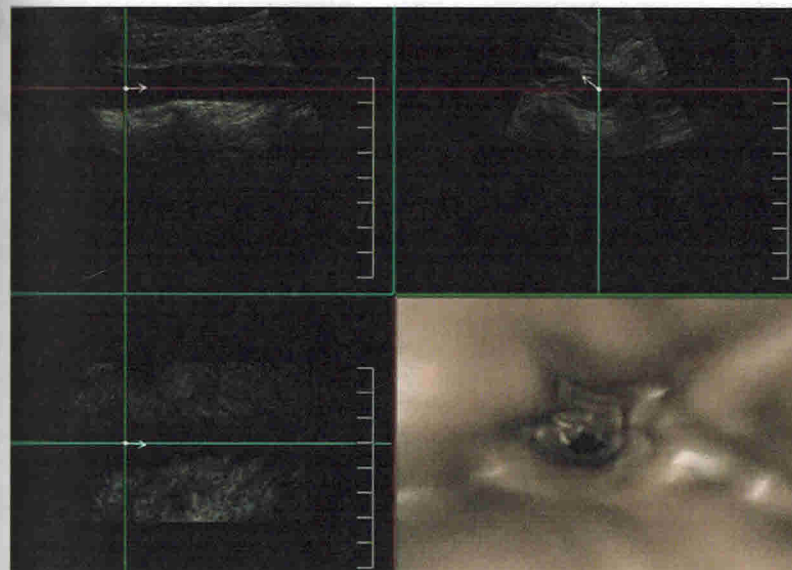


Рис. 7-9. Визуализация подвздошной артерии

Технология Fly Thru создает необычные изображения и, поскольку она является новой, спектр ее клинического применения только начинает изучаться. Технология позволяет видеть относительно мелкие структуры, заполненные жидкостью, а также строение и просвет сосудов — крупных и мелких артериальных и венозных сосудов, в том числе венозных сплетений, например перипростатического, их внутреннюю структуру, наличие тромбов или окклюзий, аномалий, а также установленных в сосудах стентов. Кроме того, четырехмерная визуализация, предоставленная Fly Thru, обладает преимуществом по сравнению с обычным двухмерным поперечным изображением УЗИ. Впервые появилась возможность получить истинное изображение поперечного разреза участка сосуда, окклюзированного тромбом.

**Периферические вены.** Технология Fly Thru также может создавать изображения и показывать внутреннее строение, просвет периферических вен, глубоких и поверхностных, а также определять сохранность клапанного аппарата вен.

**Аорта и артериальные сосуды.** При визуализации аорты датчиками УЗИ существуют определенные технические трудности, основной из которых является движение. При движении стенок сокращающегося сосуда обработка изображения может быть проблема-

