Рентгенэндоваскулярные методы лечения веноокклюзивной эректильной дисфункции

О.Б. Жуков^{1,2}, В.Е. Синицын^{3,4}, А.Э. Васильев^{2,5}, П.М. Клименко⁶

¹ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»; Россия, 117198 Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6;

²Ассоциация сосудистых урологов и репродуктологов; Россия, 105187 Москва, ул. Мироновская, 18;

³факультет фундаментальной медицины ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»; Россия, 119991 Москва, Ломоносовский пр-т, 27, корп. 1;

⁴Медицинский научно-образовательный центр Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова; Россия, 119991 Москва, Ломоносовский пр-т, 27, корп. 1;

⁵ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр гематологии» Минздрава России; Россия, 125167 Москва, Новый Зыковский пр-д, 4;

⁶Медицинская академия им. С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»; Россия, 295017 Симферополь, ул. Воровского, 8

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

В работе представлены результаты хирургического лечения 59 больных с веноокклюзивной эректильной дисфункцией и катамнезом 8 лет. Возраст больных – 18–48 лет (средний возраст $29,3 \pm 7,6$ года). У 5 из них были гемодинамические и клинические признаки артериовенозной эректильной дисфункции в стадии субкомпенсации, 16 больным выполнено симультанное лечение в виде склеротерапии тестикулярных вен в связи с секреторным типом мужского бесплодия, у 5 предпринято симультанное оперативное лечение по устранению веноокклюзивной и артериальной недостаточности кавернозных тел полового члена путем стентирования внутренних подвздошных или пудендалных артерий, 2 больным выполнено отсроченное стентирование подвздошных вен в связи с синдромом Мея–Тернера, остальным проведено оперативное лечение, направленное на устранение венозных нарушений эрекции. Диагноз устанавливался на основании клинко-урологического обследования, включающего физикальное обследование и анкетирование по опроснику МИЭФ-5 (Международный индекс эректильной функции), ультразвуковое доплеровское исследование кавернозных тел полового члена с интракавернозным фармакотестом, динамическую компьютерную фармакокавернозографию с 3D-реконструкцией – при веноокклюзивных нарушениях, либо компьютерную томографию с контрастированием артерий таза – при подозрениях на артериальную недостаточность кавернозных тел полового члена.

Проанализированы все типы рентгенэндоваскулярных и гибридных операций на венозных коллекторах полового члена. Выявлены приоритетные хирургические методики лечения патологического венозного дренажа, обладающие 75 % эффективностью в отдаленном послеоперационном периоде. На основании представленного опыта авторов и анализа зарубежной литературы доказана целесообразность пересмотра европейских и российских рекомендаций по венозной хирургии полового члена в направлении приоритетного использования на 1-м этапе малоинвазивного рентгенохирургического лечения у категории пациентов молодого возраста.

Ключевые слова: веноокклюзивная эректильная дисфункция, рентгенэндоваскулярные методы лечения, интракавернозный фармакотест, динамическая компьютерная фармакокавернозография с 3D-реконструкцией, эмболизирующие сосудистые спирали, микрокатетер, ультразвуковая система

Для цитирования: Жуков О.Б., Синицын В.Е., Васильев А.Э., Клименко П.М. Рентгенэндоваскулярные методы лечения веноокклюзивной эректильной дисфункции. Андрология и генитальная хирургия 2021;22(2):24–34. DOI: 10.17650/1726-9784-2021-22-2-24-34.

X-ray endovascular methods for the treatment of veno-occlusive erectile dysfunction

O.B. Zhukov^{1,2}, V.E. Sinitsyn^{3,4}, A.E. Vasiliev^{2,5}, P.M. Klimenko⁶

¹RUDN University; 6 Miklukho-Maklaya St., Moscow 117198, Russia;

²Association of Vascular Urologists and Reproductologists; 18 Mironovskaya St., Moscow 105187, Russia;

³Faculty of Fundamental Medicine, Lomonosov Moscow State University; Bld. 1, 27 Lomonosovsky Ave., Moscow 119991, Russia;

⁴Medical Research and Educational Center of the Lomonosov Moscow State University; Bld. 1, 27 Lomonosovsky Ave., Moscow 119991, Russia;

⁵National Research Center for Hematology, Ministry of Health of Russia; 4 Novy Zykovsky proezd, Moscow 125167, Russia;

⁶S.I. Georgievsky Medical Academy, V.I. Vernadsky Crimean Federal University; 8 Vorovskogo St., Simferopol 295017, Russia

