

## Рентгеноэндоваскулярные методы лечения васкулогенной эректильной дисфункции

О.Б. Жуков, С.Н. Щербинин, В.А. Уколов

ФГБУ «Научно-исследовательский институт урологии» Минздрава России, Москва

Контакты: Олег Борисович Жуков ob.zhukov@yandex.ru

Методом выбора оперативного лечения васкулогенной эректильной дисфункции (ЭД) артериовенозного генеза является фаллопротезирование. На начальных стадиях этого заболевания молодые мужчины, неудовлетворенные терапией ингибиторами 5-фосфодиэстеразы и/или интракавернозными инъекциями, не соглашались на подобный вид предложенного им лечения. Авторы приводят результаты 26 оперированных нами больных в возрасте 25–48 лет (средний возраст  $34,3 \pm 7,4$  года) с васкулогенной ЭД. Из них 23 пациента с веноокклюзивными нарушениями эрекции, 3 – с артериальной недостаточностью кавернозных тел. У 2 из этих 3 больных были гемодинамические и клинические признаки артериовенозной ЭД в стадии субкомпенсации. Максимальный срок наблюдения за данными больными составил 23 мес. Общая клиническая компенсация этих больных и последующая сексуальная реабилитация оценивалась авторами как удовлетворительная: суммарные значения международного индекса эректильной функции до операции составили 9–13 (в среднем  $10,5 \pm 3,6$ ) баллов, после операции – 14–25 ( $21,3 \pm 4,2$ ) баллов ( $p = 0,001$ ). Использование инновационной технологии позволяет произвести сексуальную реабилитацию большинству этих больных и избежать фаллопротезирования.

**Ключевые слова:** венозная эректильная дисфункция, внутрисосудистые спирали, рентгеноэндоваскулярная эмболизация

### Endovascular treatment of vasculogenic erectile dysfunction

O.B. Zhukov, S.N. Shcherbinin, V.A. Ukolov

Research Institute of Urology, Ministry of Health of Russia, Moscow

Method of choice for surgical treatment of vasculogenic erectile dysfunction (ED) is the genesis of arteriovenous falloprosthetics. In the initial stages of the disease, young men, dissatisfied inhibitor therapy 5-phosphodiesterase and/or intracavernous injections do not agree to such a view of his proposed lecheniya. Authors give the results we operated 26 patients 25–48 year old (mean age  $34.3 \pm 7.4$ ) with vasculogenic ED. Of these, 23 patients with venoocclusive ED, 3 patients had arterial insufficiency of the corpora cavernosa. Of these 3 patients, 2 were haemodynamic and clinical features with arteriovenous ED step subcompensation. Maximum period of observation data up was 23 months. Overall clinical compensation of these patients and subsequent sexual rehabilitation was evaluated as satisfactory: the total value of transactions amounted to international index of erectile function 9–13 ( $10.5 \pm 3.6$ ), after surgery 14–25 ( $21.3 \pm 4.2$ ) ( $p = 0.001$ ). Use this innovative technology allows you to make a sexual rehabilitation most of these patients and avoid falloprosthetics.

**Key words:** venous erectile dysfunction, intravascular spiral, endovascular embolization

#### Введение

Одной из наиболее распространенных форм эректильной дисфункции (ЭД) является васкулогенная [1–2]. Методом выбора оперативного лечения васкулогенной ЭД артериовенозного генеза является фаллопротезирование. На начальных стадиях этого заболевания молодые мужчины, неудовлетворенные терапией ингибиторами 5-фосфодиэстеразы и/или интракавернозными инъекциями, не соглашались на подобный вид предложенного им лечения. Осуществляется поиск альтернативных способов их сексуальной реабилитации, в том числе используются новые рентгеноэндоваскулярные методы лечения.

Из анатомических особенностей кровоснабжения в первую очередь необходимо остановиться на артериальной системе. Основной артериальный приток к половому члену осуществляется из системы внутренней подвздошной артерии, конечной ветвью висцерального ствола которой являются парные внутренние половые (срамные) артерии (рис. 1) [3–4].

