

Рентгенэндоваскулярные методы лечения веноокклюзивной эректильной дисфункции.

Жуков О.Б.1-2, Сеницын В.Е.-3, Васильев А.Э.2,4, Клименко П.М.-5

1. ФГАОУ ВО РУДН, 2. Ассоциация сосудистых урологов и репродуктологов – АСУР
3. Факультет Фундаментальной Медицины МГУ им.М.В.Ломоносова, отделение рентгенологии, МРТ, КТ
4. ФГБУ НМИЦ Гематология Минздрава России
5. Медицинская академия им. С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

Введение. Веноокклюзивная эректильная дисфункция все чаще встречается в клинической практике широкого круга врачей, в том числе урологов. Во многом это связано с многочисленными попытками пролонгированного полового акта, манифестированию варикозной болезни вен таза при вынужденной ситуационно-зависимой гиподинамии, ежедневной заместительной мастурбации, как вынужденной альтернативы половому акту и многих других социальных причин и межгендерных взаимоотношений, где удовлетворительная половая активность мужчины рассматривается, как эквивалент экономических отношений в паре. При этом отсутствие должного эффекта от терапии ингибиторами 5-фосфодиэстеразы (5ФДЭ) и/или интракавернозными инъекциями у молодой категории пациентов не согласных на проведение им фаллопротезирования мотивирует хирургов к внедрению новых малоинвазивных, обладающих высоким профилем безопасности методов коррекции венозных нарушений эрекции. Однако доступность этих операций ограничена необходимостью применения рентгенэндоваскулярных технологий, наличием в штате учреждения обученного рентгенхирурга и уролога, умеющего выявлять эту нозологию и осуществлять рациональный послеоперационный динамический мониторинг наблюдения. Также не улучшается доступность этих операций, связанная с высокими затратами на приобретение расходного материала для каждого больного. В связи с этим большинство молодых мужчин не получают должного лечения и сексуально не реабилитированы. Этот аспект приобретает также социально-экономическое значение, поскольку это поколение пациентов является основой большинства общества, приносящее основные материальные блага ему. В отличие от более пожилого контингента сосудистых больных с ЭД, где коррекция основных заболеваний, включая депрессию, диабет, сердечно-сосудистые и неврологические формы на фоне терапии ЭД второй линии может привести к удовлетворительной половой активности этих

пациентов. В связи с этим следует пересмотреть стратегии лечения больных с веноокклюзивной эректильной дисфункцией на разных этапах жизни.

Целью данной работы является рассмотрение эффективности различных методов лечения веноокклюзивной эректильной дисфункции, в том числе с помощью минимально-инвазивных технологий с применением рентгенхирургии, которые демонстрируют улучшение эректильной функции в отдаленном послеоперационном периоде наблюдения. Также мы коснемся применения 3Д компьютерной динамической фармакокавернозографии (3ДКДФКГ) для исследования анатомии венозного оттока от полового члена и использования ее для стратегии хирургического лечения.

3ДКДФКГ используется для маршрутизации операции с возможностью применения прогностической оценки последующего гемодинамического сдвига в бассейне венозных сплетений полового члена, а также исключения всех эктопических вен, ведущих к невозможности сексуальной адаптации на фоне известной фармакотерапии. Это исследование применяется у той категории больных, у которых исключен изолированный артериальный генез заболевания и планируется оперативный метод коррекции веноокклюзивной ЭД. Семиотика артериогенной ЭД определяется в том числе с помощью фармакодопплерографии, а при необходимости исследования проксимального сегмента артериального кровоснабжения полового члена, используется МСКТ ангиография магистральных артерий таза.

Кавернозография впервые описана De la Pena в 1946 [1] году как метод визуализации вен малого таза, а 56 лет назад May и Hirtl [2] описали нормальные рентгеновское изображение кавернозных тел, а также изменения, которые возникают при травмах, воспалении, опухолях кавернозных тел, приапизме. Однако, кавернозография в современном понимании этого термина была впервые предложена в 1984 году Virag и соавторы [3], которые выполняли рентгеновское исследование кавернозных тел после введение вазоактивного препарата папаверина, который индуцировал эрекцию и позволял провести визуализацию кавернозных тел в эрегированном состоянии. Современная схема венозного оттока полового члена

представлена

на

рисунке

1.

