

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МАГИСТРАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ С ПОМОЩЬЮ ДОНОРСКИХ СОСУДИСТЫХ ГРАФТОВ

**В.В. Матюлевич, А.Л. Денисов, П.С. Неверов**

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск, Республика Беларусь

**Аннотация.** В статье показана эффективность применения донорских сосудистых графтов у пациентов с нейроишемической формой синдрома диабетической стопы и облитерирующим атеросклерозом нижних конечностей. Прямая реваскуляризация донорскими венозными и артериальными аллотрансплантатами привела к заживлению дефектов мягких тканей и купированию болевого синдрома в 29 из 41 случая.

**Ключевые слова:** сахарный диабет, аллотрафт, облитерирующий атеросклероз, реваскуляризация, критическая ишемия.

## EFFECTIVENESS OF REVASCULARIZATION OF LOWER LIMB MAIN ARTERIES USING DONOR VASCULAR GRAFTS

**V.V. Matulevich, A.L. Denisov, P.S. Neverov**

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

**Summary.** The article shows the effectiveness of donor vascular grafts in patients with neuroischemic form of diabetic foot syndrome and obliterating atherosclerosis of the lower extremities. Direct revascularization with donor venous and arterial allografts resulted in the healing of soft tissue defects and pain syndrome relief in 29 of 41 cases.

**Keywords:** diabetes mellitus, allograft, obliterating atherosclerosis, revascularization, critical ischemia.

**Введение.** Число пациентов с облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей неуклонно растет. Сахарный диабет занимает 3-е место в мире по ранней инвалидизации и смертности, а первой причиной летальных исходов являются сердечно-сосудистые заболевания и системный атеросклероз. Увеличение количества больных данными заболеваниями приводит к росту частоты ишемических поражений нижних конечностей.

В практику здравоохранения внедряются новые методы консервативного лечения, различные варианты прямой и непрямой реваскуляризации, однако вероятность потери конечности при критической ишемии остается достаточно высокой. Следует подчеркнуть, что 90 % ампутаций нижних конечностей во всем мире выполняется по поводу критической ишемии, обусловленной нейроишемической формой (НИФ) СДС [1].

Одной из основных проблем сосудистой хирургии остается проблема выбора материала для артериальной реконструкции [2]. Золотым стандартом для реваскуляризации нижних конечностей ниже пупартовой связки является аутовенозный шунт [3]. Однако у ряда пациентов ранее уже производился забор собственной большой подкожной вены для реваскуляризации (аортокоронарное шунтирование). Также вена может быть гипоплазирована, фиброзирована и тромбирована после эпизодов тромбофлебита, иметь рассыпной тип

или варикозную трансформацию ствола, что делает невозможным использование ауто-трансплантата. Применение синтетического протеза также нежелательно, так как зачастую операции проводятся при наличии обширных инфицированных некрозов тканей, что является риском развития микробного процесса вокруг инородного тела [4]. Также около половины синтетических протезов перестают функционировать в течение первых 5 лет [5].

Таким образом, в ряде случаев единственным способом прямой реваскуляризации нижних конечностей при критической ишемии является донорский венозный или артериальный графт.

**Цель исследования.** Изучить эффективность применения донорских сосудистых графтов (ДСГ) в хирургии облитерирующих заболеваний магистральных артерий нижней конечности.

Задачи:

1. Оценить выраженность трофических изменений конечности, гликемического статуса у пациентов с критической ишемией нижних конечностей.
2. Определить выраженность системной воспалительной реакции у пациентов с длительно незаживающими дефектами мягких тканей до и после реваскуляризации.
3. Изучить ближайшие и отдаленные результаты хирургического лечения в зависимости от вида сосудистого графта.

**Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ 40 медицинских карт (41 операция) стационарных пациентов УЗ «10 ГКБ» г. Минска, которые проходили лечение по поводу ишемических поражений нижних конечностей на фоне нейроишемической формы синдрома диабетической стопы (НИФ СДС) и облитерирующего атеросклероза нижних конечностей (ОАСНК) в отделении гнойной хирургии с января 2020 по март 2023 г. Критерием отбора являлось проведение трансплантации донорского сосудистого графта. НИФ СДС имелась у 21 пациента (из них 15 женщин, 71,4 %), ОАСНК у 19 больных (из них 6 женщин, 31,6 %). Также оценивались результаты предыдущих и последующих госпитализаций пациентов, включенных в исследование. Отслеживание госпитализаций пациентов произведено с помощью автоматизированной информационно-аналитической системы «Клиника». Статистическая обработка проведена программными комплексами MS Excel и Statistica 10. Количественные признаки представлены в виде среднего арифметического и среднего квадратичного отклонения ( $M \pm \delta$ ). Статистическая обработка производилась методом непараметрического анализа для малых выборок с применением критерия Манна – Уитни ( $U$ -тест). Различия считали статистически значимыми при вероятности ошибки  $p < 0,05$ .

