

О. В. Попков<sup>1</sup>, С. А. Алексеев<sup>1</sup>, П. П. Кошевский<sup>1</sup>, А. Н. Мохань<sup>2</sup>,  
А. Л. Остапук<sup>2</sup>, А. Л. Данилевич<sup>2</sup>, Н. Н. Чижик<sup>3</sup>

## ЛАЗЕРНАЯ ДЕСТРУКЦИЯ ПЕРФОРАНТНЫХ ВЕН В СОЧЕТАНИИ С АУТОТРАНСПЛАНТАЦИЕЙ ДЕРМАЛЬНЫХ ФИБРОБЛАСТОВ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ВЕНОЗНЫХ ТРОФИЧЕСКИХ ЯЗВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,<sup>1</sup>  
УЗ «3-я городская клиническая больница имени Е. В. Клумова»,<sup>2</sup>  
УЗ «Минский клинический консультативно-диагностический центр»<sup>3</sup>

Ключевую роль в лечении венозных трофических язв играет устранение этиопатогенетического фактора их развития. В настоящее время предпочтение отдается операциям с применением энергии лазерного излучения. Также в настоящее время в лечении трофических язв и длительно незаживающих ран активно исследуются и внедряются методы клеточной трансплантации и клеточной терапии. Применение методов клеточной трансплантации и клеточной терапии по данным авторов позволяет ускорить сроки заживления трофических язв и снизить риск развития рецидива.

**Цель и задачи.** Внедрить в клиническую практику и оценить результаты устранения вертикального и горизонтального венозного рефлюкса методом эндовенозной лазерной коагуляции в сочетании с аутоотрансплантацией дермальных фибробластов у пациентов с венозными трофическими язвами.

**Материалы и методы.** За 2018–2022 гг. 18 пациентам с трофическими язвами венозной этиологии была проведена оперативная коррекция венозного рефлюкса с последующей аутоотрансплантацией дермальных фибробластов.

**Результаты и их обсуждение.** Эффект применения аутологичных дермальных фибробластов отмечался в 100 % наблюдений. У всех 18 пациентов было достигнуто полное заживление язвенных дефектов в срок от 2 до 4 недель после проведения клеточной трансплантации. Пациенты осматривались через 1 год после проведения клеточной аутоотрансплантации, рецидивов трофической язвы не было.

**Выводы.** Применение лазерных методов коррекции венозного рефлюкса в сочетании с аутоотрансплантацией дермальных фибробластов позволило достичь полного заживления язвенных дефектов у пациентов с трофическими язвами венозной этиологии. При оценке отдаленных результатов также отмечено отсутствие рецидивов в 100 % случаев.

**Ключевые слова:** трофическая язва, эндовенозная лазерная коагуляция, дермальные фибробласты, аутоотрансплантация.

O. V. Popkov, S. A. Alekseev, P. P. Koshevsky, A. N. Mokhan,  
A. L. Ostapuk, A. L. Danilevich, N. N. Chizhik

## LASER-BEAM DESTRUCTION OF PERFORATING VEINS IN COMBINATION WITH AUTOTRANSPLANTATION OF DERMAL FIBROBLASTS IN THE COMPLEX TREATMENT OF VENOUS TROPHIC ULCERS OF THE LOWER EXTREMITIES

Elimination of the etiopathogenetic factor plays a key role in the treatment of venous trophic ulcers. Currently, preference is given to operations using laser energy. Also, at present, in the treatment of trophic ulcers and long-term non-healing wounds, methods of cell

*transplantation and cell therapy are being actively researched and implemented. The use of methods of cell transplantation and cell therapy, according to the authors, can accelerate the healing of trophic ulcers and reduce the risk of recurrence.*

**Goal and objectives.** *To introduce into clinical practice and evaluate the results of the elimination of vertical and horizontal venous reflux by endovenous laser-beam coagulation in combination with autotransplantation of dermal fibroblasts in patients with venous trophic ulcers.*