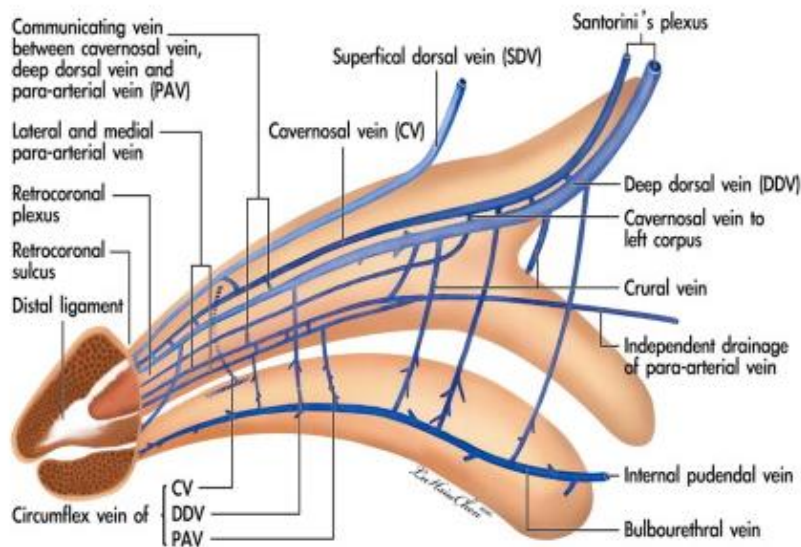


Рис. 1. Система венозного оттока от полового члена. (Molodysky E, Liu SP, Huang SJ, Hsu GL. Arab J Urol. 2013 Sep;11(3):254-66.) [4]

Похожую методику исследования использовали в Японии 2011 г. в Госпитале Красного Креста Такаматсу. Исследователи использовали методику 3D-обработки изображений КТ полового члена после введения в пещеристые тела рентгеноконтрастного препарата. 3D-компьютерная кавернозография была выполнена 90 пациентам, при этом диагноз ЭД был подтвержден у всех больных. Авторы исследования отметили, что при венозной эректильной дисфункции почти у 92 % пациентов утечка крови происходила в препростатическое венозное сплетение, в которое впадает глубокая дорзальная вена полового члена [5].

Для визуализации анатомически «глубоко» расположенных сосудистых структур и оценки их объемного и пространственного взаимоотношения при возрастном андрогенодефиците О.Б. Жуков и др. (2009) применяли мультиспиральную компьютерную томографию органов малого таза, полового члена и органов мошонки у пациентов с ЭД [6.]

Для диагностики ЭД авторы использовали динамическую компьютерную кавернозографию у пациентов с подозрением на патологический венозный дренаж. Коллеги сделали выводы о том, что среди имеющихся на сегодняшний день методов диагностики веногенной ЭД у динамической компьютерной фармакокавернозографии наилучшие показатели чувствительности и специфичности .[7]

В литературе встречается множество терминов, описывающих нарушения венозного звена эрекции. Авторы различают венкорпоральную ЭД, патологический венозный дренаж (ПВД), корпоральную недостаточность кавернозных синусов, венкорпоральную ЭД, патологическую венозную утечку, венозную недостаточность полового члена.[8] Мы в данной статье говорим о состоянии, которое наиболее адекватно отражается термином «патологический венозный дренаж».(Кротовский Г.С. 2000 г.) [9]

Материалы и методы: Мы располагаем результатами лечения 59 больных с веноокклюзивной ЭД и катамнезом 8 лет. Возраст больных 18-48лет (средний возраст $29,3 \pm 7,6$). У 5 из них были гемодинамические и клинические признаки артериовенозной ЭД в стадии субкомпенсации, 16 больным выполнено симультанное лечение в виде склеротерапии тестикулярных вен в связи с секреторным типом мужского бесплодия, 5 предпринято симультанное оперативное лечение по устранении веноокклюзивной и артериальной недостаточности кавернозных тел полового члена, путем стентирования внутренних подвздошных или пудендалных артерий, 2 больным выполнено отсроченное стентирование подвздошных вен с связи синдромом Мэй-Тернера. Диагноз устанавливался на основании ультразвукового доплеровского исследования кавернозных тел полового члена с интракавернозным фармакотестом и соответствующими гемодинамическими критериями.[10] Больным с подтвержденным при УЗДГА полового члена васкулогенным характером ЭД проводилась либо 3Д динамическую компьютерную фармакокавернозография при веноокклюзивных нарушениях, либо МСКТ артерий таза при клинических и доплерографических подозрениях на артериальную недостаточность кавернозных тел полового члена. рис 2



Рис 2. Методика проведения 3Д динамической фармакокавернозографии.