Contacts: Oleg Borisovich Zhukov ob.zhukov@yandex.ru

The results of surgical treatment of 59 patients with veno-occlusive erectile dysfunction and follow-up of 8 years are presented. The age of patients is 18–48 years old (average age is 29.3 ± 7.6). Five of them had hemodynamic and clinical signs of arteriovenous erectile dysfunction in the stage of subcompensation, 16 patients underwent simultaneous treatment in the form of sclerotherapy of testicular veins in connection with the secretory type of male infertility, 5 underwent simultaneous surgical treatment to eliminate veno-occlusive and arterial insufficiency of the cavernous bodies of the penis by stenting of the internal iliac or pudendal arteries, 2 patients underwent delayed stenting of the iliac veins due to May–Turner syndrome, the remaining patients underwent surgical treatment aimed at eliminating venous erectile dysfunction. The diagnosis was established on the basis of a clinical and urological examination, including physical examination and questioning according to the IIEF-5 (International Index of Erectile Function), ultrasound Doppler examination of the cavernous bodies of the penis with intracavernous pharmacotest, dynamic computer pharmacocavernosography with 3D reconstruction, with veno-occlusive arteries with suspected arteries, or computer tomography arterial insufficiency of the cavernous bodies of the penis. All types of endovascular and hybrid operations on the venous collectors of the penis were analyzed. Priority surgical techniques for the treatment of pathological venous drainage have been identified, which are 75 % effective in the long-term postoperative period. Based on the presented experience of the authors and analysis of foreign literature, the expediency of revising the European and Russian recommendations for venous surgery of the penis towards the priority use at the first stage of minimally invasive X-ray surgical treatment in a category of young patients has been proved.

Key words: veno-occlusive erectile dysfunction, X-ray endovascular treatment methods, intracavernous pharmacotest, dynamic computer pharmacocavernosography with 3D reconstruction, embolizing vascular coils, microcatheter, ultrasound system

For citation: Zhukov O.B., Sinitsyn V.E., Vasiliev A.E., Klimenko P.M. X-ray endovascular methods for the treatment of veno-occlusive erectile dysfunction. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya* = *Andrology and Genital Surgery* 2021;22(2):24–34. (In Russ.). DOI: 10.17650/1726-9784-2021-22-2-24-34.

Введение

Веноокклюзивная эректильная дисфункция (ЭД) все чаще встречается в клинической практике широкого круга врачей, в том числе урологов. Во многом это связано с многочисленными попытками пролонгированного полового акта, манифестированием варикозной болезни вен таза при вынужденной ситуационно-зависимой гиподинамией, ежедневной заместительной мастурбацией, как вынужденной альтернативой половому акту, и многими другими социальными причинами и межгендерными взаимоотношениями, где удовлетворительная половая активность мужчины рассматривается как эквивалент экономических отношений в паре. При этом отсутствие должного эффекта от терапии ингибиторами фосфодиэстеразы 5-го типа (ФДЭ-5) и/или интракавернозными инъекциями у пациентов молодого возраста, не согласных на проведение 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 рентгенохирурга и уролога, умеющего выявлять эту нозологию и осуществлять рациональный послеоперационный динамический мониторинг. Также не улучшается доступность этих операций из-за высоких затрат на приобретение расходного

материала для каждого больного. В результате большинство молодых мужчин не получают должного лечения и сексуально не реабилитированы. Этот аспект приобретает также социально-экономическое значение, поскольку эта категория пациентов относится к наиболее активной части общества, создающей основные материальные блага. Коррекция основных заболеваний у мужчин старше 70 лет, включая депрессию, сахарный диабет, сердечно-сосудистые и компенсированные неврологические заболевания, в сочетании с терапией ЭД 2-й линии может привести к удовлетворительной половой активности, в отличие от молодого контингента пациентов. В связи с этим следует пересмотреть стратегии лечения больных с веноокклюзивной ЭД на разных этапах жизни.

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

Динамическую компьютерную фармакокавернозографию с 3D-реконструкцией используют для мар-

шунтизации операции с возможностью применения прогностической оценки последующего гемодинамического сдвига в бассейне венозных сплетений полового члена, а также для 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 фармакодуплерографии, а при необходимости исследования проксимального сегмента артериального кровоснабжения полового члена используется мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) магистральных артерий таза.