**Результаты и обсуждение.** По результатам ретроспективного анализа медицинских карт стационарных больных средний возраст пациентов составил  $71,31 \pm 9,2$  года, при этом при НИФ СДС  $70,31 \pm 10,19$ , а при ОАСНК  $72,47 \pm 8,03$  года. Различия по возрасту были недостоверны ( $p > 0,05$ ).

До момента основной операции по поводу трансплантации ДСГ 27 (67,5 %) пациентов были неоднократно госпитализированы (всего 62 раза, средняя частота 2,3 госпитализации на больного) в отделение гнойной хирургии УЗ «10 ГКБ». Выполнены: некрэктомии – 9, ампутации пальцев – 6, аутовенозное шунтирование – 15. Также ранее выполнялись рентгенэндоваскулярные вмешательства (стентирование подвздошных

артерий, баллонная дилатация) в 7 случаях. Всем пациентам выполнена брюшная аортография и ангиография нижних конечностей.

На момент основной госпитализации по критериям Wagner при НИФ СДС изменения мягких тканей соответствовали 4-й степени у 75 % пациентов, 3-й степени – у 5 %, 2-й степени – у 10 %, нулевой степени – у 10 % (с постоянными болями в стопе). Пациенты с ОАСНК также имели выраженные проявления хронической артериальной недостаточности: 4-й степени – у 36,9 % группы, 3-й степени – у 57,9 %, 2-й степени – у 5,2 %.

На момент поступления у пациентов с сахарным диабетом метаболическая компенсация наблюдалась лишь у 5 (23,8 %) пациентов, что является дополнительной причиной прогрессирующего некроза тканей и более частого выполнения высоких ампутаций после попытки реваскуляризации (5 случаев (23,8 %) при НИФ СДС против 0 (0 %) при ОАСНК,  $p < 0,05$ ). Средний уровень гликемии на момент поступления  $9,5 \pm 3,54$  ммоль/л.

У значительной части пациентов выявлена сопутствующая патология: ишемическая болезнь сердца (95,1 %; 8 пациентов перенесли аортокоронарное шунтирование), артериальная гипертензия (80,5 %), постинфарктный кардиосклероз (19,5 %), мерцательная аритмия (12,2 %), полифакторная анемия (9,8 %). Этот факт подчеркивает необходимость тщательной подготовки пациентов к операции и обуславливает сложность ведения послеоперационного периода.

При проведении реваскуляризации в 82,5 % случаев были использованы венозные аллографты. Виды проводимых реконструктивных вмешательств:

- бедренно-подколенное шунтирование – 13 (из них два артериальным графтом);
- бедренно-переднебольшеберцовое шунтирование – 7 (из них два артериальным графтом);
- бедренно-заднебольшеберцовое шунтирование – 5;
- бедренно-бедренное шунтирование – два (из них два артериальным графтом);
- перекрестное бедренно-бедренное шунтирование – два;
- бедренно-межостное шунтирование – одно;
- глубокобедренно-заднебольшеберцовое шунтирование – одно;
- бедренно-стопное шунтирование – одно;
- подколенно-стопное шунтирование – одно;
- подколенно-заднебольшеберцовое шунтирование – одно;
- подвздошно-переднебольшеберцовое шунтирование – два;
- перекрестноподвздошно-бедренное шунтирование – одно;
- подвздошно-бедреннобифуркационное шунтирование – одно (артериальным графтом);
- подвздошно-бедренное шунтирование – два;
- бедренно-бедренное и бедренно-подколенное шунтирование «прыгающим шунтом» у одного пациента.

Таким образом, донорский венозный графт применен в 34 (82,9 %) случаях, артериальный графт – в 7. Средняя длительность вмешательств составила  $209,7 \pm 57,53$  мин, медиана  $Me = 200$  мин, независимо от типа графта.

Также в различные сроки после трансплантации были проведены повторные хирургические вмешательства. При НИФ СДС выполнена одна реконструкция дистального анастомоза по поводу его стеноза, одна тромбэктомия из шунта, одна перевязка шунта по поводу его воспаления и аррозивного кровотечения. При ОАСНК потребовалась одна тромбэктомия из шунта. Таким образом, количество повторных операций на сосудах после трансплантации венозных графтов составило пять (14,7 %), после артериальных графтов – два (28,6 %). Хотя частота развития осложнений при применении артериальных графтов была почти в два раза больше, чем при венозных, статистически значимых различий выявлено не было ( $p = 0,663$ ), вероятно, вследствие малого количества наблюдений.

