

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2023-16-2-91-98>

# Антеградная экстраперитонеоскопическая реваскуляризация полового члена в лечении васкулогенной эректильной дисфункции

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

**А.Т. Мустафаев, П.С. Кызласов, Г.Г. Абуев, Е.В. Волокитин**

<sup>1</sup> Кафедра урологии и андрологии Медико-биологического университета инновации и непрерывного образования Государственного научного центра федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» Федерального медико-биологического агентства; д. 23, ул. Маршала Новикова Москва, 123098, Россия

**Контакт:** Мустафаев Али Тельман оглы, [dr.mustafayevat@gmail.com](mailto:dr.mustafayevat@gmail.com)

## Аннотация:

**Введение.** Эректильная дисфункция (ЭД) представляет собой многогранную и широко распространенную проблему современной медицины, которая имеет не только медицинское, но и социальное значение – наличие эректильной дисфункции у мужчины оказывает пагубное воздействие на качество жизни. Одним из немногих патофизиологически обоснованных хирургических методов лечения васкулогенной эректильной дисфункции является реваскуляризация полового члена.

**Цель исследования.** Оценить эффективность антеградной экстраперитонеоскопической реваскуляризации полового члена у пациентов с васкулогенной эректильной дисфункцией, разработать алгоритм отбора пациентов с васкулогенной ЭД для проведения реваскуляризирующих операций на половом члене.

**Материалы и методы.** С 2015 по 2022 гг. выполнено 65 реваскуляризаций полового члена у пациентов с васкулогенной ЭД. Все пациенты были разделены на 2 группы. В основной группе 34 пациентам выполнена антеградная экстраперитонеоскопическая реваскуляризация полового члена, в контрольной группе 31 пациенту выполнена реваскуляризация полового члена по методике Virag-Ковалев. Для оценки результатов проведенного лечения нами были использованы шкалы и опросники МИЭФ-5 (Международный индекс эректильной функции), QoL (quality of life – шкала качества жизни), оценка ригидности полового члена. Также проводилось сравнение длительности операций и продолжительность койко-дня.

**Результаты.** У пациентов основной группы длительность операции была достоверно ниже, чем у пациентов в контрольной группе ( $p < 0,01$ ). Также в контрольной группе послеоперационный койко-день был достоверно больше ( $p < 0,05$ ). При сравнении групп пациентов после операции отмечена достоверная статистическая разница по показателям МИЭФ-5, шкале ригидности полового члена и QoL.

**Выводы.** Реваскуляризация полового члена, а именно методика антеградной реваскуляризации, является эффективным методом лечения ЭД. Предложенная авторами методика, разработанная с учетом имеющихся недостатков предыдущих методик, является наиболее эффективной и наименее инвазивной из всех представленных вариантов. Успех реваскуляризирующих операций напрямую зависит от тщательного подбора пациентов, а также опыта хирурга.

**Ключевые слова:** эректильная дисфункция; ЭД; реваскуляризация полового члена; васкулогенная эректильная дисфункция.

**Для цитирования:** Мустафаев А.Т., Кызласов П.С., Абуев Г.Г., Волокитин Е.В. Антеградная экстраперитонеоскопическая реваскуляризация полового члена в лечении васкулогенной эректильной дисфункции. Экспериментальная и клиническая урология 2023;16(2):91-98; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2023-16-2-91-98>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2023-16-2-91-98>

# Antegrade extraperitoneoscopic penile revascularization in the treatment of vasculogenic erectile dysfunction

CLINICAL STUDY

**A. T. Mustafaev, P. S. Kyzlasov, G. G. Abuev, E. V. Volokitin**

Department of Urology and Andrology, Medical and Biological University of Innovation and Continuing Education, State Scientific Center of the Federal State Budgetary Institution «Burnazyan Federal Medical Biophysical Center» Federal Medical and Biological Agency; 23, Marshala Novikova st., Moscow, 123098, Russia

**Contacts:** Ali T. Mustafayev, [dr.mustafayevat@gmail.com](mailto:dr.mustafayevat@gmail.com)

## Summary:

**Introduction.** Erectile dysfunction (ED) is a multifaceted and widely prevalent problem in modern medicine. The problem of erectile dysfunction has not only medical but also social significance – the presence of erectile dysfunction in men has a deleterious effect on their quality of life. One of the few pathophysiologically substantiated surgical methods of treatment for vasculogenic erectile dysfunction is penile revascularization.

**Objective.** To evaluate the effectiveness of antegrade extraperitoneoscopic penile revascularization in patients with vasculogenic erectile dysfunction, to develop an algorithm for selecting patients with vasculogenic ED suitable for penile revascularization surgery.

**Materials and methods.** From 2015 to 2022, 65 penile revascularizations were performed in patients with vasculogenic ED. All patients were divided into 2 groups. In the main group, antegrade extraperitoneoscopic penile revascularization was performed in 34 patients, while in the control group, penile revas-

cularization was performed in 31 patients according to the Virag-Kovalev method. To assess the results of the treatment, we used the scales and questionnaires IIEF-5, QoL, and the evaluation of penile rigidity on the Erection Hardness Score (EHS) scale. We also compared the duration of surgery and length of hospital stay.

**Results.** The duration of surgery in the main group was significantly shorter ( $p < 0.01$ ) than in the control group. Additionally, the length of postoperative hospital stay was significantly shorter ( $p < 0.05$ ) in the main group. When comparing patients, there was a significant statistical difference in IIEF-5, EHS, and QoL scores.

**Conclusions.** Penile revascularization, particularly the antegrade revascularization method, is an effective method for treating ED. The proposed methodology, based on the shortcomings of previous methods, is the most effective and least invasive of all the presented options. The success of penile revascularization surgery directly depends on careful patient selection and surgeon experience.