Кавернозография впервые описана А. De la Pena в 1946 г. [1] как метод визуализации вен малого таза. Затем, в 1955 г., F. May и H. Hirtl [2] описали нормальное 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 г. R. Virag и соавт. [3], которые выполняли рентгеновское исследование кавернозных тел после введения вазоактивного препарата папаверина, который индуцировал эрекцию и позволял провести визуализацию кавернозных тел в эрегированном состоянии. Схема венозного оттока от полового члена в современном представлении отражена на рис. 1.

Похожую методику исследования применили в Японии в 2011 г. в Госпитале Красного Креста Такаматсу, там

провели 3D-обработку изображений компьютерной томографии полового члена после введения в пещеристые тела рентгеноконтрастного препарата. Компьютерная кавернозография с 3D-реконструкцией была выполнена 90 пациентам, при этом диагноз ЭД был подтвержден у всех больных. Авторы исследования отметили, что при венозной ЭД почти у 92 % пациентов утечка крови происходила в перипростатическое венозное сплетение, в которое впадает глубокая дорсальная 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 соавт. применяли МСКТ 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 (ПВД). Ряд авторов сделали вывод, что среди имеющихся на сегодняшний день методов диагностики веногенной ЭД у ДКФКГ наилучшие показатели чувствительности и специфичности [7].

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

Рис. 1. Система венозного оттока от полового члена (схема) [4]

Fig. 1. The system of venous outflow from the penis (scheme) [4]

Материалы и методы

Мы располагаем результатами лечения 59 больных с веноокклюзивной ЭД и катамнезом 8 лет. Возраст больных — 18–48 лет (средний возраст $29,3 \pm 7,6$ года). 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, у 5 предпринято симультанное оперативное лечение по устранению 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 Мея–Тернера, остальным проведено оперативное лечение, направленное на устранение венозных нарушений эрекции. Диагноз устанавливался на основании ультразвукового доплеровского исследования кавернозных тел полового члена с интракавернозным фармакотестом в соответствии с гемодинамическими критериями [10]. Больным с подтвержденными клиническими и ультразвуковыми признаками васкулогенной ЭД проводили либо ДКФКГ с 3D-реконструкцией — при веноокклюзивных нарушениях, либо МСКТ артерий таза — при клинических и доплерографических подозрениях на артериальную недостаточность кавернозных тел полового члена (рис. 2).

Рис. 2. Проведение динамической компьютерной фармакокавернозографии с 3D-реконструкцией

Fig. 2. Dynamic computer pharmacocavernosography with 3D reconstruction

Методика выполнения исследования детально описана нами ранее [7]. Для достоверной оценки ригидной стадии эрекции полового члена при динамической кавернозографии мы использовали портативную ультразвуковую систему Lumify (Philips Ultrasound, Inc., США) с датчиком Lumify L12–4, позволяющим в режиме цветного доплеровского картирования определить веностаз в магистральных коллекторах полового члена, что

является ключевым фактором, снижающим количество ложноположительных и ложноотрицательных результатов ультразвукового исследования полового члена (рис. 3).

Рис. 3. Ультразвуковая система Lumify с датчиком Lumify L12–4 (Philips Ultrasound, Inc., США)

Fig. 3. Lumify ultrasonic system with Lumify L12–4 sensor (Philips Ultrasound, Inc., USA)

Данная система поддерживает видео- и аудиосвязь 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 табл. 1.

При наличии гемодинамических признаков синдрома Мея–Тернера и варикозной болезни вен таза мужчин применялся лучевой алгоритм, представленный на рис. 4, с использованием магнитно-резонансной флебографии.

Виды проведенных рентгенэндоваскулярных операций представлены в табл. 2.

Ранее при веноокклюзивных нарушениях эрекции в виде ПВД кавернозных тел полового члена проксимального направления и магистрального типа нами предпринималась рентгенэндоваскулярная эмболизация этих вен спиралями для сосудистой эмболизации типа Gianturko 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 после рассечения поверхностной и глубокой фасций по средней линии выделяли на протяжении глубокую дорсальную вену. Брали ее на держалки, между которыми пунктировали по методике Сельдингера, по проводнику устанавливали интродьюсер и затем поисковый венозный катетер, по которому проводили прямую флебографию. Выявляли венозные коллекторы, соответствующие кавернозографическим данным. Далее проводили эмболизацию спиралью, после чего осуществлялся флебографический контроль, демонстрирующий прекращение кровотока в данных венозных коллекторах. После извлечения флебологического катетера глубокую дорсальную вену дважды перевязывали между лигатурами. Рану