**Materials and methods.** *Surgical correction of venous reflux with following autotransplantation of dermal fibroblasts was carried out in 18 patients with trophic ulcers of venous etiology during 2018–2022.*

**Results and its discussion.** *The effect of usage of autologous dermal fibroblasts was registered in 100 % of cases. All 18 patients achieved complete healing of ulcers within 2 to 4 weeks after cell transplantation. Patients were examined 1 year after cell autotransplantation. There were no recurrences of trophic ulcers.*

**Conclusions.** *The usage of laser-beam methods for correction of venous reflux in combination with autotransplantation of dermal fibroblasts made it possible to achieve complete healing of ulcerous defect in patients with trophic ulcers of venous etiology. When evaluating long-term results, the absence of relapses was also noted in 100 % of cases.*

**Key words:** *trophic ulcer, endovenous laser-beam coagulation, dermal fibroblasts, autotransplantation.*

Более 50 % трофических язв нижних конечностей имеют венозную этиологию [1]. Среди нозологических форм основную роль играют варикозная болезнь и посттромбофлебитическая болезнь нижних конечностей. Образование трофической язвы является С6 стадией по классификации хронических заболеваний вен нижних конечностей CEAP [2, 3]. Трофические язвы, как правило, развиваются при длительном течении заболевания, значительно снижают качество жизни пациентов, в ряде случаев приводят к инвалидизации [1–3].

Ведущую роль в лечении венозных трофических язв играет устранение этиопатогенетического фактора их развития. Из большого количества известных оперативных методов лечения варикозной болезни в настоящее время предпочтение отдается операциям с применением энергии лазерного излучения, которые в течение последнего десятилетия получили широкое распространение, в том числе и в нашей стране [4]. Как альтернатива лазерным технологиям могут использоваться радиочастотные, клеевые и склерозирующие методы облитерации вен [4]. В патогенезе развития венозной недостаточности при варикозной болезни играют роль как вертикальный рефлюкс вследствие недостаточности клапанного аппарата большой и малой подкожных вен, так и горизонтальный рефлюкс вследствие недостаточности клапанов перфорантных вен [2]. В связи с этим при оперативном лечении пациентов с венозными трофическими язвами для устранения этиопатогенетического фактора в дополнение к эндовенозной лазерной коагуляции стволов большой и/или малой подкожной вен необходимо выполнять разобщение несостоятельных перфорантных вен [4]. Устранение венозного рефлюкса играет ключевую роль в лечении венозных трофических язв нижних конечностей, однако не отменяет необходимость местного лечения самой язвы. В настоящее время в лечении трофических язв и длительно незаживающих ран на-

ряду с традиционными методами (местная и общая антибактериальная терапия, механический, химический, ферментный дебридмент, применение средств для локальной терапии ран и раневых покрытий в зависимости от фазы раневого процесса, свободная аутодермопластика) активно исследуются и внедряются методы клеточной трансплантации и клеточной терапии [2–5]. Применяемые в настоящее время традиционные методы лечения не всегда эффективны. После лечения трофических язв довольно часто развиваются рецидивы. Варикозные трофические язвы после оперативного лечения рецидивируют в 4,8–31,6 % наблюдений, после консервативного лечения – в 15–80 % [2, 5]. Применение методов клеточной трансплантации и клеточной терапии по данным авторов позволяет ускорить сроки заживления трофических язв и снизить риск развития рецидива [6–8].

#### Цель и задачи

Внедрить в клиническую практику и оценить результаты устранения вертикального и горизонтального венозного рефлюкса методом эндовенозной лазерной коагуляции в сочетании с аутоотрансплантацией дермальных фибробластов у пациентов с венозными трофическими язвами.

#### Материалы и методы

За 2018–2022 гг. в отделении гнойной хирургии УЗ «З ГКБ им. Е. В. Клумова» пролечено 96 пациентов с трофическими язвами нижних конечностей венозной этиологии. Среди пациентов было 40 мужчин и 56 женщин. Возраст пациентов составил от 36 до 80 лет. У 92 % пациентов имелась сопутствующая патология: ишемическая болезнь сердца, сахарный диабет, артериальная гипертензия, хроническая артериальная недостаточность нижних конечностей. Пациентам проводилось клиническое, лабораторное обследование, ультразвуковое исследование

сосудов нижних конечностей, бактериологическое исследование с идентификацией микрофлоры из язвы и определением чувствительности к антибиотикам.