**Key words:** erectile dysfunction; ED; penile revascularization; vasculogenic erectile dysfunction.

**For citation:** Mustafaev A.T., Kyzlasov P.S., Abuev G.G., Volokitin E.V. Antegrade extraperitoneoscopic revascularization of the penis in the treatment of vasculogenic erectile dysfunction. *Experimental and Clinical Urology* 2023;16(2):91-98; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2023-16-2-91-98>

## ВВЕДЕНИЕ

Эректильная дисфункция (ЭД) представляет собой многогранную и широко распространенную проблему современной медицины [0,2]. По данным эпидемиологического исследования распространенности ЭД, выполненного в Российской Федерации, заболеваемость ЭД и другими нарушениями сексуальной функции представляет серьезную проблему, так из 1225 респондентов в возрасте 20 - 75 лет, лишь у 10,1% не выявлены признаки ЭД. У 71,3% отмечена легкая степень ЭД, у 6,6% - средняя степень и тяжелая степень у 12% опрошенных [3]. Проблема эректильной дисфункции имеет не только медицинское, но и социальное значение, так как наличие эректильной дисфункции у мужчины оказывает пагубное воздействие на качество жизни: у большинства пациентов с ЭД наблюдаются симптомы депрессии и тревоги, что приводит к проблемам как в семье, так и на работе [4-6].

Одним из немногих патофизиологически обоснованных хирургических методов лечения васкулогенной эректильной дисфункции является реваскуляризация полового члена [7].

Впервые реваскуляризацию полового члена по поводу ЭД выполнил чешский хирург V. Michal в 1973 году, суть метода заключалась в создании анастомоза между нижней эпигастральной артерией и кавернозными телами полового члена, удовлетворенность пациентов составила 40-60% [8]. В дальнейшем было предложено множество методик реваскуляризаций полового члена, отличающихся как методом анастомоза, так и выбором донорских сосудов [9-11].

В 2018 году в ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, П.С. Кызласовым и соавт. предложена новая методика реваскуляризации полового члена, разработанная с учетом недостатков прошлых методик, минимизации инвазивности оперативного пособия и снижения частоты осложнений – **антеградная экстраперитонеоскопическая реваскуляризация полового члена** (рис. 1). Принцип метода заключается в антеградном подключении нижней эпигастральной артерии к

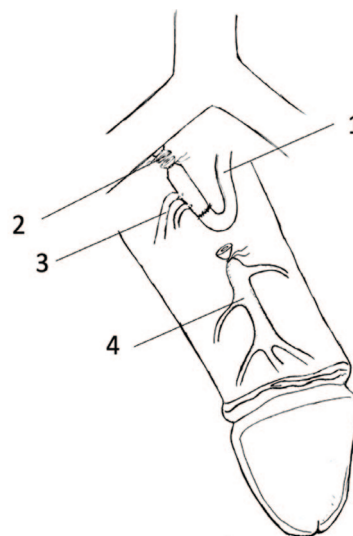


Рис. 1. 1 – нижняя эпигастральная артерия, 2 – глубокая дорсальная вена (проксимальный конец), 3 – перфорантные вены, 4 – глубокая дорсальная вена (дистальный конец)

Fig. 1. 1 – a. epigastrica inferior, 2 – deep dorsal vein (proximalis), 3 – vv. perforantae, 4 – deep dorsal vein (distalis)

глубокой дорсальной вене, за счет антеградного подключения артерии не нарушается естественный ток крови в глубокой дорсальной вене, что в свою очередь приводит к снижению риска развития тромбоза анастомоза. Также за счет экстраперитонеоскопического (эндоскопического) метода забора нижней эпигастральной артерии минимизируется косметический дефект после операции, снижается койко-день, что создает условия для более быстрой реабилитации пациентов. Методика апробирована, запатентована (RU 2703110 C1) и внедрена в клиническую практику [12, 13].

**Цель исследования** – оценить эффективность антеградной экстраперитонеоскопической реваскуляризации полового члена у пациентов с васкулогенной эректильной дисфункцией, разработать алгоритм отбора пациентов с васкулогенной ЭД для проведения реваскуляризирующих операций на половом члене.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В центр урологии и андрологии ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России с 2015 по 2022 гг. об-

ратилось 1254 пациента с жалобами на эректильную дисфункцию различной степени выраженности. После сбора анамнеза, физикального осмотра и лабораторных исследований отобрано 453 пациента в возрасте от 18 до 40 лет с подозрением на васкулогенную ЭД. Все 453 пациента были обследованы по разработанному и внедренному в центре алгоритму диагностики ЭД:

- подробный сбор трудового, социального и семейного анамнеза;
- проведение анкетирования по шкалам МИЭФ-5 (международный индекс эректильной функции), шкале оценки качества жизни (QoL), шкале ригидности полового члена (EHS);
- проведение лабораторных исследований: клинический анализ крови, общий анализ мочи, липидограмма, гормональный профиль (тестостерон общий, тестостерон свободный, лютеинизирующий гормон (ЛГ), фолликулостимулирующий гормон (ФСГ), эстрадиол, лептин, пролактин);
- выполнение ультразвукового исследования полового члена с фармакодоплерометрией;
- выполнение компьютерной кавернозографии полового члена.

После тщательного обследования у 164 (13,08%) пациентов отмечена васкулогенная ЭД. Из них у 37 (22,5%) пациентов артериогенная форма, у 54 (32,9%) веногенная форма и у 73 (44,5%) пациентов артериовенозная форма ЭД. У 46 (78,6%) пациентов с веногенной ЭД отмечен патологический венозный дренаж исключительно через глубокую дорсальную вену полового члена (ГДВ), этим пациентам выполнено либо лигирование ГДВ, либо эндоваскулярная окклюзия ГДВ. У 53 (72,6%) пациентов из группы артериовенозной формы ЭД выявлен патологический проксимальный венозный дренаж через «ножки» полового члена. Всем указанным пациентам предложена операция по протезированию полового члена.