Таблица 1. Результаты фармакокавернозографии у больных с веноокклюдивной эректильной дисфункцией (n = 59)

Table 1. Results of pharmacocavernosography in patients with veno-occlusive erectile dysfunction (n = 59)

Патологическое состояние кавернозного бассейна полового члена Pathological condition of the cavernous pool of the penis	Число случаев* Number of cases*	
	Абс. Abs.	%
Проксимальный патологический венозный дренаж во внутренние подвздошные вены малого таза Proximal pathological venous drainage to the internal iliac veins of the pelvis	31	52,5
Проксимальный патологический венозный дренаж в нижние эпигастральные вены Proximal pathological venous drainage to the inferior epigastric veins	22	37,3
Дистальный патологический венозный дренаж в вены бедра Distal pathological venous drainage into the femoral veins	12	20,3
Смешанный вариант дренирования: сочетание проксимального и дистального вида патологического венозного дренажа кавернозных тел полового члена Mixed variant of drainage: a combination of proximal and distal types of pathological venous drainage of the cavernous bodies of the penis	11	18,6
Болезнь Пейрони Peyronie disease	3	5,1

*Число случаев превышает число больных, поскольку у 1 больного может быть выявлено несколько видов патологических состояний кавернозного бассейна полового члена.

*The number of cases exceeds the number of patients, since several types of pathological conditions of the cavernous pool of the penis can be detected in 1 patient.

ушивали отдельными швами хромированным кетгутом 3/0. Больных выписывали на следующий день, швы снимали через 7–8 дней. Половая жизнь была рекомендована через 4 нед.

В 6 случаях через трансфеморальный 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, когда затруднительна доставка проводника, венозного катетера и внутрисосудистой спирали. Подобная методика с введением склерозанта проводилась нами при рецидиве венозного заболевания. Объем склерозанта рассчитывался нами интраоперационно и был равным объему рентгено-

Рис. 4. Алгоритм обследования и лечения при синдроме Мея–Тернера и варикозной болезни вен таза [11]

Fig. 4. Diagnosis and treatment algorithm for May–Thurner syndrome [11]

Таблица 2. Рентгенэндоваскулярные операции, выполненные у больных с веноокклюдивной эректильной дисфункцией (n = 59)

Table 2. X-ray endovascular surgery performed in patients with veno-occlusive erectile dysfunction (n = 59)

Операция Surgery	Количество операций Number of surgeries	Период использования Period of use	Эффектив- ность*, % Efficiency*, %
Антеградная эмболизация отделяемыми спиралями ПВД с лигированием глубокой дорсальной вены Antegrade embolization with detachable coils of the PVD with ligation of the deep dorsal vein	14	2013–2017 гг. 2013–2017	76
Антеградная эмболизация отделяемыми спиралями ПВД с резекцией глубокой дорсальной вены, перевязкой циркулярных, эмиссарных вен Antegrade embolization with detachable coils of the PVD with resection of the deep dorsal vein, ligation of the circular, emissary veins	11	2016–2018 гг. 2016–2018	77
Ретроградная эмболизация лауромакроголом 400, трансфеморальный доступ Retrograde embolization with lauromacroglol 400, transfemoral access	6	2015–2016 гг. 2015–2016	66
Ретроградная эмболизация выталкиваемыми спиралями, трансфеморальный доступ Retrograde embolization with pushable coils, transfemoral access	9	2014–2018 гг. 2014–2018	72
Ретроградная эмболизация ПВД отделяемыми спиралями через кубитальный доступ Retrograde PVD embolization with detachable coils through cubital access	16	С 2017 г. по настоящее время From 2017 to the present	77
Ретроградная эмболизация ПВД отделяемыми спиралями через кубитальный доступ и симультанная эмболизация и/или склеротерапия тестикулярных вен Retrograde PVD embolization with detachable coils through cubital access and simultaneous embolization and/or sclerotherapy of the testicular veins	28	С 2016 г. по настоящее время From 2016 to the present	76
Стентирование внутренних подвздошных и пудендалных артерий периферическими стентами, трансфеморальный доступ Stenting of the internal iliac and pudendal arteries with peripheric stents, transfemoral access	5	С 2018 г. по настоящее время From 2018 to the present	50
Ретроградная эмболизация ПВД отделяемыми спиралями через кубитальный доступ, отсроченная установка нитинолового самораскрывающегося стента в подвздошную вену Retrograde PVD embolization with detachable coils through cubital access, delayed installation of nitinol self-expanding stent into the iliac vein	2	С 2018 г. по настоящее время From 2018 to the present	100

*Средняя эффективность – 74,3 %.