После госпитализации проводилась санация трофической язвы, которая включала ежедневные перевязки с растворами антисептиков и водорастворимыми мазями в зависимости от фазы раневого процесса, физиотерапевтическое лечение (магнито-лазеротерапия), назначались ангиопротекторы, венотоники, системная антибактериальная терапия с учетом результатов бактериологического исследования отделяемого из язвы, при необходимости выполнялась некрэктомия.

После очищения язв 18 пациентам с трофическими язвами венозной этиологии была проведена оперативная коррекция венозного рефлюкса с последующей ауто трансплантацией дермальных фибробластов. На основании данных предварительно проведенного ультразвукового исследования вен нижних конечностей под спинальной анестезией производилась эндовенозная лазерная коагуляция стволов большой и/или малой подкожных вен диодным лазером «Медиола Компакт» с длиной волны 1560 нм торцевым световодом. Дополнительно производилась надфасциальная коагуляция несостоятельных перфорантных вен на голени с подведением к ним торцевого световода путем чрезкожной пункции под ультразвуковым наведением. Варикозно измененные притоки большой и малой подкожных вен и отдельные варикозные узлы удалялись из миниразрезов с использованием крючков Варади для минифлебэктомии. Одновременно производился забор участка кожи в окологупочной области или по передней поверхности бедра для последующего культивирования фибробластов. Культивирование аутологических дермальных фибробластов производилось в лаборатории ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси». Процесс культивирования занимал около 30 суток. В послеоперационном периоде проводилось консервативное лечение в условиях стационара, затем амбулаторно. Производились перевязки. После этого вторым этапом производилась трансплантация аутологических дермальных фибробластов путем инъекций в центр и по краям язвенного дефекта [8]. Определение площади язвенных дефектов производилось с помощью компьютерной программы LesionMeter. Для анализа полученных данных применялись методы описательной статистики.

### Результаты и обсуждение

Из 96 пациентов с трофическими язвами венозной этиологии 18 было проведено лечение трофических язв с использованием методики хирургической трансплантации аутологических культивированных дермальных фибробластов. Площадь язвенных дефектов на момент проведения оперативного лечения составляла  $23 \pm 5 \text{ см}^2$ . Средняя длительность лечения в стационаре составила  $11 \pm 2$  дня. Эффект применения аутологических дермальных фибробластов отмечался в 100 % наблюдений, он зависел от площади, глубины, длительности существования язвенного дефекта, а также от качества подготовки трофической язвы к использованию клеточных культур. После за-

полнения венозной трофической язвы грануляциями отмечалось начало эпителизации. У всех 18 пациентов было достигнуто полное заживление язвенных дефектов в срок от 2 до 4 недель после проведения клеточной трансплантации. Пациенты осматривались через 1 год после проведения клеточной ауто трансплантации, рецидивов трофической язвы отмечено не было. Для описания результатов применения метода приводим клинические наблюдения

Случай 1. Пациент И., мужчина, 69 лет. Варикозная болезнь левой нижней конечности, С6ЕрAspPr. Трофическая язва левой голени.