Методика выполнения тщательно описана нами ранее[7]. Для достоверной оценки ригидной стадии эрекции полового члена при динамической кавернозографии мы использовали портативную УЗ систему Lumify ООО «ФИЛИПС» с датчиком Lumify L12-4, позволяющем в режиме ЦДК определить веностаз в магистральных коллекторах полового члена, что является ключевым фактором снижающим количество ложно-положительных при «ранних» признаках и ложно отрицательных при «поздних» семиотических признаках веноокклюзивной ЭД, рис 3.



Рис 3 УЗ система Lumify ООО «ФИЛИПС» с датчиком Lumify L12-4

Данная система поддерживает видео, аудио связь с одновременной передачей ультразвукового изображения, что может быть использовано в телемедицинских технологиях, а в конкретном случае для дистантной экспертной оценки достоверности исследования.

Выявленные коллекторы патологического венозного сброса крови из кавернозного бассейна полового члена при ЭД представлены в таблице 1

Патологические состояния кавернозного бассейна полового члена	Количество пациентов	
	абс.	%
Подвздошные вены малого таза	31	65,7
Нижние эпигастральные вены	22	27,3
Вены бедра	12	22,2
Смешанный вариант ВОЭД:	11	18,5

подвздошные + перипростатические вены венозные бассейны		
Болезнь Пейрони	3	5.8
Всего	59	100

Таблица 1. Результаты фармакокавернозографии у оперированных больных.

При наличии гемодинамических признаках синдром Мэй-Тернера и варикозной болезни вен таза мужчин использовался лучевой алгоритм рис 4. В алгоритме использовалась МР-флебография



Рис 3. Алгоритм обследования при синдроме Мэй-Тернера ВБТ. (О.Б.Жуков и соавт. Андрология и генитальная хирургия №1 2017г)

Использовались следующие рентгенэндоваскулярные операции. таблица 2 Ранее при веноокклюзивных нарушениях эрекции в виде патологического венозного дренажа кавернозных тел полового члена проксимального направления и магистрального типа нами предпринималась рентгенэндоваскулярная эмболизация данных вен спиралью для сосудистой эмболизации типа Гиантурко IMWCE-38-3/4, IMWCE-35-5/7 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 и рассечение поверхностной и глубокой фасций по средней линии выделялась на протяжении глубокая дорсальная вена. Она бралась на держалки, между которыми

пунктировалась по методике Сельдингера по проводнику устанавливался инродьюсер и затем устанавливали поисковый венозный катетер, по которому проводили прямую флебографию. Выявляли венозные коллекторы, соответствующие кавернозографическим данным. Далее проводили эмболизацию спиралями, после чего проводился флебографический контроль, демонстрирующий прекращение кровотока в данных венозных коллекторах. После извлечения флебологического катетера глубокая дорсальная вена дважды между лигатурами перевязывалась. Рана ушивалась отдельными швами хром кутгутум 3/0. Больные выписывались на следующий день, швы снимались через 7-8 дней. Половая жизнь была рекомендована через 4 недели.

Таблица 2. Рентгенэндоваскулярные операции

№ п/п	Название операции	Количество больных	Год начало и завершение использования	Эффективность %
1.	Антеградная эмболизация отделяемыми спиралями ПВД с лигированием глубокой дорсальной вены	14	2013-2017	76
2	Антеградная эмболизация отделяемыми спиралями ПВД с резекцией глубокой дорсальной вены, перевязкой циркулярных, эмиссарных вен	11	2016-2018	77
3.	Ретроградная эмболизация лауромакрогол 400 трансфemorальный доступ	6	2015-2016	66
4	Ретроградная эмболизация выталкиваемыми спиралями трансфemorальный доступ	9	С 2014 -2018	72
5.	Ретроградная эмболизация ПВД Отделяемыми спиралями через кубитальный доступ	16	С 2017 по настоящее время	77
6	Ретроградная эмболизация ПВД Отделяемыми спиралями через кубитальный доступ и симультанная эмболизация и/или склеротерапия тестикулярных вен	28	С 2016 по настоящее время	76

7.	стентирование внутренних подвздошных и пудендаальных артерий периферическими стентами трансфemorальный доступ	5	С 2018 г по настоящее время	50
8.	Ретроградная эмболизация ПВД отделяемыми спиралями через кубитальный доступ отсроченная установка нитинолового самораскрывающегося стента в подвздошную вену	2	С 2018 г по настоящее время	100
	Всего больных/операций	59/91		75,3