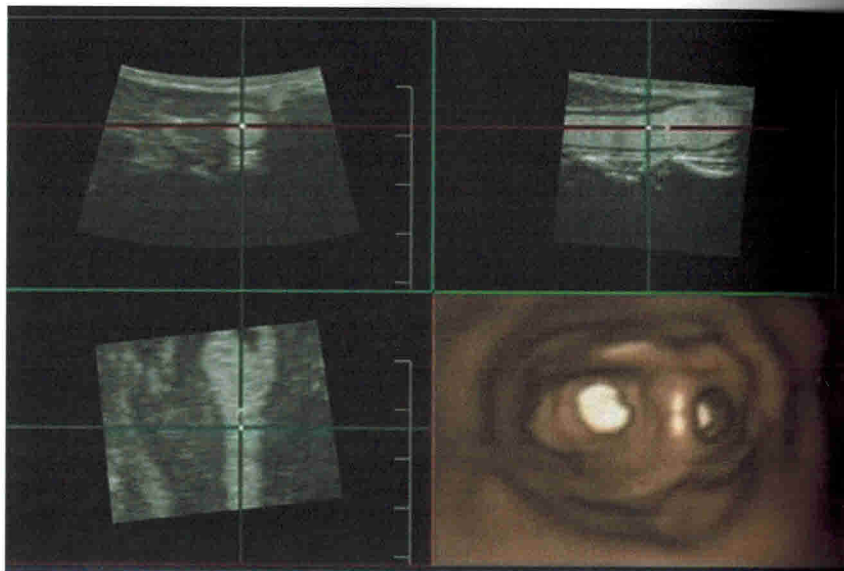


Рис. 7-10. Контрастная визуализация бифуркации подвздошной артерии

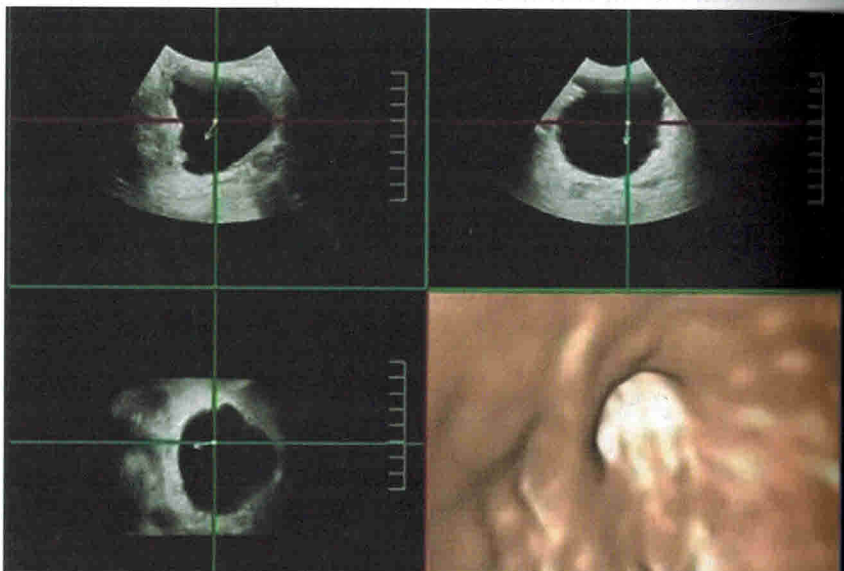


Рис. 7-11. Визуализация мочевого пузыря и дистального отдела мочеточника

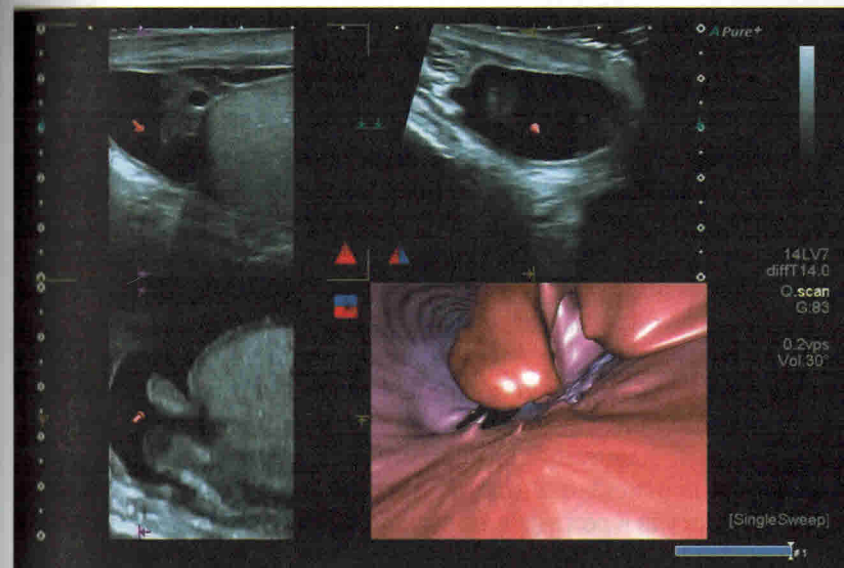


Рис. 7-12. Визуализация полости мошонки, кисты придатка яичка и гидатиды

тичной. При помощи технологии Fly Thru врач может перемещаться вдоль аорты и исследовать устья ответвляющихся от нее сосудов, в том числе брыжеечных, почечных, а также подвздошных, пузырных, простатических, пудендалных и пенильных артерий. Это является уникальной процедурой, подобной внутрисосудистому УЗИ, но без оперативного вмешательства. Благодаря этому процедура является безопасной и легко переносимой для пациента.