*Average efficiency – 74,3 %.

Примечание. ПВД – патологический венозный дренаж.

Note. PVD – pathological venous drainage.

контрастного вещества, необходимому 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, США). Для установки использовали унилатеральный пункционный трансфеморальный и плечевые доступы. Проведено 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 атмосфер с экспозицией до 1 мин и последующим ангиографическим контролем.

В настоящий момент при веноокклюдивных нарушениях эрекции наибольшим успехом пользуются операции по ретроградной эмболизации через кубитальный доступ, зачастую проводимые симультанно с ликвидацией одно- или двустороннего варикоцеле. В таких случаях выполняется эмболизация ПВД кавернозных тел полового члена с обеих сторон с использованием единственного доступа и прецизионной коаксиальной методики микрокатетером с гидрофильным проводником, без дополнительной катетеризации внутренней подвздошной вены с контрлатеральной стороны, с проведением микропроводника

и микрокатетера через вены-коммуниканты перипро- статического венозного сплетения над лонным сочле- нением.

Результаты

Максимальный срок наблюдения за данными боль- ными составил 91 мес (8 лет). Общая клиническая ком- пенсация этих больных и последующая сексуальная реабилитация оценивались нами как удовлетвори- тельные: суммарные значения международного индекса эректильной функции (МИЭФ) до операции составили $11,5 \pm 4,6$ (6–15) балла, после операции – $21,3 \pm 4,2$ (14–25) балла ($p = 0,001$). В послеоперационном пери- оде больные с проксимальным типом ПВД воздержи- вались от сексуальной жизни в течение 4 нед в связи с длительностью процесса тромбообразования в «отклю- ченных» венозных коллекторах. Для динамического на- блюдения за этими больными через 1 мес им проводилось рентгенологическое обследование: рентгенография таза в прямой проекции или компьютерная томография таза. Больным с длительным анамнезом половой абстиненции до проведенного оперативного лечения с целью сексуаль- ной реабилитации (возобновления половой жизни) назна- чался прием малых доз ингибиторов ФДЭ-5 (тадалафил 5 мг) в течение 1–2 мес. Ультразвуковой контроль для под- тверждения восстановления или улучшения гемодинами- ки полового члена проводился через 3 мес.

С целью демонстрации результатов лечения приво- дим 2 клинических примера.

У больного Ш., 36 лет, с диагностированной ЭД средней степени тяжести (МИЭФ – 14 баллов), торпидной к меди- каментозному лечению на протяжении последних 6 мес, и подтвержденной патозооспермией на фоне левосторон-

Рис. 5. Динамическая мультиспиральная компьютерная фармакокавер- нозография с 3D-реконструкцией; больной Ш., 36 лет, 5-я стадия эрекции (ER5). Патологический венозный дренаж кавернозных тел полового члена магистрального типа проксимального направления (указано стрелками)

Fig. 5. Dynamic spiral computed pharmacocavernosography with 3D re- construction; patient Sh., 36 years old, 5th erection stage (ER5). Pathological venous drainage of the cavernous bodies of magistral type in the proximal direction (arrows)

него варикоцеле, нарушающей его репродуктивную функцию, по данным фармакокавернозографии выявлен ПВД прокси- мального направления магистрального типа (рис. 5).

На 1-м этапе выполнена операция: рентгенэндоваску- лярная окклюзия левой тестикулярной вены путем имплан- тации внутрисосудистых отделяемых спиралей (рис. 6).

На 2-м этапе после катетеризации внутренней под- вздошной вены слева выполнена селективная ретроградная флебография (рис. 7).

Симультанно выполнена эмболизация ПВД кавернозных тел полового члена с обеих сторон с использованием един- ственного кубитального доступа и прецизионной коакси- альной методики нейрохирургическим микрокатетером и гидрофильным проводником без дополнительной катете- ризации внутренней подвздошной вены с контрлатеральной стороны (рис. 8).