На момент поступления в отделение гнойной хирургии ЗГКБ страдал трофической язвой в течение 4 месяцев. При ультразвуковом исследовании вен нижних конечностей была выявлена несостоятельность остиального клапана с рефлюксом до нижней трети голени и несостоятельность перфорантов Коккет 2 и 3. После санации язвы 20.04.2021. под спинальной анестезией была выполнена операция. Эндовенозная лазерная коагуляция ствола большой подкожной вены и пункционная лазерная коагуляция несостоятельных перфорантов под УЗ-контролем. Также был произведен забор участка кожи бедра для последующего культивирования дермальных фибробластов. На момент операции площадь язвенного дефекта составляла  $28 \text{ см}^2$ . В послеоперационном периоде проводилось консервативное лечение, перевязки. На 6-е сутки после операции пациент был выписан на амбулаторное лечение. На 30 сутки после операции был госпитализирован повторно для ауто трансплантации дермальных фибробластов. К этому времени язва значительно уменьшилась в размерах, ее площадь составляла  $6 \text{ см}^2$ , наблюдалась краевая эпителизация (рис. 1). Было произведено инъекционное введение в язву культуры аутологических дермальных фибробластов в количестве  $5 \times 10^6$ . Через 14 суток после ауто трансплантации фибробластов наблюдалось полное заживление язвы. Пациент был осмотрен через 1 год после окончания лечения, рецидива трофической язвы не было.

Случай 2. Пациент К., мужчина, 52 года. Варикозная болезнь ног С6ЕрAspPr справа. Трофическая язва правой голени.

На момент поступления в отделение гнойной хирургии ЗГКБ страдал трофической язвой в течение



Рисунок 1. Язвенный дефект перед проведением ауто трансплантации дермальных фибробластов (пациент И.)



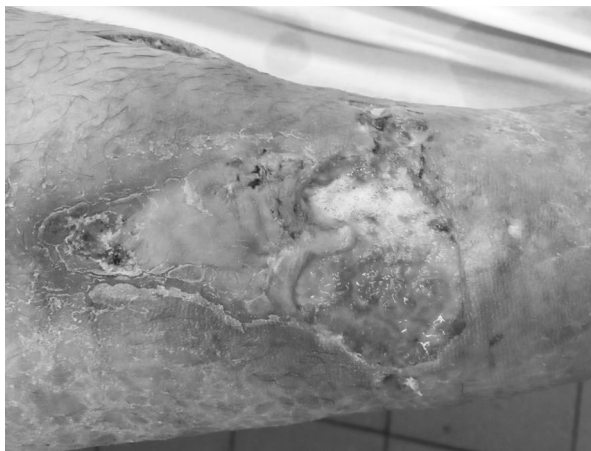


Рисунок 2. Язвенный дефект перед проведением эндовенозной лазерной коагуляции вен нижней конечности (пациент К.)



Рисунок 3. Язвенный дефект во время проведения аутоотрансплантации дермальных фибробластов (пациент К.)

3 месяцев. При ультразвуковом исследовании вен нижних конечностей была выявлена несостоятельность остиального клапана с рефлюксом до верхней трети голени и несостоятельность перфорантов Коккет 2,3. После санации язвы 18.05.2021 под спинальной анестезией была выполнена операция. Эндовенозная лазерная коагуляция ствола большой подкожной вены и пункционная лазерная коагуляция несостоятельных перфорантов под УЗ-контролем. Также был произведен забор участка кожи околопупочной области для последующего культивирования дермальных фибробластов. На момент операции площадь язвенного дефекта составляла 22 см<sup>2</sup> (рис. 2). В послеоперационном периоде проводилось консервативное лечение, перевязки. На 7-е сутки после операции пациент был выписан на амбулаторное лечение. На 36 сутки после операции был госпитализирован повторно для проведения аутоотрансплантации дермальных фибробластов. К этому времени язва уменьшилась в размерах до 5 см<sup>2</sup>, наблюдалась краевая эпителизация (рис. 3). Было произведено инъекционное введение в язву культуры аутологичных дермальных фибробластов в количестве 5×10<sup>6</sup>. Через 12 суток после аутоотрансплантации фибробластов наблюдалось полное заживление язвы. Пациент был осмотрен через 1 год после окончания лечения, рецидива трофической язвы не было.

## Выводы

Применение лазерных методов коррекции венозного рефлюкса в сочетании с аутоотрансплантацией дермальных фибробластов позволило достичь полного заживления язвенных дефектов у пациентов с трофическими язвами венозной этиологии. При оценке отдаленных результатов также отмечено отсутствие рецидивов в 100 % случаев.