В 6-х случаях через трансфemorальный доступ проведена склеротерапия лауромакроголом 400 в объеме 4,0-6,0 мл, с предварительной обтурацией 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 нами рассчитывался интраоперационно и был равным объему рентгенконтрастного вещества, необходимый для контрастирования данных сосудов. При компенсированной и субкомпенсированной стадиях артериальной недостаточности кавернозных тел полового члена выполняли операции 2 типов в зависимости от уровня, протяженности поражения и характера строения сосудистой стенки. При изолированном атеросклеротическом проксимальном уровне поражения проводили стентирование внутренних подвздошных артерий мышечно-эластического типа периферическими стентами с системой доставки (Boston Scientific, Франция). Для установки использовали унилатеральный пункционный трансфemorальный и плечевые доступы. Проведены 5 подобных операций, из них 2 – с баллонной дилатацией. При протяженном поражении половых артерий на среднем уровне применяли баллонный катетер диаметром 4–5 мм под давлением 8–10 атм и экспозицией до 1 мин с последующим ангиографическим контролем. В настоящий момент при веноокклюзивных нарушениях эрекции наибольшим успехом пользуется операция по ретроградной эмболизации через кубитальный доступ. Зачастую симультанно с ликвидацией одно или двустороннего варикоцеле. В этом случае выполнялась

эмболизация патологического венозного дренажа кавернозных тел полового члена с обеих сторон, используя единственный доступ и прецизионную коаксиальную методику микрокатетером с гидрофильным проводником без дополнительной катетеризации внутренней подвздошной вены с контрлатеральной стороны, проводя микропроводник и микрокатетер через вены коммуниканты перипростатического венозного сплетения над лонным сочленением.

Результаты и обсуждение. Максимальный срок наблюдения за данными больными составил 91 месяц (8 лет). Общая клиническая компенсация этих больных и последующая сексуальная реабилитация оценивалась нами, как удовлетворительная: суммарные значения МИЭФ до операции составили $11,5 \pm 4,6$ (6-15) после операции $21,3 \pm 4,2$ (14-25) ($p=0,001$). В послеоперационном периоде больные с патологическим проксимальным венозным дренажом воздерживались от сексуальной жизни в течение 4 недель в связи с длительностью процесса тромбообразования в «отключенных» венозных коллекторах. В мониторинговом наблюдении через 1 месяц этим больным проводился рентгенологический контроль для исключения дислокации спирали. Прием малых доз ингибиторов 5-фосфодиэстеразы (тадалафил- 5 мг) в течение 1-2 месяцев для возобновления половой жизни, и ультразвуковой доплеровский контроль сосудов полового члена использовался у 20% больных с длительной половой абстиненцией. С целью демонстрации, приводим клинический пример больного Ш-36 лет с диагностированной эректильной дисфункцией средней степени тяжести МИЭФ 14 баллов, торпидной с медикаментозному лечению на протяжении последних 6 месяцев, с подтвержденной патозооспермией на фоне левостороннего варикоцеле, нарушающую его репродуктивную функцию. По данным фармакокавернозографии выявлен ПВД проксимального направления магистрального типа. рис 4



Рис 4. Динамическая 3Д МСКТ фармакокавернозография стадия эрекции ER5. Патологический венозный дренаж кавернозных тел полового члена магистрального типа проксимального направления(указано стрелками).Больной Ш. 36 лет.

Первым этапом выполнена операция рентгенэндоваскулярная окклюзия левой тестикулярной вены путем имплантация внутрисосудистых отделяемых спиралей.

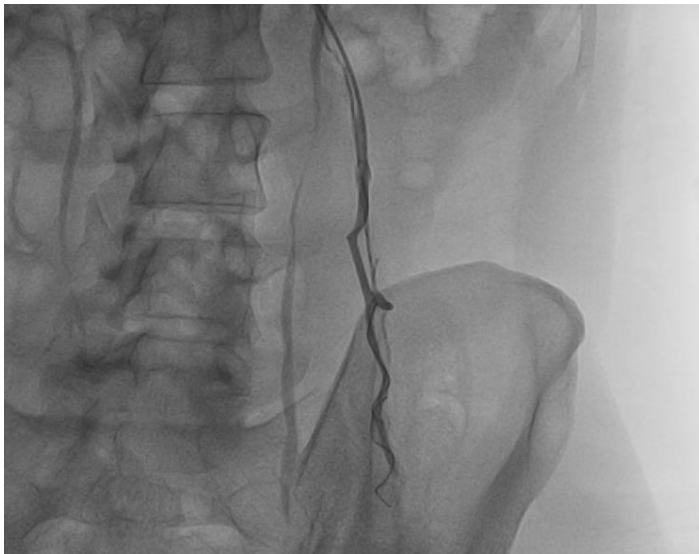


Рис5. рентгенэндоваскулярная окклюзия левой тестикулярной вены путем имплантация внутрисосудистых отделяемых спиралей.