Рис. 6. Рентгенэндоваскулярная окклюзия левой тестикулярной вены путем имплантации внутрисосудистых отделяемых спиралей у боль- ного Ш., 36 лет

Fig. 6. X-ray endovascular occlusion of the left testicular vein through installation of intravascular detachable coils in patient Sh., 36 years old

Рис. 7. Селективная ретроградная флебография больного Ш., 36 лет. Патологический венозный дренаж кавернозных тел полового члена (указано стрелками)

Fig. 7. Selective retrograde phlebography of patient Sh., 36 years old. Pathological venous drainage of the cavernous bodies (arrows)

Рис. 8. Эмболизация патологического венозного дренажа кавернозных тел полового члена с обеих сторон у больного Ш., 36 лет

Fig. 8. Embolization of pathological venous drainage of the cavernous bodies on both sides in patient Sh., 36 years old

Продолжительность операции — 1,5 ч. 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 года, в связи с синдромом Мея—Тернера, сопровождающимся болевым синдромом (более 7 баллов по визуальной аналоговой шкале), варикозной болезнью вен таза II стадии и перенесенным тромбозом глубоких вен голени оперирован в ноябре 2019 г. — установлен венозный стент WALLSTENT-Uni в левую общую подвздошную вену (рис. 9). В связи с левосторонним варикоцеле и тератозооспермией на фоне умеренно выраженной аортomezентериальной компрессии левой почечной вены в сентябре 2020 г. проведена эмболизация микроспиралью

Рис. 9. Компьютерная томография больного Р., 24 года: венозный стент WALLSTENT-Uni в левой общей подвздошной вене

Fig. 9. Computed tomography of patient R., 24 years old: WALLSTENT-Uni venous stent in the left common iliac vein

и склеротерапия вспененным лауромакроголом 400 левой тестикулярной вены. Однако сохраняющиеся жалобы на невозможность проведения полового акта из-за быстрой детумесценции послужили причиной для дополнительного обследования — фармакокавернозографии с 3D-реконструкцией, по данным которой выявлен ПВД кавернозных тел полового члена (рис. 10).

В ноябре 2020 г. больной оперирован: произведена эмболизация ПВД кавернозных тел полового члена отделяемыми спиралью (рис. 11). Особенностью операции была необходимость визуального контроля проходимости стента и катеризации внутренней подвздошной вены через его ячейки, что прецизионно выполнено с использованием коаксиальной техники (рис. 12).

Рис. 10. Фармакокавернозография с 3D-реконструкцией; больной Р., 24 года. Патологический венозный дренаж кавернозных тел полового члена

Fig. 10. Pharmacocavernosography with 3D reconstruction; patient R., 24 years old. Pathological venous drainage of the cavernous bodies

Рис. 11. Эмболизация патологического венозного дренажа кавернозных тел полового члена отделяемыми спиралью (указано стрелками) у больного Р., 24 года

Fig. 11. Embolization with detachable coils of pathological venous drainage of the cavernous bodies (arrows) in patient R., 24 years old

Рис. 12. Катетеризация внутренней подвздошной вены через ячейки стента у больного Р., 24 года

Fig. 12. Catheterization of the internal iliac vein through stent cells in patient R., 24 years old

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

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

Обсуждение

Основным вектором развития данных операций мы считаем снижение инвазивности методики и осуществление эффективных многоуровневых симультанных операций, позволяющих обеспечить стойкую сексуальную реабилитацию больных с веноокклюзивной ЭД, улучшить качество их жизни и репродуктивную функцию при сопутствующем варикоцеле, снизить болевой синдром и предупредить различные тромбоопасные осложнения нижних конечностей и таза при аортомезентериальной компрессии и/или синдроме Мея–Тернера у таких пациентов. Чаще всего мы используем один пункционный доступ кубитальной вены в локтевом сгибе с установкой интродьюсера 6 (Fr), проводя необходимые флеботонометрические и селективные флебографические этапы операции. Эти вмешательства выполняются под местным обезболиванием и при полном мониторинговании всех этапов операции, что, безусловно, помогает анализировать возможные маршруты оперативного лечения и оптимизировать интраоперационную тактику ведения больного в каждом конкретном случае. Сегодня при веноокклюзивной ЭД нет необходимости катетеризации системы внутренних подвздошных вен с обеих сторон, поскольку технически достижима имплантация спиралей в патологически дренирующие вены в перипростатическом сплетении с помощью унилатеральной катетеризации

с использованием коаксиальной методики, 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 составляет от 10 до 20 см. Так, для окклюзии вены диаметром 3 мм мы используем спирали 6/10 IDC™ с синтетическим волокном для периферической эмболизации. В завершение 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 возможность миграции имплантата.