В ходе анализа изображений, полученных с помощью технологии Fly Thru, мы обнаружили несколько дополнительных способов применения, обладающих большим потенциалом. Один из них включает использование контрастного вещества с обратной полярностью.

Например, при создании контрастного изображения почечной или подвздошной артерии технология Fly Thru может реконструировать просвет сосуда. На таком изображении Fly Thru может перемещаться из общей артерии во внутреннюю подвздошную артерию, создавая изображения бифуркации. Важно, что при этом способе применения полярность изображения меняется на противоположную.

**Мочеполовые органы.** Технология Fly Thru позволяет анализировать состояние не только сосудов, но и собственно мочеполовых органов. Например, можно уточнить уровень обструкции мочеточ-

ника, локализацию конкремента, локализацию стриктуры мочеоточника и уретры, оценить опухолевые поражения мочевого пузыря, заболевания органов мошонки.

**Методика применения.** Существуют различные практические способы выполнения визуализации Fly Thru при использовании Aplio 500.

При первом, «автоматическом» способе, система может самостоятельно осуществлять навигацию по исследуемой структуре, перемещая точку обзора в соответствии с центральной осью кровеносного сосуда или другой структуры тела, заполненной жидкостью. В этом режиме система перемещается по структуре, автоматически выбирая следующее ответвление, например, ветвь вены.

Вторым способом является «ручная» навигация Fly Thru, которая очень удобна при исследовании различных анатомических структур. В этом режиме навигации врачи сами направляют стрелку или линию обзора перспективы по структуре. Например, при обзоре раздвоенного сосуда в режиме навигации вручную можно выбрать, какой из двух сосудов следует исследовать.

Таким же образом, при исследовании, например, органов мошонки (кисты, гидроцеле, гидатиды яичка) врачи могут взглянуть на патологический объект с обратной стороны и исследовать его с другой перспективы.

Помимо «автоматического» и «ручного» режимов визуализации существуют и другие функции технологии Fly Thru. Так, Aplio 500 позволяет быстро выполнять реконструкцию и имеет возможность сохранять ультразвуковые объемы непосредственно в системе, что позволяет просматривать изображения после завершения обследования.

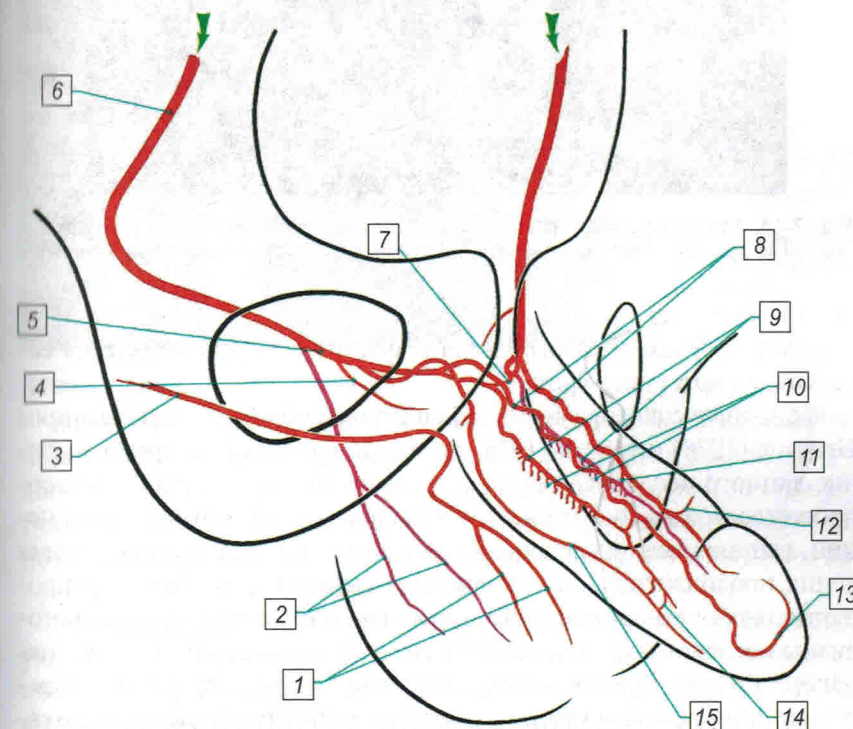
**Заключение.** Технология Fly Thru значительно повышает точность диагностики при проведении УЗИ у пациентов с различными заболеваниями, при этом может создавать привлекательные и информативные изображения. Данная технология позволяет получать изображения патологических структур, недоступные прежде при УЗИ, что обеспечивает уникальный вид адаптации четырехмерной ультразвуковой визуализации.