Вторым этапом после катетеризации внутренней подвздошной вены слева выполнена селективная ретроградная флебография



Рис 7. селективная ретроградная флебография. Патологический венозный дренаж кавернозных тел полового члена (указано стрелками). Больной Ш. 36 лет.

Симультанно выполнена эмболизация патологического венозного дренажа кавернозных тел полового члена с обеих сторон, используя единственный кубитальный доступ и прецизионную коаксиальную методику нейрохирургическим микрокатетером и гидрофильным проводником без дополнительной катетеризации внутренней подвздошной вены с контрлатеральной стороны.

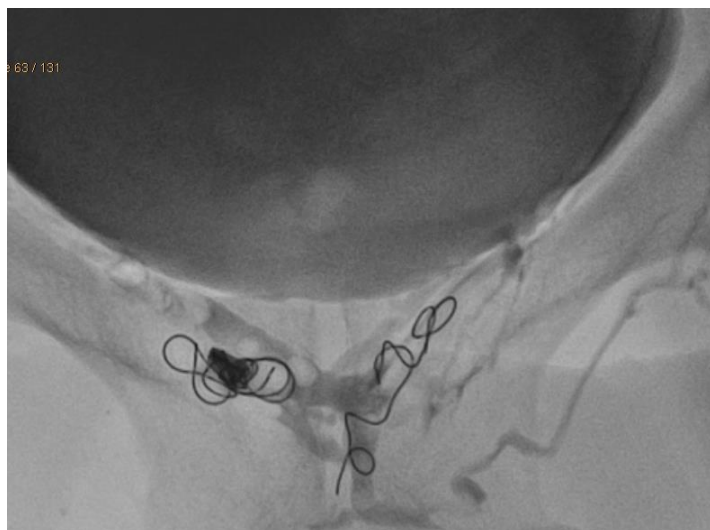


Рис 7. эмболизация патологического венозного дренажа кавернозных тел полового члена с обеих сторон. Больной Ш. 36 лет

Продолжительность операции 1.5 часа. Больной выписан на следующий день под наблюдение уролога. Эрекция восстановилась, сексуально реабилитирован. МИЭФ 22 балла. Другой пример демонстрирует особенности операционной тактики при сочетанных компрессионных синдромах. Больной Р. - 24 лет в связи с синдромом Мэй-

Тернера, сопровождающегося болевым синдромом по визуальной аналоговой шкале более 7 баллов, варикозной болезнью вен таза 2 стадии и перенесенным тромбозом глубоких вен голени оперирован в ноябре 2019 года – установлен венозный стент WALLSTENT-Uni в левую общую подвздошную вену. Рис8. В связи с левосторонним варикоцеле и тератозооспермией на фоне умеренно выраженной артомензентериальной компрессией левой почечной вены в сентябре 2020 проведена эмболизация микроспиралью и склеротерапия вспененным лауромакроголом 400 левой тестикулярной вены. Однако сохраняющиеся жалобы на невозможность проведения полового акта в связи с быстрой детумесценцией послужили причиной для дообследования в виде 3Д фармакокавернозографии по данным которого выявлен патологический венозный дренаж кавернозных тел полового члена рис 9.