Кровоснабжая частично кожу и фасции полового члена, парная наружная половая артерия в значительно меньшей степени участвует в кровоснабжении кавернозных тел полового члена (ветвь бедренной артерии, бассейн наружной подвздошной артерии)

Конечной ветвью внутренней половой артерии является артерия полового члена. Она, в свою очередь,



Рис. 1. Схема артериального кровоснабжения полового члена

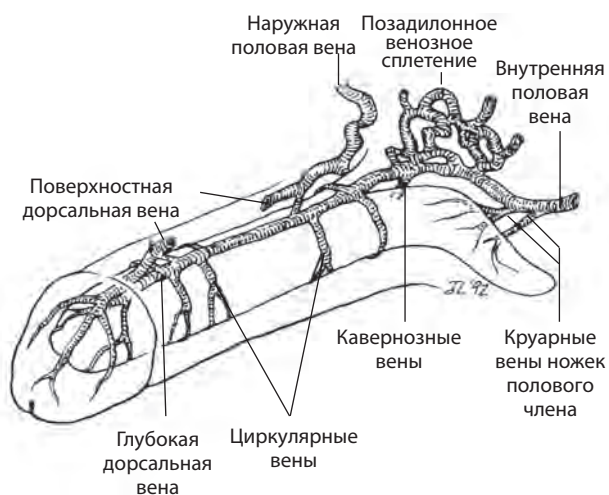


Рис. 2. Схема венозного оттока в половом члене (no W.D. Middleton)

делится на луковичную, уретральную, глубокую и дорсальную артерии полового члена, каждая из которых является парной. Различия между этими видами артерий, касающиеся характера ветвления, места проникновения через белочную оболочку, а также характера их взаимосвязи, очень велики [5]. К артериям мышечного типа относят внутренние срамные и магистральные артерии полового члена.

Глубокая дорсальная вена проходит между кавернозными телами глубже фасции Бука и впадает в простатовезикальное сплетение, а затем в систему внутренней подвздошной вены.

Эмиссарные вены в проксимальных отделах полового члена объединяются для образования глубоких пенильных (кавернозных) вен, дренирующих проксимальный отдел кавернозных тел и бульбозный отдел спонгиозного тела уретры.

Проходя между луковичным отделом уретры и ножками полового члена, глубокие пенильные вены (в количестве от 2 до 5) впадают во внутреннюю срамную вену простатовезикального сплетения. Кавернозные и глубокая тыльная вены полового члена могут иметь клапаны (рис. 3) [9, 10].

В зависимости от степени клинической компенсации и топике поражения сосудистого русла полового члена больному проводится то или иное лечение. Наиболее распространенным методом оперативного лечения при артериальной недостаточности кавернозных тел полового члена были операции, связанные с реваскуляризацией. При внедрении в хирургическую практику микрохирургической техники было предло-