Кроме этого, эта новая интересная технология представляет неосвоенные возможности клинического применения УЗИ для улучшения диагностики и лечения пациентов с заболеваниями мочеполовых органов.

## Рентгеновское исследование полового члена

Курбатов Д.Г., Еркович А.А., Ситкин И.И., Лепетухин А.Е.

В диагностике заболеваний ПЧ и, особенно, эректильной дисфункции (ЭД) рентгеновскому исследованию придается большое значение. Для установления факта нарушения артериального кро-



Артерии полового члена и мошонки. Фармакоангиограмма

Правая косая проекция 30°

- |  |                                    |   |
|--|------------------------------------|---|
| 1. Rr. scrotales anteriores                | 7. Arcus communicantis transversus | 12. R. cutaneus   |
| 2. Rr. scrotales posteriores               | 8. Aa. dorsales penis              | 13. Arcus coronarius  |
| 3. A. pudenda externa (ветвь A. femoralis) | 9. Aa. profundae penis (cavernosi) | 14. R. collateralis transversus                             |
| 4. A. buibi penis                          | 10. Rr. spirales (helicini)        | 15. A. urethralis (spongiosa) указана только правая артерия |
| 5. A. penis communis                       | 11. R. collateralis transversus    |   |
| 6. A. pudenda interna                      |                                    |   |

Рис. 7-13. Схема артерий полового члена и мошонки

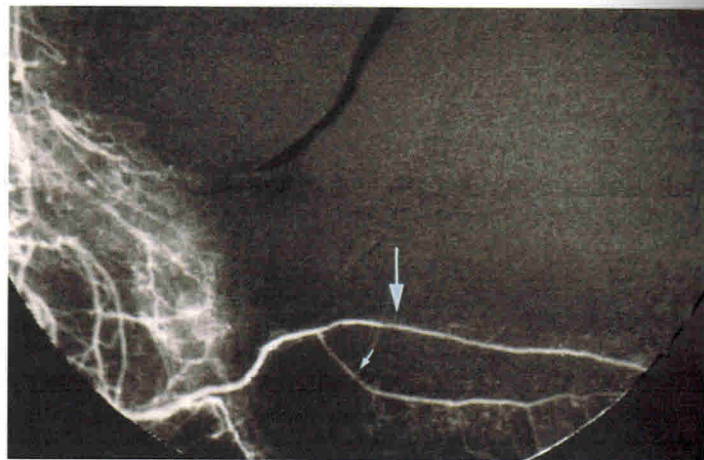


Рис. 7-14. Артериография полового члена. Стрелками указаны неизмененные по-  
полные артерии (Porst H., Manual der Impotenz, UNI-MED Verlag 2000, Bremen)

вотока в сосудах полового члена и малого таза рекомендуется селективная артериография.