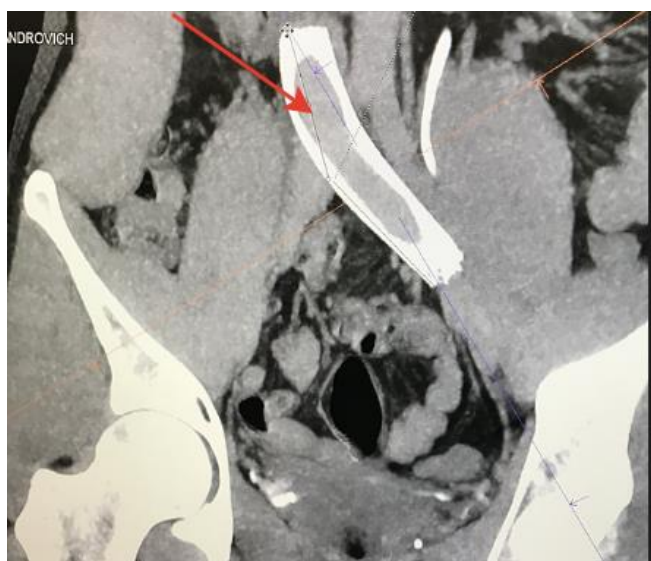


Рис 8. Данные КТ. Венозный стент WALLSTENT-Uni в левой общей

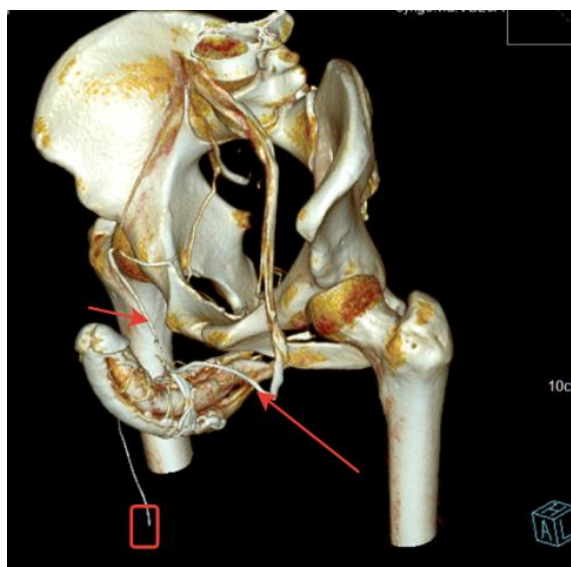


Рис 9.патологический венозный дренаж кавернозных тел полового члена. Больной Р.24 года

В ноябре 2020 больной оперирован:-произведена эмболизация ПВД кавернозных тел полового члена отделяемыми спиралями рис 10.Особенностью операции была необходимость визуального контроля проходимости стента и катетеризация внутренней подвздошной вены через его ячейки, что прецизионно выполнено с использованием коаксиальной техники. рис 11

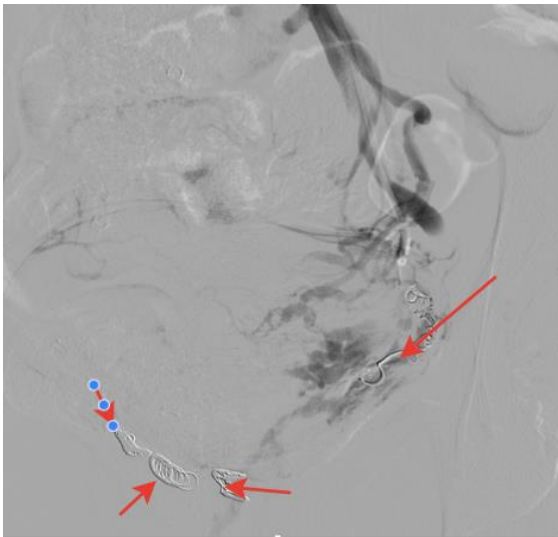


рис 10.Эмболизация ПВД кавернозных тел полового члена отделяемыми спиралями. Указано стрелками. Больной Р.24 года

Больной выписан на следующие сутки. Проводится послеоперационная терапия антикоагулянтами апискабан 5 мг-2 раза в стуки под контролем свертывающей системы крови.

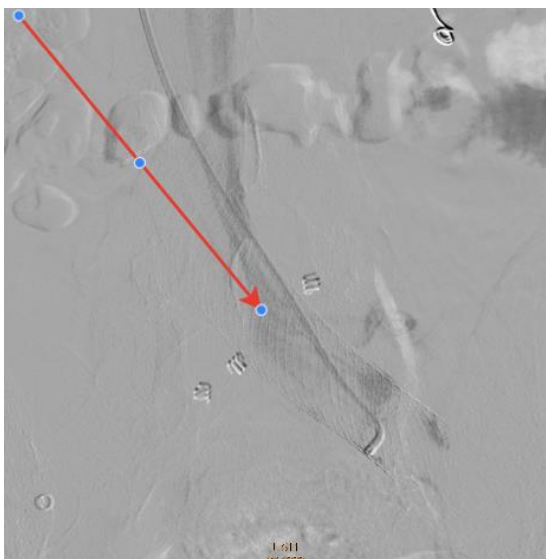


Рис 11.катетеризация внутренней подвздошной вены через ячейки стента.Больной Р.24 года

Субъективно больной отмечает улучшение спонтанных и адекватных эрекций в послеоперационном периоде.