По нашему мнению, основанному на достаточном опыте проведения подобных операций, нецелесообразно сочетать установку внутрисосудистого венозного стента в подвздошную вену при синдроме Мея–Тернера с эмболизирующими операциями в области таза. Это связано с повышением риска тромбозов магистральных вен. Что касается сексуальной реабилитации больных, перенесших рентгенэндоваскулярную эмболизацию ПВД полового члена, все они избежали фаллоэндопротезирования и лишь немногие принимают малые дозы ингибиторов ФДЭ-5, 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 мес после операции, в 2013 г. Проведены 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. В 1-м случае выполнена повторная рентгенэндоваскулярная 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 исследовать с помощью ДКФКГ с 3D-реконструкцией варианты нормального венозного оттока от полового члена для формирования новой стратегии рентгенэндоваскулярного лечения веноокклюзивной ЭД. Подобного типа операции выполняются не только в России, есть опыт проведения их и в других странах. S. Basche и соавт. описали метод ретроградной эмболизации, проводимой через бедренную вену коаксиальной техникой с использованием раствора гистаакрил-липидола для эмболизации всех ангиографически идентифицированных патологических вен, приводящих к «венозной утечке». Через год наблюдения все пациенты,

получавшие лечение, достигли спонтанной эрекции без какого-либо дополнительного лечения [12]. Хорошие результаты получены в недавних исследованиях в Университетской клинике Перуджи (Италия). А. Rebonato и соавт. [13] утверждают, что методы эмболизации следует рассматривать во всех случаях при подтверждении веноокклюзивной ЭД, особенно у молодых пациентов. Итальянские хирурги использовали ретроградную эмболизацию спиралью после цианкрилата и липидола. Авторы отмечают, что, хотя методика не всегда успешно восстанавливает эректильную функцию полностью, в большинстве случаев пациенты могут поддерживать эректильную функцию на удовлетворительном уровне, прибегая лишь к пероральной фармакотерапии (ингибиторы ФДЭ-5), что увеличивает для них время до протезирования полового члена [14, 15]. Имея опыт проведения таких операций у 14 боль-

ных, авторы предоставили данные об улучшении качества эрекции через 12 мес у 71,6 % пациентов.