Радиологическое изучение ЭД во многом обязано исследованиям Genestie (1978) и Michal (1978, 1980). Но в настоящее время значение данного исследования не столь высоко, так как процедура сопровождается высоким риском локальных и системных осложнений, выполнение исследования связано с необходимостью проведения продолжительного лучевого воздействия на область репродуктивных органов мужчины. Также из-за инвазивности и дороговизны исследования применение его в качестве скринингового нецелесообразно. Все это, а также высокая степень корреляции между артериографией и ультразвуковыми доплеровскими методиками исследования обуславливает предпочтительное применение последних в диагностике артериогенной ЭД. Артериографию многие исследователи предлагают проводить только после комплексного УЗИ пациентам, являющимся кандидатами на артериальную реваскуляризацию.

Кроме того, в силу появления новейших неинвазивных средств лучевой (СКТ-ангиография) визуализации и внедрению их в клиническую практику, роль артериографии в диагностике ЭД существенно уменьшилась и почти нивелировалась (рис. 7-15).

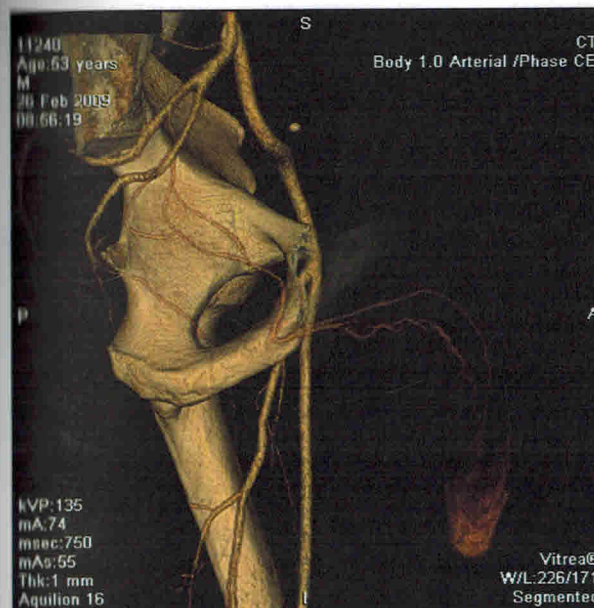


Рис. 7-15. Неинвазивная СКТ – ангиография артерий полового члена (Еркович А.А., 2009)

### Кавернозография

В алгоритм лучевого обследования пациента с ЭД венозного генеза входят Кавернозография и фармакокавернозография. УЗИ и доплерография позволяет качественно и количественно оценить тяжесть заболевания, но для объективной визуализации путей венозной утечки из кавернозных тел самым доступным методом является рентгеновское обследование.

**Кавернозография.** Техника заключается в следующем. Пациента укладывают на рентгенологический стол на спину. Обрабатывают половой член спиртом и на 1–2 см выше венечной борозды, по боковой поверхности перпендикулярно к продольной оси полового члена пунктируют одно из кавернозных тел. Контрастное вещество (10–20 мл 76% урографина или омнипак) добавляют в физиологический раствор и вводят через канюлю под электронно-оптическим преобразователем. Так как кавернозные тела разделены между собой перегородкой, содержащей значительное количество отверстий, контрастное вещество свободно проникает из одного тела в другое. Иглу затем удаляют, место прокола растирают шариком со спиртом.

Снимки выполняют по окончании введения контрастного вещества (на 1-й минуте) в фасной проекции; на 3-й минуте в боковой

проекции, как при уретрографии, а затем на 15–30 минуте в фронтальной проекции.

Кавернозные тела визуализируются за счет инфузии контрастного вещества уже на первых снимках, контрастирование пещеристой ткани должно быть однородным по плотности, без дефектов наполнения. В норме контрастирование кавернозных тел равномерно ослабевает к 60 минуте. Исчезновение контрастного вещества в пещеристых телах ранее 15–30 минут свидетельствует об ускоренном венозном оттоке.