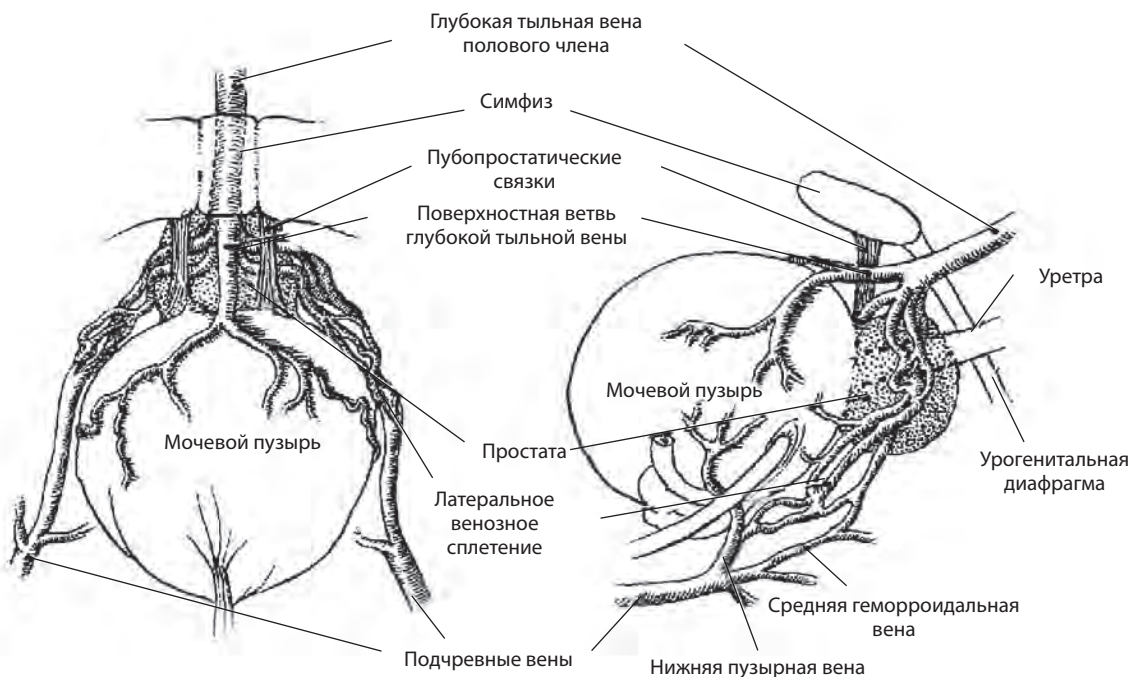


Рис. 3. Проксимальный этап венозного кровотока от полового члена [12]

жено множество различных методик реконструкции пенильного кровотока. Сравнение эффективности различных видов реваскуляризации полового члена, таких как артерио-артериальные анастомозы, крайне затруднено в связи с существенными различиями в отборе больных, выборе методики операции и критериев оценки результатов. Отсюда следует широкий диапазон положительных результатов (33–52 %) в отдаленные сроки наблюдения при артерио-артериальных методиках операций. Осложнения при реваскуляризации полового члена, отмечаемые, по данным различных авторов, в 1/4 случаев, сводятся к тромбозу анастомоза, что не устраивает ни больного, ни врача-хирурга. Открытая венозная хирургия полового члена также зачастую не удовлетворяла своими результатами. При проксимальном направлении патологического венозного дренажа кавернозных тел полового члена мы проводили гофрирующие операции на его ножках. Суть методики заключалась в промежуточном доступе и накладывании дубликатуры белочной оболочки кавернозных тел в области ножек по их вентральной поверхности. Таким образом ограничивался венозный отток в проксимальном направлении и повышалось интракавернозное давление, необходимое для ригидной эрекции. При дистальном направлении патологического венозного дренажа традиционно проводилась резекция глубокой дорсальной вены, лигирование всех циркулярных, эмиссарных вен полового члена. Следует отметить, что клиническая эффективность этих операций не превышала 40–50 %. В то же время не следует забывать о попытках проведения больным с проксимальным направлением патологического венозного дренажа лапароскопического клипирования вен перипростатического венозного сплетения на стороне преимущественного поражения. Однако и эти операции не могли быть выполнены радикально и с клинически значимым эффектом по причине невозможности дифференцировки вен, относящихся только к проксимальному сегменту полового члена. Таким образом, продолжается поиск оптимальных методик при васкулогенной ЭД. Одним из векторов этого направления являются рентгеноэндovasкулярные операции.

#### Материалы и методы

После одобрения методик операций ученым советом и локальным этическим комитетом ФГБУ «НИИ урологии» с 2012 г. мы обследовали 88 больных с подозрением на васкулогенный характер нарушения эрекции. Критериями включения были сосудистый генез ЭД и отсутствие эффекта от консервативного лечения в течение 6 мес и более. Критериями исключения явились эндокринные причины нарушения эрекции, курение, структурно-органические изменения кавернозных тел и белочной оболочки, лабораторно

подтвержденные клинические признаки декомпенсации сахарного диабета, острые воспалительные заболевания мочевых путей и предстательной железы. Алгоритм обследования включал сбор анамнеза и физикальный осмотр. При первичном собеседовании с больным учитывали сексуальный анамнез, давность заболевания, степень адаптации к нарушению эрекции и мотивации для улучшения качества сексуальной жизни. Клинические проявления в виде неустойчивой эрекции, ослабления или исчезновения ее в клиностазе и усиления в ортостазе, а также детумесценция без эякуляции с анамнестическими указаниями на интенсивную половую жизнь с частыми эксцессами и искусственной пролонгацией полового акта являлись характерными симптомами веноокклюзивной ЭД либо составляли группу риска. Медленное увеличение напряжения (тумесценция) полового члена в процессе коитуса может свидетельствовать об артериальной недостаточности полового члена. У большинства пациентов причиной обращения к врачу явилась одна или несколько неудачных попыток половой жизни. Частота встречаемости выявленных нами симптомов представлена в табл. 1.