Таким образом в группу реваскуляризации было включено 65 пациентов, то есть 5,2% из общего числа пациентов, обратившихся с жалобами на эректильную дисфункцию в период с 2015 по 2022 гг.

Критерии включения:

- возраст от 18 до 40 лет
  - подтвержденная васкулогенная эректильная дисфункция
  - отсутствие ранее выполненных операций на половом члене (за исключением циркумцизии)
- Критерии исключения:
- патологический проксимальный венозный дренаж
  - фиброз кавернозной ткани
  - наличие сахарного диабета, гипертонической болезни, сердечно-сосудистой патологии, генерализованной сосудистой патологии, метаболический синдром

Все пациенты были разделены на 2 группы:

1 группа (основная) – 34 пациента, пациентам выполнена антеградная экстраперитонеоскопическая реваскуляризация полового члена;

2 группа (контрольная) – 31 пациент, пациентам выполнена открытая ретроградная реваскуляризация полового члена (Virag-Ковалев).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В основной группе возраст пациентов составил  $27,0 \pm 5,2$  лет, в контрольной –  $27,6 \pm 5,8$  лет. Подробная характеристика сравниваемых групп представлена в таблице 1.

Группы были сопоставимы между собой, статистически значимых отличий между группами до лечения не выявлено (возраст, МИЭФ-5, EHS, QoL).

У пациентов основной группы длительность операции была достоверно ниже ( $p < 0,01$ ), чем у пациентов

**Таблица 1. Показатели IIEF, EHS и QoL в сравниваемых группах больных**  
Table 1. IIEF, EHS and QoL in the compared groups of patients

| Показатель<br>Indicator         | Группа<br>Group        | M±SD       | 95% ДИ<br>95% CI | мин<br>min | макс<br>max | p     |
|---------------------------------|------------------------|------------|------------------|------------|-------------|-------|
| Возраст, лет<br>Age, years      | Основная<br>Main       | 27,02±5,22 | 25,20 - 28,85    | 19,0       | 38,0        | 0,670 |
|                                 | Контрольная<br>Control | 27,61±5,77 | 25,49 - 29,73    | 19,0       | 38,0        |       |
| МИЭФ-5, баллы<br>IIEF-5, points | Основная<br>Main       | 6,38±2,49  | 5,51 - 7,25      | 3,0        | 12,0        | 0,708 |
|                                 | Контрольная<br>Control | 6,16±2,20  | 5,35 - 6,97      | 3,0        | 11,0        |       |
| EHS<br>EHS                      | Основная<br>Main       | 1,61±0,49  | 1,44 - 1,79      | 1,0        | 2,0         | 0,601 |
|                                 | Контрольная<br>Control | 1,54±0,56  | 1,34 - 1,75      | 1,0        | 3,0         |       |
| QoL, баллы<br>QoL, points       | Основная<br>Main       | 4,50±0,66  | 4,26 - 4,73      | 3,0        | 5,0         | 0,481 |
|                                 | Контрольная<br>Control | 4,61±0,61  | 4,38 - 4,83      | 3,0        | 5,0         |       |

группы контроля. Средняя длительность операции составила  $91,17 \pm 9,86$  минут (95% ДИ для среднего: 87,73 – 94,61 мин), а в группе контроля  $152,90 \pm 18,28$  минут (95% ДИ для среднего: 146,19 – 159,60 мин) (рис. 2).

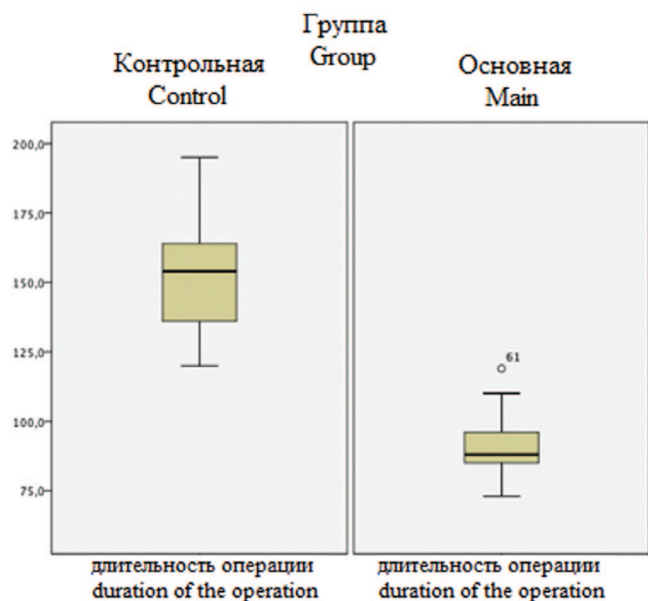


Рис. 2. Длительность операции  
Fig. 2. Duration of the operation

Также в контрольной группе послеоперационный койко-день был достоверно дольше. Он составил  $7,87 \pm 1,99$  дней (95% ДИ для среднего 7,13 – 8,60 дней). При этом послеоперационный койко-день в основной группе составила  $3,61 \pm 0,81$  дней (95% ДИ для среднего 3,33 – 3,90 дней). Данные представлены на рисунке 3.