Обсуждение. Основным вектором развития данных операций мы считаем снижения инвазивности методики и осуществление эффективных многоуровневых симультанных операций, позволяющих стойко сексуально реабилитировать больных с веноокклюдивной ЭД, улучшить их качество репродуктивной жизни при сопутствующем варикоцеле, снизить болевой синдром и профилактировать различные тромбоопасные осложнения нижних конечностей и таза при аортomezентериальной компрессии и/или синдроме Мэй- Тернера у этих пациентов. Чаще всего мы используя один пункционный доступ кубитальной вены в локтевом сгибе с установкой интродьюссера 6 (Fr), проводя необходимые флеботонометрические и селективные флебографические этапы операции. Эти вмешательства проходят под местным обезболиванием и при полном мониторинге всех ее этапов, что безусловно помогает анализировать возможные маршруты оперативного лечения и оптимизировать интраоперационную тактику ведения больного в каждом конкретном случае. При веноокклюдивной ЭД сегодня нет необходимости катетеризации системы внутренних подздошных вен с обеих сторон, поскольку технически достижима имплантация спиралей в патологически дренирующие вены в перипростатическом сплетении с помощью унилатеральной катетеризации, используя коаксиальную методику, что приводит к уменьшению времени рентгеноскопии и экономии контрастного вещества. Рациональное использование расходного материала предусматривает имплантацию отделяемых спиралей, диаметр которых превышает диаметр венозного коллектора не менее чем на 50%, а длина от 10 до 20 см. Так для окклюзии вены диаметром 3 мм мы используем спирали 6/10 спирали IDC™ с синтетическим волокном для периферической эмболизации. В завершении операции мы выполняем контрольную флебографию после имплантации спиралей и/или склеротерапии для подтверждения эффективности окклюзии и появления «стаз-контраста». Эти технические приемы в том числе являются профилактическими, исключая возможности миграции имплантата. Наше мнение, основанное на достаточном опыте проведения подобных операций свидетельствует о нецелесообразности сочетания установки внутри сосудистого венозного стента в подвздошную вену при синдроме Мей- Тернера с эмболизирующими операциями в области таза. Это связано с повышением риска тромбозов магистральных вен. Что касается сексуальной реабилитации больных, перенесших рентгенэндоваскулярную эмболизацию патологического венозного дренажа полового члена, то все они избежали фаллоэндопротезирования и лишь немногие принимают малые дозы ингибиторов 5ФДЭ, что помогает им в реализации их сексуальной активности. За время наблюдения за больными выявлено 2 клинических рецидива заболевания на этапе освоения метода: через 1 и 4 месяца после операции в 2013 г. Проведено дополнительное обследование и повторная МСКТ фармакокавернозография, по данным которой в 1-м случае обнаружена незначительная дислокация спирали, во 2-м случае – ложный местный локальный рецидив во вновь открывшихся венозных сосудах проксимального направления магистрального типа. Выполнены в 1-м случае повторная рентгеноэндоваскулярная операция в объеме

склеротерапии рецидивных дренирующих вен полового члена, во 2-м случае – открытая операция по редукции венозного оттока полового члена. Эти пациенты были сексуально реабилитированы.

Мы считаем, что необходимо и дальше изучать с помощью 3Д динамической фармакокавернозографии исследования вариантов нормального венозного оттока от полового члена для формирования новой стратегии рентгенэндоваскулярного лечения веноокклюзивной ЭД. Подобного типа операции проводятся не только в России но и есть опыт проведения их в мире. Vasche et al. описали метод ретроградной эмболизации, проводимой через бедренную вену коаксиальной техникой с использованием раствора гистоакрил-липидола для эмболизации всех ангиографически идентифицированных патологических вен, приводящие к «венозной утечке». Через год наблюдения все пациенты, получавшие лечение, достигли спонтанной эрекции без какого-либо дополнительного лечения [11]. Недавние исследования с получением хороших результаты продемонстрировали в университетской клиники Перуджи-Италия. Rebonato et al. [12] [13] [14] утверждают, что методы эмболизации следует рассматривать во всех случаях при подтверждении веноокклюзивной ЭД, особенно у молодых пациентов. Итальянские хирурги использовали ретроградную эмболизация спиралями после цианкрилата и липидола. Авторы пишут, что хотя методика не всегда успешно восстанавливает эректильную функцию полностью, но в большинстве случаев пациенты имеют удовлетворительную эректильную функцию, просто прибегая к пероральной фармакотерапии (ингибиторы ФДЭ5), что увеличивает им время до протезирования полового члена. Имея опыт проведения таких операций у 14 больных коллеги предоставили статистику об улучшении качества эрекции через 12 месяцев у 71,6 % пациентов.