Для выявления симптомов использовали валидные опросники международного индекса эректильной функции. Затем проводили общеклиническую традиционную диагностику (согласно протоколу ведения этих больных) и лучевое дообследование. В исследование были включены 26 оперированных нами больных 25–48 лет (средний возраст  $34,3 \pm 7,4$  года) с васкулогенной ЭД. Из них 23 больных с веноокклюзивными нарушениями эрекции, 3 – с артериальной недостаточностью кавернозных тел. У 2 из этих 3 больных были гемодинамические и клинические признаки артерио-

Таблица 1. Клинические проявления заболевания ( $n = 88$ )

Симптомы заболевания	Доля, %
Ослабление спонтанных и адекватных эрекций	70
Отсутствие спонтанных и адекватных эрекций	5
Быстрая детумесценция до семяизвержения	40
Увеличение промежутков между коитусами	41
Отсутствие повторных коитусов	17
Увеличение времени сексуальной стимуляции, необходимой для достижения эрекции (тумесценции)	30
Неуверенность в себе	53
Ожидание неудачи	21
Снижение либидо	11



венозной ЭД в стадии субкомпенсации. Диагноз устанавливался на основании ультразвуковой доплерографии (УЗДГ) кавернозных тел полового члена с интракавернозным фармакотестом и соответствующими гемодинамическими критериями. Больным с подтвержденным при УЗДГ артерий полового члена васкулогенным характером ЭД проводилась мульти-спиральная компьютерная фармакокавернозография при веноокклюзивных нарушениях и мультидетекторная спиральная компьютерная томография (МСКТ) артерий таза при клинических и доплерографических подозрениях на артериальную недостаточность кавернозных тел полового члена.

Исследования проводили на аппарате Toshiba Aquilion 64. Для выполнения динамической компьютерной фармакокавернозографии пациент располагался на столе компьютерного томографа на спине с запрокинутыми за голову руками. Сканирование пациента проводилось в нативную фазу от крыльев подвздошной кости до уровня головки полового члена с задержкой дыхания на вдохе. После этого выполнялась интракавернозная инъекция вазоактивного препарата (каверджект 10–20 мкг) и проводилась фармакодуплерография сосудов полового члена. Данное исследование проводится для исключения ложноположительных и ложноотрицательных результатов МСКТ и фармакокавернозографии. По результатам сканирования в нативную фазу определялась область исследования (от верхней ости крыла подвздошной кости до нижней трети бедра). При достижении максимального фармакологического ответа в кавернозные тела вводилось неионосоодержащее низкоосмолярное рентгеноконтрастное вещество йопаидол или йодиксанол 10 мл, разведенное в 40 мл физиологического раствора. Использование данной концентрации позволяет, с одной стороны, оптимально контрастировать кавернозные тела, избегая эффекта «переконтрастирования», с другой — уменьшить травматизацию эпителия кавернозной ткани высокоосмотическими растворами, к группе которых относятся используемые контрастные препараты. При введении 1/2 объема запускали программу сканирования с последующим введением оставшейся 1/2 части для достижения ригидной эрекции. Далее следовало сканирование через 50 с после кавернозографии. МСКТ сосудов таза выполнялась по протоколу Pelvis HCT Native; 120 KV; 60 mA; Rot. Time 0,5. Обработка полученных данных проходила с последующим моделированием (MPR и 3D-реконструкцией в программе ангиографии) с распечаткой полученных данных на пленку и/или CD-, DVD-носители. В «костном» режиме оценивали состояние костно-суставной системы на исследуемых уровнях с наложением сосудистой фазы. Операция проведена в рентгеноперационной с использованием ангиографа Phillips.

При компенсированной и субкомпенсированной стадиях артериальной недостаточности кавернозных тел

полового члена проводились 2 типа операций в зависимости от уровня, протяженности поражения и характера строения сосудистой стенки. При изолированном атеросклеротическом проксимальном уровне поражения (внутренних подвздошных артерий мышечно-эластического типа) проводилось их стентирование. Использовался периферический стент 4 × 80/135 resistant с системой доставки. Для его установки использовался унилатеральный пункционный трансфеморальный доступ (проведена 1 операция). При протяженном поражении среднего уровня пудендалных артерий применяли баллонный катетер диаметром 4–5 мм под давлением 8–10 атмосфер при экспозиции до 1 мин с последующим ангиографическим контролем. Операция начиналась от дистального участка артериального сосуда (проведено 2 операции).

При веноокклюзивных нарушениях эрекции в виде патологического венозного дренажа кавернозных тел полового члена проксимального направления и магистрального типа нами предпринималась рентгеноэндоваскулярная эмболизация данных вен спиралями для сосудистой эмболизации типа Gianturko IMWCE-38-3-4, IMWCE-35-3-5 при пункционном доступе через дорсальную вену полового члена.