При проведении кавернозографии выявляются различные варианты локализации фиброзных изменений в тканях полового члена. Фиброзные изменения в тканях могут быть как диффузными, так и локализоваться в дистальной и/или в средней трети, а также в апикальной части органа (рис. 7-16–7-18).

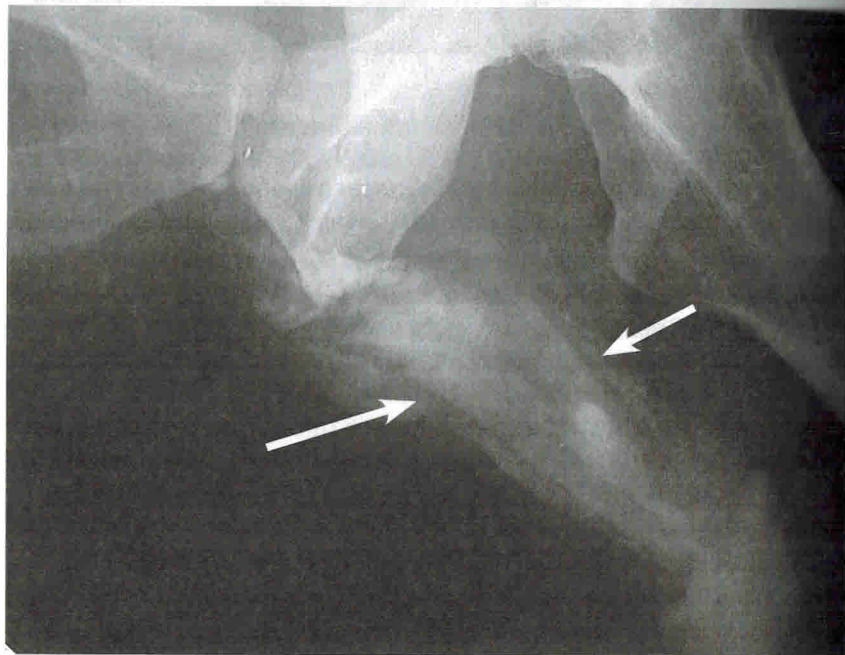


Рис. 7-16. Кавернозограмма у больного с диагнозом: Артериовенозная форма ЭД, кавернозный фиброз. Видно диффузное фиброзное изменение кавернозной ткани



а



б

Рис. 7-17. Кавернозограммы больных с диагнозом артериовенозная ЭД, кавернозный фиброз:

а – фиброзные изменения в средней и дистальной трети полового члена;  
б – апикальный фиброз полового члена

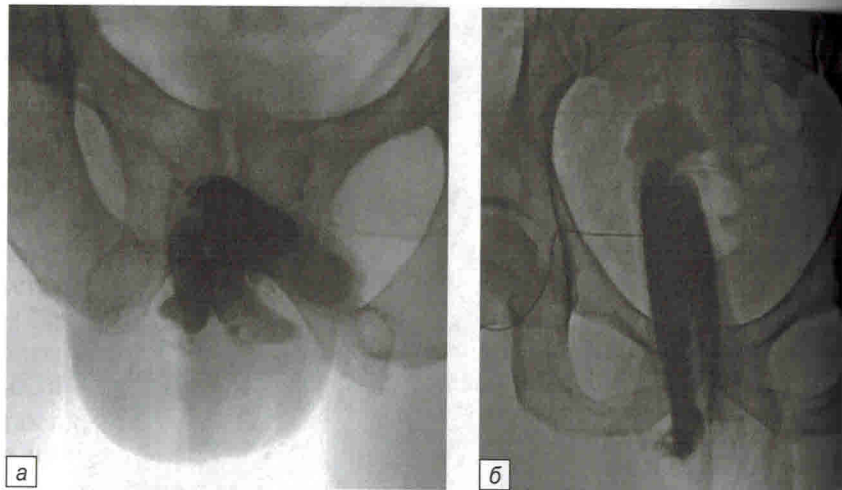


Рис. 7-18. Кавернозограммы при кавернозном фиброзе. Видны деформированные кавернозные тела, неравномерность и неоднородность их заполнения

**Фармакокавернозография (ФКГ).** ФКГ используется для объективной визуализации наличия или отсутствия путей венозной утечки из кавернозных тел, в случае решения вопроса о необходимости хирургического вмешательства.