Выводы. В связи с накоплением позитивных отдаленных результатов рентгенэндоваскулярного оперативного лечения веноокклюзивной ЭД целесообразно пересмотреть Европейские и Российские рекомендации относительно нецелесообразности открытой венозной хирургии полового члена из низкой их эффективности в сторону приоритетного использования на первом этапе малоинвазивного рентгенхирургического лечения у молодой категории пациентов. Считаем данную публикацию иницирующей для создания доказательной базы Национальных многоцентровых контролируемых исследований по изучению современных и малоинвазивных методов коррекции нарушения эрекции мужчин.

Список литературы:

1. De la Pena A. Flebografia de plexos e vasos palvianos en el vivo. *Revista Espanola de Cirugia, Traumatologia y Ortopedia* 1946;4:245-51.
2. May F, Hirtl H. Das cavernosogramm. *Urol Int* 1955;2:120-34.
3. Virag R, Frydman D, Legman M, Virag H (1984) Intracavernous injection of papaverine as a diagnostic and therapeutic method in erectile failure. *Angiology* 35:79-87.
4. Molodysky E, Liu SP, Huang SJ, Hsu GL. Penile vascular surgery for treating erectile dysfunction: Current role and future direction. *Arab J Urol.* 2013 Sep;11(3):254-66
5. Kawanishi Y, Izumi K, Muguruma H, Mashima T, Komori M, Yamanaka M, Yamamoto A, Numata A, Kishimoto T, Kanayama HO. Three-dimensional CT cavernosography: reconsidering venous ligation surgery on the basis of the modern technology. *BJU Int.* 2011 May;107(9):1442-6. doi: 10.1111/j.1464-410X.2010.09644.x. Epub 2010 Sep 24.
6. Жуков О.Б., Зубарев А.Р., Кульченко Н.Г. Ультразвуковые параметры и морфологические критерии веноокклюзивной эректильной дисфункции при возрастном андрогенном дефиците // *Андрология и генитальная хирургия.* – 2009. – № 1. – С. 39–43
7. Жуков О.Б., Ефремов Е.А., Щербинин С.Н., и др. Динамическая компьютерная кавернозография в диагностике веноокклюзивной эректильной дисфункции // *Андрология и генитальная хирургия.* – 2012. – № 1. – С. 55–58].
8. M. Ghafoori, P. Varedi M. Alavi, K. Hoseini, M. Shakiba. CT Cavernosography: A New Method for Evaluating Venous Incompetence in Impotent Patients. *Iran J Radiol* 2010;7(3): 171-174
9. Выбор метода лечения васкулогенной эректильной дисфункции / Кротовский Г. С., Учкин И. Г., Забельская Т. Ф. И соавт. // *Андрология и генитальная хирургия.*- 2000,- № 1.- С.57-58.
10. Мазо Е.Б., Зубарев А.Р, Жуков О.Б. Ультразвуковая диагностика васкулогенной эректильной дисфункции. *М. Медицина* 2003.112 с
11. Basche S, Eger C, Elsebach K, Ulshofer B (2003) Veno-occlusive dysfunction as a cause of erectile impotence: therapy of venous leak with retrograde embolization of the internal pudendal vein. *Vasa* 32: 47-50.
12. Rebonato A, Maiettini D, Ceccherini C, Nuti A, Sanguinetti F (2017). Endovascular treatment of recurrent erectile dysfunction due to venous occlusive disease. *Asian J Androl* 19: 509-510.
13. Aschenbach R, Steiner T, Kerl MJ, Zangos S, Basche S, et al. (2013) Endovascular embolisation therapy in men with erectile impotence due to veno-occlusive dysfunction. *Eur J Radiol* 82: 504-507.
14. Rebonato A, Auci A, Sanguinetti F, Maiettini D, Rossi M, et al. (2014) Embolization of the periprostatic venous plexus for erectile dysfunction resulting from venous leakage. *J Vasc Interv Radiol* 25: 866-872.