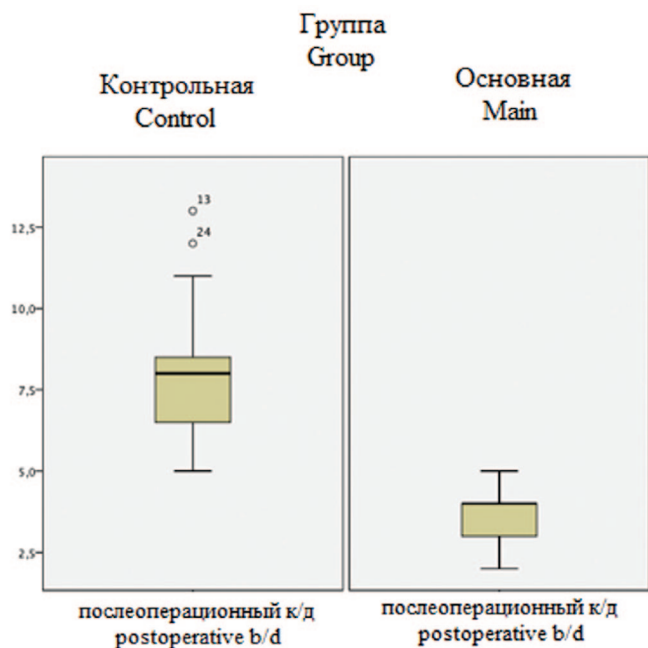


Рис. 3. Послеоперационного к/д  
Fig. 3. Postoperative b/d

В раннем послеоперационном периоде в основной группе в у 2 пациентов (5%) отмечен тромбоз анастомоза между нижней эпигастральной артерией и ГДВ, тогда как в контрольной группе в раннем послеопера-

ционном периоде тромбоз анастомоза отмечен у 7 пациентов (22%).

Через 12 месяцев после оперативного лечения отсутствие эффекта от проведенного лечения (невозможность проведения полового акта без дополнительной стимуляции ИФДЭ-5) отметили 4 (11,8%) пациента в основной группе (2 случая тромбоза анастомоза и 2 случая возникновения проксимального патологического венозного дренажа через ножки полового члена, отсутствующего в предоперационном периоде). В контрольной группе отсутствие эффекта отметили 9 (29%) пациентов (8 пациентов с тромбозом анастомоза, и один пациент с проксимальным патологическим венозным дренажом через ножки полового члена). Данные по тромбозам анастомозов взяты в качестве одного из критериев эффективности предложенной методики. Отношение шансов для основной группы: 0,18; 95%-ный ДИ: 0,035 – 0,926;  $p=0,04$ ). Вероятность развития тромбоза в основной группе достоверно ниже по сравнению с контрольной группой ( $\chi^2 = 4,945$ ,  $p=0,026$ ). Частота встречаемости послеоперационного тромбоза анастомоза представлена на рисунке 4.

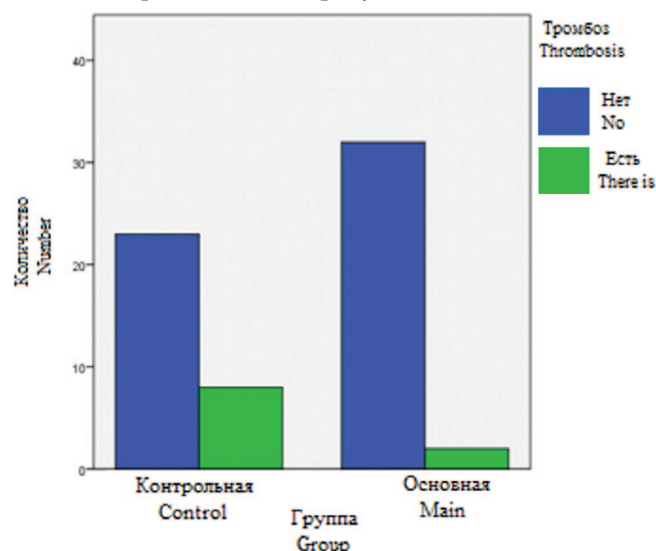


Рис. 4. Частота тромбоза анастомоза в группах  
Fig. 4. Incidence of anastomosis thrombosis in the groups

Также нами были отмечены достоверные различия в частоте встречаемости положительных исходов оперативного лечения в основной и контрольной группе (табл. 2), данные различия являются статистически значимыми (критерий Макнемара=2,975;  $df=1$ ;  $p<0,001$ ) (табл. 2).

В основной группе показатель МИЭФ-5 в течение 3 месяцев после оперативного вмешательства статистически значимо увеличился с  $6,38 \pm 2,49$  до  $20,61 \pm 3,88$  ( $p<0,01$ ). В период с 3 до 12 месяцев после лечения значения данного показателя практически не изменились:  $20,61 \pm 3,88$  и  $21,50 \pm 4,89$  ( $p=0,103$ ). В контрольной группе показатель МИЭФ-5 в течение 3 месяцев после вмешательства статистически значимо увеличился с  $6,16 \pm 2,20$  до  $17,54 \pm 6,01$  ( $p<0,01$ ). В период с 3 месяцев до 12 месяцев после хирургического лечения показатель

МИЭФ-5 достоверно не изменился (3 месяца –  $17,54 \pm 6,01$ ; 12 месяцев –  $18,26 \pm 7,11$  ( $p=0,254$ ). Также различия по показателю МИЭФ-5 статистически значимы между основной и контрольной группами через 3 ( $p=0,0016$ ) и 12 месяцев после лечения ( $p=0,0035$ ). Данные представлены на рисунке 5.

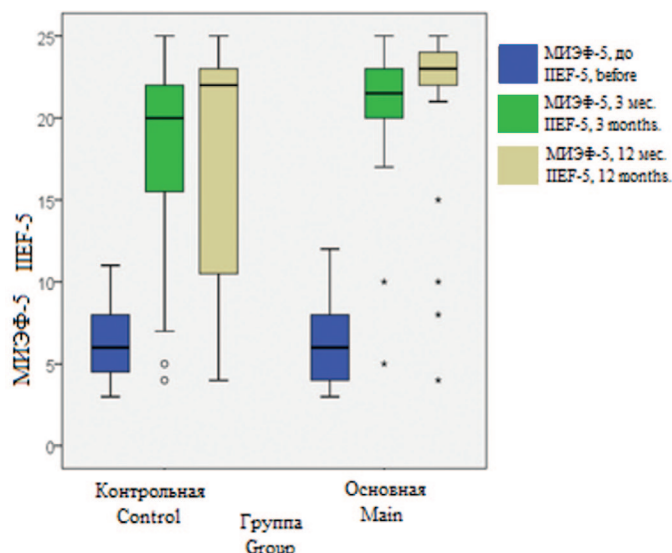


Рис. 5. Сравнение качества эрекции по МИЭФ-5 между группами  
Fig. 5. Comparison of erection quality according to IIEF-5 between the groups.