Выводы

В связи с накоплением данных о положительных отдаленных результатах рентгенэндоваскулярного оперативного лечения веноокклюзивной ЭД целесообразно пересмотреть европейские и российские рекомендации относительно нерациональности открытой венозной хирургии полового члена из-за низкой их эффективности в направлении приоритетного использования на 1-м этапе малоинвазивного рентгенохирургического лечения у категории молодых пациентов. Считаем данную публикацию иницилирующей для создания доказательной базы национальных многоцентровых контролируемых исследований по изучению современных и малоинвазивных методов коррекции нарушений эрекции.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- De la Pena A. Flebografia de plexos e vasos palvianos en el vivo. Revista Española de Cirugía, Traumatología y Ortopedia 1946;4:245–51.
- May F, Hirtl H. Das cavernosogramm. Urol Int 1955;2:120–34.
- Virag R., Frydman D., Legman M., Virag H. Intracavernous injection of papaverine as a diagnostic and therapeutic method in erectile failure. Angiology 1984;35(2):79–87.
- Molodysky E., Liu S.P., Huang S.J., Hsu G.L. Penile vascular surgery for treating erectile dysfunction: Current role and future direction. Arab J Urol 2013;11(3):254–66. DOI: 10.1016/j.aju.2013.05.001.
- Kawanishi Y., Izumi K., Muguruma H. et al. Three-dimensional CT cavernosography: reconsidering venous ligation surgery on the basis of the modern technology. BJU Int 2011;107(9):1442–6. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2010.09644.x.
- 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;10(1):39–43. [Zhukov O.B., Zubarev A.R., Kulchenko N.G. Ultrasound parameters and morphological criteria of veno-occlusive erectile dysfunction in age-related androgen deficiency. Andrologiya i genital'naya khirurgiya = Andrology and Genital Surgery 2009;10(1):39–43. (In Russ.)].
- Жуков О.Б., Ефремов Е.А., Щербинин С.Н. и др. Динамическая компьютерная кавернозография в диагностике веноокклюзивной эректильной дисфункции. Андрология и генитальная хирургия 2012;13(1):55–8. [Zhukov O.B., Efremov E.A., Shherbinin S.N. et al. Dynamic computer cavernosography in the diagnosis of veno-occlusive erectile dysfunction. Andrologiya i genital'naya khirurgiya = Andrology and Genital Surgery 2012;13(1):55–8. (In Russ.)].
- Ghafoori M., Varedi P., Alavi M. et al. CT Cavernosography: A New Method for Evaluating Venous Incompetence in Impotent Patients. Iran J Radiol 2010;7(3):171–4.
- Кротовский Г.С., Учкин И.Г., Забелская Т.Ф. и др. Выбор метода лечения васкулогенной эректильной дисфункции. Андрология и генитальная хирургия 2000;1:57–8. [Krotovskiy G.S., Uchkin I.G., Zabelskaya T.F. et al. The choice of treatment for vasculogenic erectile dysfunction. Andrologiya i genital'naya khirurgiya = Andrology and Genital Surgery 2000;1:57–8. (In Russ.)].
- Мазо Е.Б., Зубарев А.Р., Жуков О.Б. Ультразвуковая диагностика васкулогенной эректильной дисфункции. М.: Медицина, 2003. 112 с. [Mazo E.B., Zubarev A.R., Zhukov O.B. Ultrasound diagnosis of vasculogenic erectile dysfunction. Moscow: Meditsina, 2003. 112 p. (In Russ.)].
- Жуков О.Б., Уколов В.А., Сниткин В.М. и др. Синдром Мея–Тернера у мужчин. Андрология и генитальная хирургия 2017;18(1):39–47. [Zhukov O.B., Ukolov V.A., Snitkin V.M. et al. May–Thurner syndrome of men. Andrologiya i genital'naya khirurgiya = Andrology and Genital Surgery 2017;18(1):39–47. (In Russ.)]. DOI: 10.17650/2070-9781-2017-18-1-39-47.
- Basche S., Eger C., Elsebach K., Ulshöfer B. [Veno-occlusive dysfunction as a cause of erectile impotence: therapy of venous leak with retrograde embolization of the internal pudendal vein (in German)]. Vasa 2003;32(1):47–50. DOI: 10.1024/0301-1526.32.1.47.
- Rebonato A., Maletini D., Ceccherini C. et al. Endovascular treatment of recurrent erectile dysfunction due to venous occlusive disease. Asian J Androl 2017;19(4):509–10. DOI: 10.4103/1008-682X.179160.
- Aschenbach R., Steiner T., Kerl M.J. et al. Endovascular embolisation therapy in men with erectile impotence due to veno-occlusive dysfunction. Eur J Radiol 2013;82(3):504–7. DOI: 10.1016/j.ejrad.2012.10.030.
- Rebonato A., Auci A., Sanguinetti F. et al. Embolization of the periprostatic venous plexus for erectile dysfunction resulting from venous leakage. J Vasc Interv Radiol 2014;25(6):866–72. DOI: 10.1016/j.jvir.2014.01.015.

Вклад авторов

О.Б. Жуков: разработка концепции и дизайна исследования, оперативное лечение и медицинское сопровождение больных после операций, написание текста статьи;

В.Е. Сеницын: проведение диагностических исследований, анализ и интерпретация данных;

А.Э. Васильев: оперативное лечение, проведение диагностических исследований, анализ и интерпретация данных;

П.М. Клименко: оценка результатов оперативного лечения, получение данных для анализа, анализ полученных данных.

Authors' contributions

O.B. Zhukov: developing the research idea and design, surgical treatment and medical support of patients after surgery, article writing;

V.E. Sinitsyn: conducting diagnostic studies, data analysis and interpretation;

A.E. Vasiliev: surgical treatment, conducting diagnostic studies, data analysis and interpretation;

P.M. Klimenko: assessment of outcomes of surgical treatment, obtaining data for analysis, analysis of the obtained data.

ORCID авторов / ORCID of authors

О.Б. Жуков / O.B. Zhukov: <https://orcid.org/0000-0003-3872-5392>

В.Е. Сеницын / V.E. Sinitsyn: <https://orcid.org/0000-0002-5649-2193>

А.Э. Васильев / A.E. Vasiliev: <https://orcid.org/0000-0001-6550-1939>

П.М. Клименко / P.M. Klimenko: <https://orcid.org/0000-0003-1230-5226>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. Authors declared about the absence of conflict of interest.

Финансирование. Работа проведена без спонсорской поддержки.

Funding. The work was conducted without any sponsorship.

Соблюдение прав пациентов. Пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и на публикацию своих данных.

Compliance with patient rights. Patients gave written informed consent to participate in the study and to the publication of their data.