Для этого сначала проводился открытый этап операции, при котором под местной проводниковой анестезией через разрез длиной 4 см по дорсальной поверхности полового члена после рассечения поверхностной и глубокой фасций по средней линии выделялась на протяжении глубокая дорсальная вена полового члена. Она бралась на держатели, между которыми пунктировалась по методике Сельдингера (рис. 4). Устанавливали венозный катетер, по которому проводили флебографию. Выявляли венозные коллекторы, соответствующие кавернозографическим данным. Далее проводили эмболизацию спиралями, после чего осуществлялся флебографический контроль, демонстрирующий прекращение кровотока в данных венозных коллекторах. После извлечения флебологического катетера глубокая дорсальная вена дважды между лигату-



Рис. 4. Пункция глубокой дорсальной вены

рами перевязывалась. Рана ушивалась отдельными швами. На следующий день больных выписывали, через 7–8 дней им снимали швы. Половая жизнь рекомендовалась через 4 нед. Проведено 23 подобных операции.

В 2 случаях при веноокклюзивных нарушениях эрекции нами проведена установка внутрисосудистых спиралей через унилатеральный трансфеморальный доступ, одномоментно билатерально. В 3 случаях через трансфеморальный доступ проведена склеротерапия лауромакроголом 400 в объеме 4,0–6,0 мл с предварительной obturацией баллоном-катетером. Затем проводился флебологический контроль и определялся стаз-контраст в «отключенных» венозных сосудах. Такая методика наиболее приемлема при выраженной извитости и варикозном расширении вен данной области, затруднительной для доставки проводника, венозного катетера и внутрисосудистой спирали. Подобная методика с введением склерозанта проводилась нами при рецидиве венозного заболевания. Объем склерозанта рассчитывался интраоперационно и был равным объему рентгеноконтрастного вещества, необходимого для контрастирования данных сосудов.

#### Результаты и обсуждение

Максимальный срок наблюдения за данными больными составил 23 мес. Общая клиническая компенсация этих больных и последующая сексуальная реабилитация оценивалась нами как удовлетворительная: суммарные значения международного индекса эректильной функции до операции составили 9–13 ( $10,5 \pm 3,6$ ), после операции – 14–25 ( $21,3 \pm 4,2$ ) баллов ( $p = 0,001$ ). В послеоперационном периоде больные с патологическим проксимальным венозным дренажом воздерживались от сексуальной жизни в течение 4 нед в связи с длительностью процесса тромбообразования в «отключенных» венозных коллекторах. В мониторинговом наблюдении через 1 мес этим больным проводился рентгенологический контроль для исключения дислокации спирали. Назначался прием малых доз ингибиторов 5-фосфодиэстеразы (тадалафил 5 мг) в течение 1–2 мес для возобновления половой жизни, а при длительных воздержаниях до операции – и УЗДГ-контроль сосудов полового члена.

Следует отметить, что большое внимание нами уделялось топической диагностике и достоверности получения результатов. Так, при проведении фармакокавернозографии мы в обязательном порядке проводили дополнительную перфузию кавернозных тел физиологическим раствором для достижения ригидной стадии эрекции, рентгенологическая оценка результата проводилась только в этом случае.

Что касается результатов операций при артериальной и смешанной васкулогенной ЭД, то из-за небольшого количества наблюдений мы не можем привести статистические данные, однако следует отметить следующие осо-

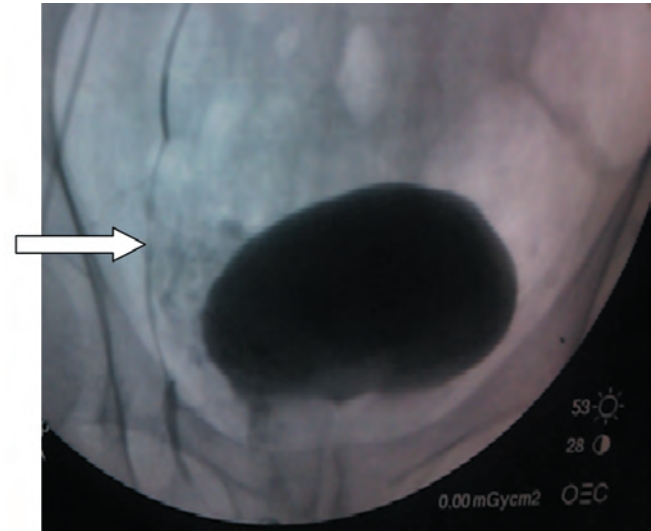


Рис. 5. Больной В., 45 лет. Протяженное (8 см) атеросклеротическое поражение правой пудендальной артерии