В основной группе ригидность полового члена в течение 3 месяцев после лечения статистически значимо увеличилась с  $1,61 \pm 0,49$  до  $3,6 \pm 0,77$  ( $p < 0,01$ ). Через 12 месяцев после операции отмечено статистически значимое увеличение данного показателя с  $1,61 \pm 0,49$  до  $3,67 \pm 0,76$  ( $p < 0,01$ ). При обследовании пациентов на 3 и 12 месяц после оперативного лечения ригидность оставалась стабильно высокой, колебания были статистически не значимыми.

В контрольной группе ригидность полового члена через 3 месяца после лечения статистически значимо увеличилась с  $1,54 \pm 0,56$  до  $3,19 \pm 1,13$  ( $p < 0,01$ ), через 12 месяцев отмечено статистически значимое увеличение данного показателя до  $3,25 \pm 1,21$  ( $p < 0,01$ ). При обследовании пациентов на 3 и 12 месяц после оперативного лечения ригидность статистически значимо не изменилась.

В основной группе показатели QoL по сравнению с дооперационным периодом через 3 месяца после операции изменились с  $4,50 \pm 0,66$  до  $0,55 \pm 1,210$  ( $p < 0,01$ ), через 12 месяцев QoL –  $0,64 \pm 1,63$  ( $p < 0,01$ ).

В контрольной группе также отмечается снижение баллов QoL в дооперационном периоде и спустя

Таблица 2. Результаты оперативного лечения ЭД в двух группах  
Table 2. Results of surgical treatment of ED in two groups

|                 |                        |                          | Исход Source             |                                              |
|-----------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------------------|
|                 |                        |                          | Эффекта нет<br>No effect | Лечение эффективно<br>Treatment is effective |
| Группа<br>Group | Контрольная<br>Control | Количество<br>Amount     | 9                        | 22                                           |
|                 |                        | % в группе<br>% in group | 29,0%                    | 71,0%                                        |
|                 | Основная<br>Main       | Количество<br>Amount     | 4                        | 30                                           |
|                 |                        | % в группе<br>% in group | 11,8%                    | 88,2%                                        |
| Всего<br>Total  |                        | Количество<br>Amount     | 13                       | 52                                           |
|                 |                        | % в группе<br>% in group | 20,0%                    | 80,0%                                        |

Таблица 3. Динамика оценки качества жизни в сравниваемых группах  
Table 3. Dynamics of quality of life assessment in the compared groups

| Показатель<br>Indicator    | Группа<br>Group        | M±SD             | 95% ДИ<br>95% CI | мин<br>min | макс<br>max | p     |
|----------------------------|------------------------|------------------|------------------|------------|-------------|-------|
| QoL, до<br>QoL, before     | Основная<br>Main       | $4,50 \pm 0,66$  | 4,26 - 4,73      | 3,0        | 5,0         | 0,481 |
|                            | Контрольная<br>Control | $4,61 \pm 0,61$  | 4,38 - 4,83      | 3,0        | 5,0         |       |
| QoL, 3 мес<br>QoL, 3 mo.   | Основная<br>Main       | $0,55 \pm 1,210$ | 0,13 - 0,98      | 0,0        | 5,0         | 0,006 |
|                            | Контрольная<br>Control | $1,64 \pm 1,81$  | 0,97 - 2,31      | 0,0        | 5,0         |       |
| QoL, 12 мес<br>QoL, 12 mo. | Основная<br>Main       | $0,64 \pm 1,63$  | 0,07 - 1,21      | 0,0        | 5,0         | 0,038 |
|                            | Контрольная<br>Control | $1,63 \pm 2,075$ | 0,85 - 2,40      | 0,0        | 5,0         |       |

3 месяца – с  $4,61 \pm 0,61$  до  $1,64 \pm 1,81$  ( $p < 0,01$ ), а также спустя 12 месяцев до  $1,63 \pm 2,075$  ( $p < 0,05$ ) (табл. 3).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Впервые наложение ретроградного анастомоза между нижней эпигастральной артерией и глубокой дорсальной веной для реваскуляризации полового члена предложил R. Virag в 1982 году [14]. В настоящее время наиболее популярными методами реваскуляризации полового члена являются модификации операций R. Virag (Virag I, Virag II, Virag-Ковалев), однако в связи с недостаточно удовлетворительными результатами вопрос о разработке новых патогенетически обоснованных методов лечения остается открытым.

С 1970-х годов неудачи в сосудистых операциях были вызваны множеством причин, основной из которых является отсутствие использования в рутинной практике современных методов визуализации при диагностике ЭД (КТ-кавернозографии, КТ-ангиографии), что приводило к недостатку информации о кровотоке в сосудах бассейна внутренней подвздошной артерии (ВПА) и донорской артерии, используемой для шунтирования. Также неудачи могли быть вызваны неадекватным выбором типа операции, стороны реваскуляризации полового члена, что в итоге приводило к неудовлетворительным результатам операции и разочарованию как пациентов, так и хирургов. По мнению Rodney De Palma из всех кандидатов на реваскуляризацию только 2% пациентов могут соответствовать строгим критериям отбора для данной операции [15] и именно отсутствие стандартизированных критериев отбора пациентов послужило причиной низкой эффективности сосудистых операций в ряде исследований [16]. I. Moncada в своем докладе на 17-м Конгрессе Российского общества урологов в 2017 году показал, что эффективность микрохирургических реваскуляризирующих операций при показаниях составляет от 85,3% в течение первых трех лет и до 65,5% при пятилетнем наблюдении, что подчеркивает как необходимость соблюдения строгого отбора пациентов для подобных операций, так совершенствования техники операций [17]. В своих исследованиях Э.А. Повелица и соавт. также подтвердили эффективность реваскуляризации полового члена, а их публикации демонстрируют, что реваскуляризирующие операции на половом члене являются эффективным методом лечения, как в комбинации с эндоваскулярной хирургией, так и в качестве самостоятельного вида лечения [18, 19]. О. Kaуigil и соавт. описывают эффективность артериализации ГДВ при комбинированном лечении болезни Пейрони, сопровождающейся ЭД. В исследовании описан результат лечения 60 пациентов, которым была выполнена корпоропластика с одномоментной реваскуляризацией полового члена путем наложения анастомоза между ГДВ и

нижней эпигастральной артерией. Согласно результатам у 53 пациентов отмечено стойкое улучшение эректильной функции, позволяющее жить половой жизнью [20].