## Литература

1. *Инфекции в хирургии: руководство для врачей* / В. К. Гостищев. – М.: ГЭОТАРМедиа, 2007. – 761 с.
2. *Evaluation and Management of Chronic Venous Disease Using the Foundation of CEAP* / Teresa L. Carman, Ali Al-Omari // *Curr. Cardiol. Rep.* – 2019. – № 21(10). – P. 114.
3. *Management of chronic venous disorders of the lower limbs: guidelines according to scientific evidence* / A. N. Nicolaidis [et al.] // *Int. Angiol.* – 2020. – № 39(3). – P. 175–240.
4. *A Contemporary Comparison of Cyanoacrylate, Radiofrequency, and Endovenous Laser Ablation on Healing of Active Venous Ulceration* / L. Korepta, M. Ward, M. Blecha, J. Sinacore, B. Aulivola // *Ann Vasc Surg.* – 2022. – Vol. 87. – P. 237–244.
5. *Wound care in venous ulcers* / G. Mosti // *Phlebology.* – 2013. – Vol. 28, Suppl. 1. – P. 79–85.
6. *Allogeneic fibroblasts and keratinocytes for venous leg ulcers* / G. Y. Zhang, Q. F. Li, J. L. Cai, Y. L. Cao, X. B. Fu // *Lancet.* – 2013. – Vol. 381(9864). – P. 372.
7. *Опыт использования клеточных технологий в комплексном лечении венозных трофических язв* / А. В. Гавриленко, О. В. Павлова, А. А. Иванов, П. Е. Вахрамьян, Э. Б. Дашинимаев, Р. А. Ли // *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова.* – 2011. № 1. – С. 27–31.
8. *Potential of using cultivated dermal fibroblasts on the biodegradable polymeric matrices for treating skin damages in the experiment* / E. V. Baranov, A. V. Buravsky, S. I. Tretyak [et al.] // *Новости хирургии.* – 2017. – Т. 25, № 3. – С. 223–232.

## References

1. *Infektsii v khirurgii: rukovodstvo dlya vrachey* / V. K. Gostishchev. – M.: GEOTARMedia, 2007. – 761 s.
2. *Evaluation and Management of Chronic Venous Disease Using the Foundation of CEAP* / Teresa L. Carman, Ali Al-Omari // *Curr. Cardiol. Rep.* – 2019. – Vol. 21(10). – P. 114.
3. *Management of chronic venous disorders of the lower limbs: guidelines according to scientific evidence* / A. N. Nicolaidis [et al.] // *Int. Angiol.* – 2020. – Vol. 39(3). – P. 175–240.
4. *A Contemporary Comparison of Cyanoacrylate, Radiofrequency, and Endovenous Laser Ablation on Healing of Active Venous Ulceration* / L. Korepta, M. Ward, M. Blecha, J. Sinacore, B. Aulivola // *Ann Vasc Surg.* – 2022. – Vol. 87. – P. 237–244.
5. *Wound care in venous ulcers* / G. Mosti // *Phlebology.* – 2013. – Vol. 28, Suppl. 1. – P. 79–85.
6. *Allogeneic fibroblasts and keratinocytes for venous leg ulcers* / G. Y. Zhang, Q. F. Li, J. L. Cai, Y. L. Cao, X. B. Fu // *Lancet.* – 2013. – Vol. 381(9864). – P. 372.
7. *Opyt ispol'zovaniya kletochnykh tekhnologiy v kompleksnom lechenii venoznykh troficheskikh yazv* / A. V. Gavrilenko, O. V. Pavlova, A. A. Ivanov, P. Ye. Vakhrat'yan, E. B. Dashinimayev, R. A. Li // *Khirurgiya. Zhurnal im. N. I. Pirogova.* – 2011. – № 1. – S. 27–31.
8. *Potential of using cultivated dermal fibroblasts on the biodegradable polymeric matrices for treating skin damages in the experiment* / E. V. Baranov, A. V. Buravsky, S. I. Tretyak [et al.] // *Novosti khirurgii.* – 2017. – Т. 25, № 3. – S. 223–232.

Поступила 23.01.2023 г.