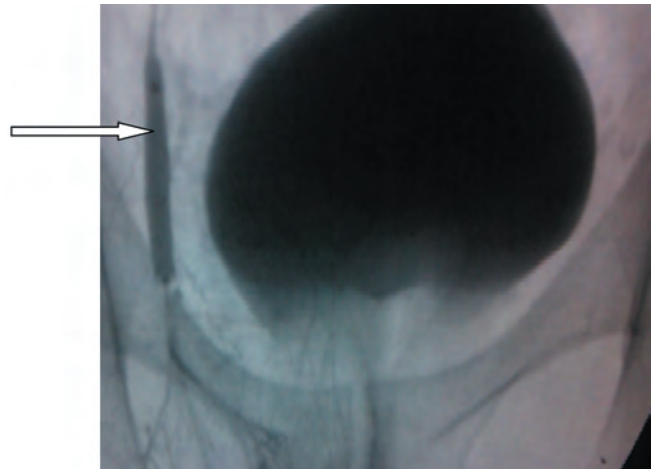


Рис. 6. Дилатация баллоном-катетером пудендальной артерии

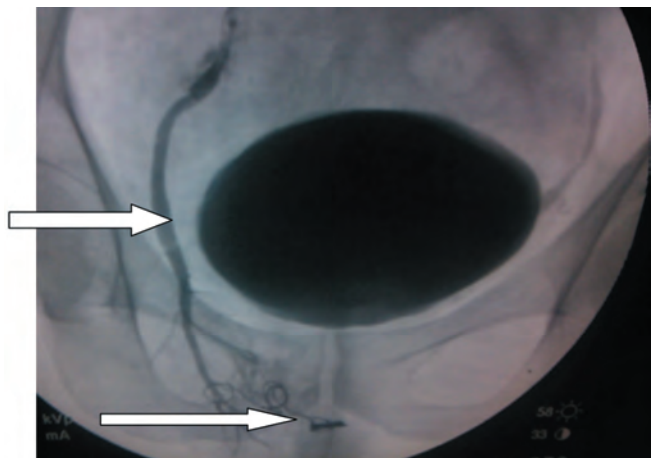


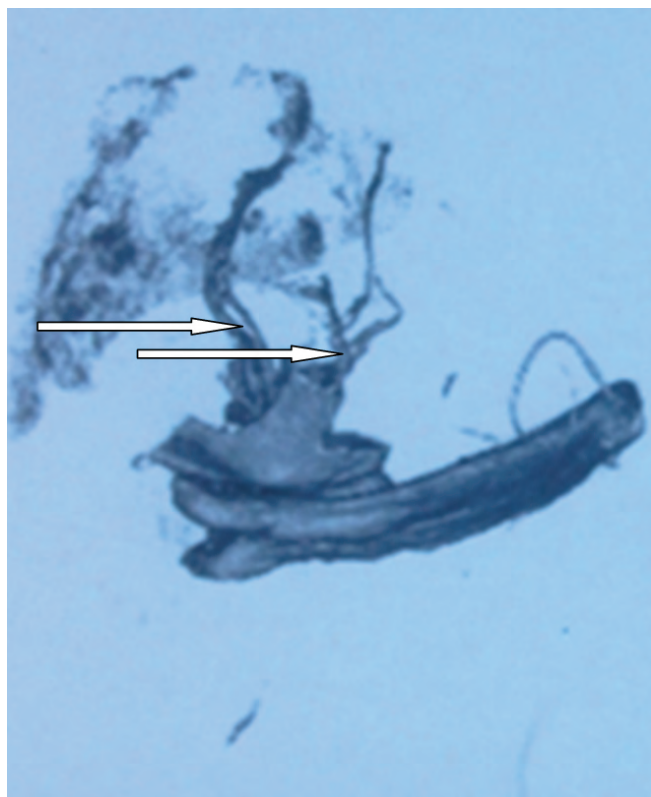
Рис. 7. Восстановление просвета и проходимости пудендальной артерии при селективной артериографии

бенности. При протяженном атеросклеротическом поражении пудендальных сосудов (рис. 5–7) методом выбора рентгеноэндоваскулярной операции является про-