Эффективность артериализации глубокой дорсальной вены полового члена по методу разработанному J.P. Sarramon зависит от патогенетического типа ЭД. Так, согласно авторским данным, при наличии венозного механизма нарушения эрекции данный вид хирургического вмешательства был эффективен у 92% пациентов; при наличии артериогенной ЭД – уже у 62,5%, а при смешанной форме – только лишь у 58% [21]. По данным T. Janssen и соавт. удельный вес пациентов с положительными исходами был 62,5% для метода Sarramon и 61,5% для операции Michal II. При этом уровень локальных тромбозов в послеоперационном периоде достигал 19% [22].

Модификация В.А. Ковалева обеспечивала сохранение эффекта реваскуляризации при минимизации возможности развития побочных эффектов, связанных с гипертаскуляризацией [23].

Всего же модификаций метода Virag насчитываются десятки, что косвенно свидетельствует о проблемах артериовенозных методов реваскуляризации. Действительно, выполнение соответствующих вмешательств чревато высокой вероятностью тромбоза сосудистых анастомозов, также частым осложнением методики Virag и всех ее модификаций стала гипертаскуляризация головки полового члена и спонгиозного тела уретры, чреватая трофическими изменениями головки и развитием странгурии [24, 25].

Выраженный положительный эффект артериовенозных методов реваскуляризации полового члена при сосудистой ЭД противопоставлен высокому уровню послеоперационных осложнений и негативных исходов. Это создает основание для поиска новых решений по усовершенствованию данного подхода, устранению негативных факторов. В методике антеградной экстраперитонеоскопической реваскуляризации полового члена за время наблюдения случаев гипертаскуляризации головки полового члена и спонгиозного тела уретры зафиксировано не было, а риск тромбоза анастомоза сведен к минимуму за счет антеградного подключения анастомоза [26].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Реваскуляризация полового члена, а именно методика антеградной реваскуляризации, является эффективным методом лечения ЭД. Предложенная модификация, разработанная с учетом имеющихся недостатков предыдущих методик, является наиболее эффективным и наименее инвазивным из всех существующих на сегодняшний день вариантов реваскуляризации полового члена. Успех реваскуляризирующих операций напря-

мую зависит от тщательного подбора пациентов, а также опыта хирурга. Данные операции при соблюдении условий строгого отбора пациентов согласно критериям включения и исключения, использования видеоэндохирургической техники, оптического увеличения, проведения дезагрегационной и антитромботической терапии в раннем послеоперационном периоде позволяют восстановить полноценную эректильную функцию. Предложенная методика отвечает всем критериям физиологичности, так как реваскуляризирующие операции на данный момент единственные патофизиологически обоснованные хирургические методы лечения ЭД. Сосудистые операции на половом члене на сегодняшний день, к сожалению, не получили широкого распространения в связи с необходимостью владения хирургами навыками микрохирургии, технической сложностью операции, а также в связи с малым процентом успеха, связанного с некорректными крите-

риями отбора пациентов для подобных операций. Существующие в настоящий момент критерии отбора пациентов для проведения реваскуляризирующих операций, основанные, в том числе, на современных методах диагностики ЭД позволяют значительно повысить эффективность указанных оперативных вмешательств.

## ВЫВОДЫ

Антеградная экстраперитонеоскопическая реваскуляризация полового члена является эффективным, патофизиологически обоснованным методом лечения васкулогенной ЭД. Однако успех операции напрямую зависит от тщательного подбора пациентов и опыта хирурга, поэтому крайне важными являются высокая квалификация хирургического персонала и индивидуальный подход к каждому пациенту. ■