Virag R. впервые предложил этот метод для рентгенологического отображения кавернозно-венозного дренажа. В дальнейшем было доказано, что 80% мужчин с васкулогенной ЭД имеют патологический венозный сброс из кавернозных тел. И у 20% здоровых мужчин выявляется присутствие контраста в венах члена. В этом случае инъекция контрастного вещества в кавернозное тело без предварительной инъекции сосудорасширяющего препарата продемонстрирует свободный поток контрастного агента на все внешние отводящие вены и не даст никакой диагностической информации. Поэтому невозможно использовать лишь кавернозографию как метод для выявления венозных дренажей, т.к. у здоровых лиц также могут обнаруживаться рентгенологические признаки дренирования. Таким образом, кавернозография, провидимая для оценки веногенной ЭД, всегда должна являться ФКГ.

Ранее широко рекомендовавшаяся и предшествовавшая ФКГ фармакокавернозометрия, тест оценки степени нарушения эластичности синусов кавернозной ткани и вено-окклюзионной спо-

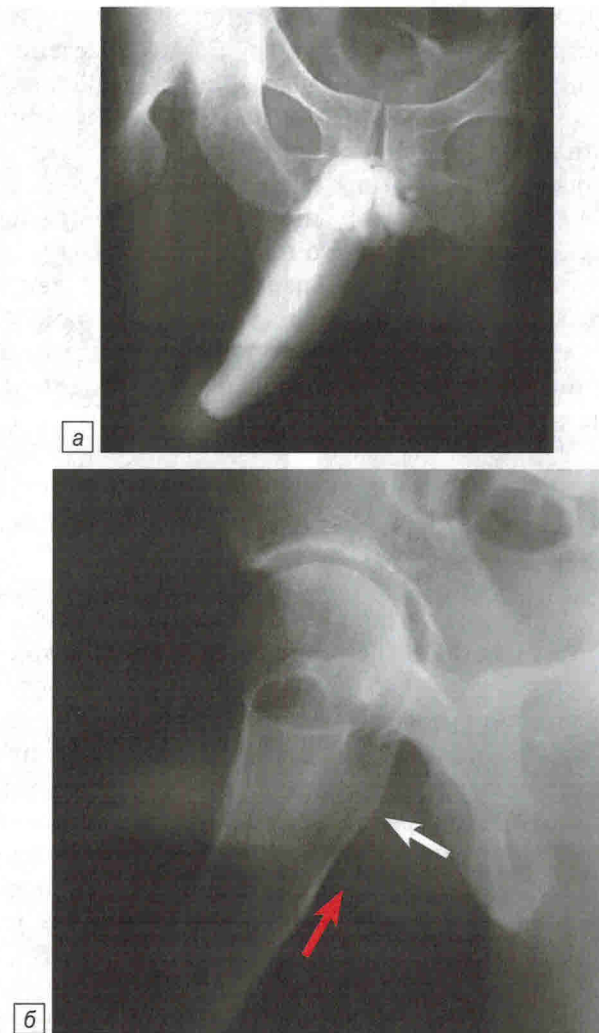


Рис. 7-19. а – ФКГ, значимого ПВД не определяется; б – нечеткое контрастирование кавернозных тел (белая стрелка) и спонгиозного тела уретры (красная стрелка) с диффузным распространением контрастного вещества – признак вено-окклюзивной ЭД

собности, выполняется в настоящее время в клинической практике все реже, в связи с меньшей необходимостью.

В ходе ФКГ, предварительное внутрикавернозное введение вазоактивного препарата приводит к релаксирующему действию на