**Рис. 8.** Внутрисосудистая спираль в венах проксимального бассейна полового члена

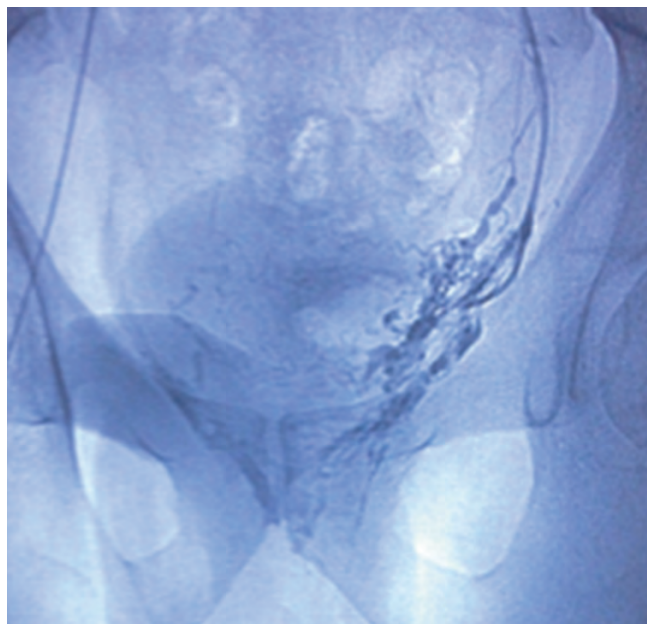


**Рис. 9.** Больной Ф., 34 года. Проксимальный венозный дренаж, по данным фармакокавернозографии, стадия эрекции 5 (ER = 5) (указано стрелками)

тяженная баллонная дилатация приводящего артериального сосуда, в данном случае – пудендальной артерии.

Предварительно за 4 мес до баллонной дилатации пудендальной артерии больному выполнена имплантация внутрисосудистой спирали по поводу проксимального направления патологического венозного дренажа кавернозных тел полового члена (рис. 8). Артериовенозная недостаточность купирована. Больной принимает малые дозы ингибиторов 5-фосфодиэстеразы в ежедневном режиме, сексуально реабилитирован.

В целях снижения факторов инвазивности и исключения «открытого» этапа операции при проксимальном типе патологического венозного дренажа кавернозных тел нами дважды проведена имплантация внутрисосудистых спиралей билатерально в венозные



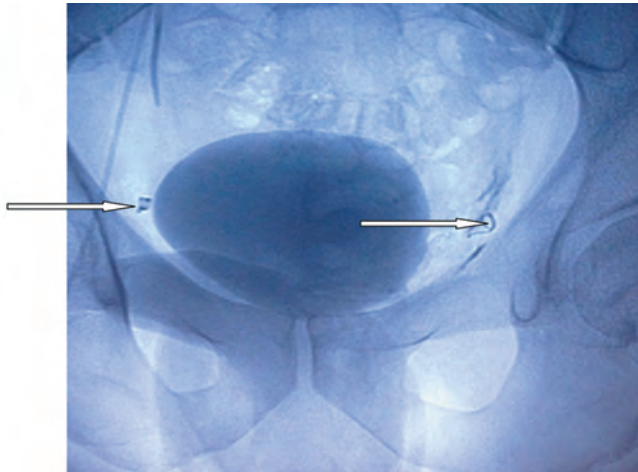
**Рис. 10.** Трансфеморальная суперселективная флебография перипростатического венозного сплетения слева



**Рис. 11.** Трансфеморальная суперселективная флебография перипростатического венозного сплетения справа

коллекторы перипростатического сплетения через односторонний трансфеморальный доступ с клинически значимым эффектом (рис. 9–11), что принципиально отличается от предложенных ранее методик [4].

Особенностью данной методики является возможность из одного пункционного доступа проводить кор-



**Рис. 12.** Установка внутрисосудистых спиралей трансфеморальным доступом

рекцию вен перипростатического венозного сплетения с обеих сторон, не прибегая к необходимости вскрытия передней стенки глубокой дорсальной вены.

Вторым этапом проводится установка внутрисосудистой спирали (рис. 12).