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Bella AJ, Lee JC, Carrier S, et al. Canadian Urological Association guidelines for the management of erectile dysfunction. *Canad Urol Ass J* 2018;12(12):E540-E563.
2. Hatzimouratidis K, Amar E, Eardley I, et al. Guidelines on male sexual dysfunction: erectile dysfunction and premature ejaculation. *Euro Ass Urol* 2019.
3. Пушкарь Д.Ю., Камалов А.А., Аль-Шукри С.Х., Еркович А.А., Коган М.И., Павлов В.Н. и др. Эпидемиологическое исследование распространенности эректильной дисфункции в Российской Федерации. *Уральский медицинский журнал* 2012; 3(95):75-79. [Pushkar D.Yu., Kamalov A.A., Al-Shukri S.Kh., Erkovich A.A., Kogan M.I., Pavlov V.N. Epidemiological study of the prevalence of erectile dysfunction in the Russian Federation. *Ural'skiy meditsinskiy zhurnal = Ural Medical Journal* 2012; 3(95):75-79 (In Russian)].
4. Калинина С.Н., Бурлака О.О., Александров М.С. и Выдрин П.С. Диагностика и лечение симптомов нижних мочевых путей и эректильной дисфункции у больных доброкачественной гиперплазией предстательной железы. *Урологические ведомости* 2018;8(1):26-33. [S. N. Kalinina, O. O. Burlaka, and M. S. Aleksandrov, Russ. and Vydrin P.S. Diagnosis and treatment of lower urinary tract symptoms and erectile dysfunction in patients with benign prostatic hyperplasia. *Urologicheskiye vedomosti = Urological Gazette* 2018;8(1):26-33 (In Russian)].
5. McMahon C.G. Current diagnosis and management of erectile dysfunction. *Med J Austr* 2019;210(10):469-476. <https://doi.org/10.5694/mja2.50167>.
6. Liu Q, Zhang Y, Wang J, Li S, Cheng Y, Guo J, Tang Y, Zeng H и Zhu, Z. Erectile Dysfunction and Depression: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Sex Med* 2018;15(8):1073-1082. <https://doi.org/10.1016/j.jsxm.2018.05.016>.
7. Akdemir F, Kayigil Ö, Algin O и İpek A. The role of computerized tomography angiography in the management of cases undergoing penile revascularization due to erectile dysfunction: prospective cohort study. *BMC medical imaging* 2022;22(1):217. <https://doi.org/10.1186/s12880-022-00941-z>.
8. Michal V, Kramar R, Pospichal J, Hejhal L. Direct arterial anastomosis on corpora cavernosal penis in the therapy of erectile impotence. *Rozhl Chir* 1973;52(9):587-590.
9. Жуков О.Б., Васильев А.Э., Жуматаев М.Б. Новые методы лечения васкулогенной эректильной дисфункции. *Андрология и генитальная хирургия* 2018;19(2):58-68. [Zhukov O.B., Vasiliev A.E., Zhumataev M.B. New treatments for vasculogenic erectile dysfunction. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya = Andrology and Genital Surgery* 2018;19(2):58-68 (In Russian)].
10. Dicks B, Bastuba M., Goldstein I. Penile revascularization – contemporary update. *Asian J Androl* 2013;15:5-9. <https://doi.org/10.1038/aja.2012.146>.
11. Кызласов П.С., Мустафаев А.Т. Микрохирургические методы лечения эректильной дисфункции. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии* 2022;25(1):26-30. <https://doi.org/10.52581/1814-1471/80/03>. [Kyzlasov P.S., Mustafaev A.T. Microsurgical methods of treatment of erectile dysfunction. *Voprosy rekonstruktivnoy i plasticheskoy khirurgii = Questions of reconstructive and plastic surgery* 2022;25(1):26-30. <https://doi.org/10.52581/1814-1471/80/03> (In Russian)].
12. Бурдин К.А., Кызласов П.С., Мустафаев А.Т., Хворов В.В. Антеградная ретроперитонеоскопическая реваскуляризация полового члена. Клинический пример успешного хирургического лечения артериогенной эректильной дисфункции. *Андрология и генитальная хирургия* 2021;22(4):92-96. <https://doi.org/10.17650/1726-9784-2021-22-4-92-96>. [Burdin K.A., Kyzlasov P.S., Mustafaev A.T., Khvorov V.V. Antegrade retroperitoneoscopic revascularization of the penis. Clinical example of successful surgical treatment of arteriogenic erectile dysfunction. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya = Andrology and genital surgery* 2021;22(4):92-96. <https://doi.org/10.17650/1726-9784-2021-22-4-92-96> (In Russian)].
13. Кызласов П.С., Самойлов А.С., Удалов Ю.Д., Мустафаев Али Тельман оглы, Сергеев В.П., Володин Д.И. Патент № 2703110 Российская Федерация «Способ хирургического лечения сосудистой эректильной дисфункции». URL: <https://www.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=68f94aee004b147ec94764fded6ee287>. [Kyzlasov P.S., Samoilov A.S., Udalov Yu.D., Mustafaev Ali Telman oglu, Sergeev V.P., Volodin D.I. Patent No. 2703110 Russian Federation «Method of surgical treatment of vascular erectile dysfunction». URL: <https://www.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=68f94aee004b147ec94764fded6ee287>. (In Russian)].
14. Virag R, Bennett AH. Arterial and venous surgery for vasculogenic impotence: a combined French and American experience. *Arch Ital Urol Nefrol Androl* 1991;63(1):95-100.
15. De Palma RG. New developments in the diagnosis and treatment of impotence. *West J Med* 1996;164(1):54-61.
16. Э.А. Повелица, Н.И. Доста, Д.М. Ниткин и др. Современные подходы к хирургическому лечению эректильной дисфункции. *Здравоохранение (Минск)* 2017;1: 40-48. EDN YHCTLV. [E.A. Povelitsa, N.I. Dosta, D.M. Nitkin et al. Modern approaches to the surgical treatment of erectile dysfunction. *Zdravookhraneniye (Minsk) = Healthcare*