Проведение прямой реваскуляризации позволило добиться компенсации и стабилизации уровня гликемии с достоверным снижением до  $8,3 \pm 3,13$  ммоль/л ( $p = 0,028$ ) к 6–14-м суткам после операции.

У всех пациентов отмечены умеренные воспалительные изменения в крови, более выраженные при СДС (Лейкоциты  $10,2 \pm 3,05$  против  $(9,27 \pm 2,72) \cdot 10^9$ /л, однако без достоверных различий ( $p > 0,05$ ). В результате проведенного лечения и предоперационной подготовки не отмечено существенной динамики лейкоцитоза к моменту реваскуляризации: пациенты с НИФ СДС –  $(9,61 \pm 2,97) \cdot 10^9$ /л, пациенты с ОАСНК –  $(9,92 \pm 4,05) \cdot 10^9$ /л. На момент выписки у пациентов также не отмечалось достоверного снижения лейкоцитарной реакции  $(9,7 \pm 3,99) \cdot 10^9$ /л;  $z = 0,231$ ;  $t = 284$ ;  $p = 0,82$ , что объясняется длительным периодом демаркации на фоне исходно глубоких некротических процессов. Отсутствие нарастания лейкоцитоза может косвенно свидетельствовать об отсутствии реакции отторжения трансплантата.

Применение ДСГ привело к заживлению дефектов мягких тканей и купированию болевого синдрома в 29 из 41 случаях. «Малые ампутации» выполнены у четырех пациентов (удаление пальцев стопы; 9,76 %). Высокие ампутации на уровне верхней трети бедра произведены пяти пациентам (12,2 %). Активная грануляция язвенных дефектов наступила у 10, эпителизация – у 5 человек. Ограничение деструктивных процессов с формированием сухих некрозов и гангрены пальцев развилось у 8 пациентов.

Средняя длительность основной госпитализации составила  $39,02 \pm 21,99$  дня. Все пациенты выписаны, летальных исходов не было.

**Заключение.** Показанием к прямой реваскуляризации донорскими сосудистыми графтами являлась критическая ишемия нижних конечностей с развитием глубоких некрозов тканей конечностей (86 % пациентов с НИФ СДС, 45 % пациентов с ОАСНК) и стойким болевым синдромом.

Использование донорского сосудистого графта было обусловлено забором больших подкожных вен при ранее выполненных реконструкциях сосудов нижних конечностей или коронарного русла у 58 % пациентов. У пациентов с НИФ СДС прямая реваскуляризация позволила повысить эффективность гипогликемической терапии и добиться компенсации диабета.

В послеоперационном периоде не было отмечено достоверного нарастания системной воспалительной реакции, что может свидетельствовать об отсутствии реакции отторжения трансплантата. Открытая прямая реваскуляризация с использованием ДСГ

при критической ишемии нижних конечности позволило избежать высокой ампутации в 87,8 % случаев.

Применение ДСГ привело к заживлению дефектов мягких тканей и купированию болевого синдрома в 29 из 41 случаях.

В исследовании не отмечено существенных преимуществ применения донорских артериальных графтов при хирургическом лечении облитерирующих поражений артерий нижних конечностей.

### Список литературы

1. Покровский А.В., Казаков Ю.И., Лукин И.Б. Критическая ишемия нижних конечностей. Инфраингинальное поражение // Тверь: Ред.-изд. центр Твер. гос. ун-та. – 2018. – 225 с.
2. Протезы кровеносных сосудов. 4-е изд., перераб. и доп. / Л.В. Лебедев, Л.Л. Плоткин, А.Д. Смирнов, В.Н. Вавилов. – СПб.: Адмиралтейство, 2001. ISBN 5-7559-0053-1
3. Первый опыт применения аллографтов в хирургии магистральных артерий нижних конечностей / Р.Е. Калинин, И.А. Сучков, В.В. Карпов, А.С. Пшенников, А.А. Егоров // Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь». – 2020. – № 9 (3). – С. 442–448.
4. Ивченко А.О., Шведов А.Н., Ивченко О.А. Сосудистые протезы, используемые при реконструктивных операциях на магистральных артериях нижних конечностей // Бюллетень сибирской медицины. – 2017. – № 16 (1). – С. 132–139.
5. Отдаленные результаты бедренно-подколенного шунтирования выше щели коленного сустава протезом «экофлон» у пациентов с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей / А.В. Покровский [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2007. – № 13 (2). – С.143–149.