За время наблюдения выявлено 2 клинических рецидива у пациентов в сроки 1 и 4 мес после операции. Данные больные были нами дополнительно обследованы. Им проведена повторная МСКТ, фармакокавернозография, по данным которых в одном случае произошла незначительная дислокация спирали, во втором случае возник ложный местный локальный рецидив во вновь открывшихся венозных сосудах проксимального направления и магистрального типа. Этим больным мы провели в одном случае повторную рентгеноэндоваскулярную операцию в объеме склеротерапии рецидивных дренирующих вен полового члена, во втором — открытую операцию — редукцию венозного оттока полового члена. Эти больные сексуально реабилитированы. Среди 26 боль-

ных, оперированных нами по рентгеноэндоваскулярной методике, в послеоперационном периоде и во время их дальнейшего динамического наблюдения показаний для установки им фаллопротеза не выявлено.

### Выводы

Формируется новое высокотехнологичное и междисциплинарное направление медицины — ангиоурология. Это направление будет требовать синергизма команды специалистов для решения задач современными способами. К ним будут предъявляться повышенные требования в области опыта применения лучевых трехмерных визуализирующих методик. Эти специалисты должны будут обладать высоким научным и практическим потенциалом, они должны быть хорошо знакомы с принципами работы чрескатетерной хирургии и разбираться в уровне надежности и безопасности представленных на рынке эмболизирующих материалов. Одним из наиболее востребованных векторов прогресса в этом направлении будут гибридные технологии как в области визуализации, так и в области оперативной деятельности. Требуется дальнейшее продолжение набора материала в области васкулогенных нарушений эрекции в целях разработки наиболее эффективной для большого объема операции по ликвидации патологического венозного дренажа кавернозных тел полового члена. Наш дальнейший мониторинг наблюдения и координирующие взаимодействия с со специалистами по рентгеноэндоваскулярной хирургии направлены на оценку отдаленной эффективности проведенного оперативного лечения у данного молодого и весьма уязвимого контингента пациентов. Применение данных методик операций является достаточно эффективным способом сексуальной реабилитации больных с васкулогенной ЭД и может значительно снизить показания к выполнению им фаллоэндопротезирования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Kawanishi Y., Izumi K., Muguruma H. et al. Three-dimensional CT cavernosography: reconsidering venous ligation surgery on the basis of the modern technology. *VJU Int* 2011;107(9):1442–6.
2. Ghafoori M., Varedi P., Alavi M. et al. CT cavernosography: a newm for evaluating venous incompetence in impotent patients. *Iran J Radiol* 2010;7(3):171–4.
3. Курбатов Д.Г., Кузнецкий Ю.Я., Китаев С.В., Брусенский В.А. Применение магнитно-резонансной томографии в диагностике веногенной эректильной дисфункции. *Андрол генит хир* 2005;(4): 28–33.
4. Курбатов Д.Г., Лепетухин А.Е., Дубский С.А., Ситкин И.И. Новая технология в хирургии патологического дренажа кавернозных тел. *Андрол генит хир* 2013;(1):15–21.
5. Кротовский Г.С., Учкин И.Г., Забельская Т.Ф. и др. Выбор метода лечения васкулогенной эректильной дисфункции. *Андрол генит хир* 2000;(1):57–8.
6. ACR Committee on Drugs and Contrast Media. *American College of Radiology Manual on Contrast Media Version 7*, 2010.
7. Barrett V.J., Katzberg R.W., Thomsen H.S. et al. Contrastinduced nephropathy in patients with chronic kidney disease undergoing computed tomography: a double-blind comparison of iodixanol and iopamidol. *Invest Radiol* 2006;41(11):815–21.
8. Kuhn M.J., Chen N., Sahani D.V. et al. The PREDICT study: a randomized double-blind comparison of contrast-induced nephropathy after low- or isoosmolar gontrast agent exposure. *AJR* 2008;191(1):15–57.
9. Sutton A.G., Finn P., Campbell P.G. et al. Early and late reactions following the use of iopamidol 340, iomeprol 350 and iodixanol 320 in cardiac catheterization. *J Invasive Cardiol* 2003;15(3):133–8.
10. Bellin M.F., Stacul F., Webb J.A. et al. Late adverse reactions to intravascular iodine based contrast media: an update. *Eur Radiol* 2011;21(11):2305–10.
11. Ballerini L., Bsrbaresi F., Binaghi G. et al. Iopamidol in cardioangiography: a retrospective, multicentre study. Part I. Adult patients. *Int J Card Imaging* 1992;8(1):35–43.
12. Хинман Ф. Оперативная урология: Атлас. Пер. с англ. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. 1192 с.