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- (Minsk) 2017;1: 40-48. EDN YHCTLV (In Russian)].
17. Moncada I. Complications of Surgery for Erectile Dysfunction ESU organized Course Management of surgical complications in urology 10 November 2017. Moscow, RF; 2017:34-41.
18. Быстренков А.В., Повелица Э.А., Подгайский В.Н. и Повелица А.Э. Хирургические методы коррекции артериогенной эректильной дисфункции. *Андрология и генитальная хирургия* 2021, 22(3):34-43. [Bystrenkov A.V., Povelitsa E.A., Podgaisky V.N. and Povelitsa A.E. Surgical methods for the correction of arteriogenic erectile dysfunction. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya=Andrology and Genital Surgery* 2021, 22(3):34-43 (In Russian)].
19. Повелица Э.А., Быстренков А.В., Подгайский В.Н., Пархоменко О.В., Доста Н.И., и Шестерня А.М. Эндovasкулярная и двухэтапная комбинированная реваскуляризация полового члена при артериогенной эректильной дисфункции. *Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия медицинских наук* 2019;16(1):77-87. [Povelitsa E.A., Bystrenkov A.V., Podgaisky V.N., Parkhomenko O.V., Dosta N.I., and Shesternya A.M. Endovascular and two-stage combined revascularization of the penis in arteriogenic erectile dysfunction. *Izvestiya Natsional'noy akademii nauk Belarusi. Seriya meditsinskikh nauk=Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Medical Sciences Series* 2019;16(1):77-87 (In Russian)].
20. Kayigil O, Okulu E, Akdemir F, Cakici OU. The combination of penile revascularization surgery with penile corrective techniques as an alternative to prosthesis implantation in patients with peyronie's disease accompanied by erectile dysfunction: Long-term results. *Int J Impot Res* 2018;30(2):71-78. <https://doi.org/10.1038/s41443-017-0012-4>
21. Sarraon JP, Janssen T, Rischmann P, Bennis S, Malavaud B. Deep dorsal vein arterialization in vascular impotence. *Eur Urol* 1994;25(1):29-33. <https://doi.org/10.1159/000475242>.
22. Janssen T, Sarraon JP, Rischmann P, Bennis S, Malavaud B. Microsurgical arterio-arterial and arterio-venous penile revascularization in patients with pure arteriogenic impotence. *Br J Urol* 1994;73(5):561-5. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.1994.tb07644.x>.
23. Ковалев В.А., Королева С.В. Хирургическое лечение эректильной дисфункции. Избранные лекции по урологии [под ред. Н.А.Лопаткина, А.Г. Мартова]. М.: МИА, 2008:544-551. [Kovalev V.A., Koroleva S.V. Surgical treatment of erectile dysfunction. Selected lectures on urology [ed. N.A. Lopatkin, A.G. Martov]. M.: MIA, 2008:544-551 (In Russian)].
24. Ковалев В.А., Данович В.М., Королева С.В., Абдулхамидов А.Н. Реваскуляризация полового члена. *Андрология и генитальная хирургия* 2008;9(4):12-15. [Kovalev V.A., Danovich V.M., Koroleva S.V., Abdulkhamidov A.N. Revascularization of the penis. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya=Andrology and Genital Surgery* 2008;9(4):12-15 (In Russian)].
25. Kayigil O, Okulu E, Akdemir F, Cakici OU. The combination of penile revascularization surgery with penile corrective techniques as an alternative to prosthesis implantation in patients with peyronie's disease accompanied by erectile dysfunction: Long-term results. *Int J Impot Res* 2018;30(2):71-78. <https://doi.org/10.1038/s41443-017-0012-4>.
26. Кызласов П.С., Мустафаев А.Т., Плясова П.Д., Боков А.И., Саидов А.С., Повелица Э.А. Хирургические методы коррекции эректильной дисфункции. *Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье* 2022;2(56). [Kyzlasov P.S., Mustafaev A.T., Plyasova P.D., Bokov A.I., Saidov A.S., Povelitsa E.A. Surgical methods for correcting erectile dysfunction. *Vestnik meditsinskogo instituta «Reaviz»: rehabilitatsiya, vrach i zdorov'ye=Bulletin of the Reaviz Medical Institute: rehabilitation, doctor and health* 2022;2(56) (In Russian)].

## Сведения об авторах:

Мустафаев А.Т. – уролог, ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, РИНЦ AuthorID 1087946; <https://orcid.org/0000-0002-2422-7942>

Кызласов П.С. – д.м.н., профессор кафедры урологии и андрологии МБУ ИНО ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, руководитель Центра урологии и андрологии, заведующий отделением урологии ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, РИНЦ Author ID 615093; <https://orcid.org/0000-0003-1050-6198>

Аббев Г.Г. – уролог, аспирант кафедры урологии и андрологии МБУ ИНО ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, РИНЦ AuthorID 1181193; <https://orcid.org/0000-0001-7749-0560>

Волокитин Е.В. – уролог, аспирант кафедры урологии и андрологии МБУ ИНО ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, РИНЦ AuthorID 1143772; <https://orcid.org/0000-0003-1769-7759>

## Вклад авторов:

Мустафаев А.Т. – концепция, дизайн исследования, сбор, анализ и обработка материала, написание текста, 30%

Кызласов П.С. – концепция, дизайн исследования, анализ и обработка материала, написание текста, 30%

Аббев Г.Г. – анализ и обработка материала, написание текста, 20%

Волокитин Е.В. – анализ и обработка материала, написание текста, 20%

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование:** Исследование проведено без финансовой поддержки.

**Статья поступила:** 22.03.23

**Результаты рецензирования:** 27.04.23

**Исправления получены:** 12.05.23

**Принята к публикации:** 17.05.23

## Information about authors:

Mustafaev A.T. – urologist of the FMBC them. A.I. Burnazyan FMBA of Russia; RSCI AuthorID 1087946; <https://orcid.org/0000-0002-2422-7942>

Kyzlasov P.S. – Dr. Sci., head of the center of urology and andrology FMBC them. A.I. Burnazyan FMBA of Russia; RSCI Author ID 615093; <https://orcid.org/0000-0003-1050-6198>

Abuev G.G. – urologist, PhD-student of department of urology and andrology FMBC them. A.I. Burnazyan FMBA of Russia; RSCI AuthorID 1181193; <https://orcid.org/0000-0001-7749-0560>

Volokitin E.V. – urologist, PhD-student of department of urology and andrology FMBC them. A. I. Burnazyan FMBA of Russia; RSCI AuthorID 1143772; <https://orcid.org/0000-0003-1769-7759>

## Authors' contributions:

Mustafaev A.T. – developing the research design, collecting, material processing and analysis, article writing, 30%

Kyzlasov P.S. – the concept and design of the study, material processing and analysis, article writing, 30%

Abuev G.G. – material processing and analysis, article writing, 20%

Volokitin E.V. – material processing and analysis, article writing, 20%

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Financing.** The article was published without financial support.

**Received:** 22.03.23

**Peer review:** 27.04.23

**Corrections received:** 12.05.23

**Accepted for publication:** 17.05.23