



Эндовенозная лазерная коагуляция варикозно расширенных вен нижних конечностей разного диаметра

И. А. Радченко¹, Д. Н. Бонцевич², Н. В. Николаева³,
Э. Н. Платошкин³, О. Н. Кононова³

¹Гомельская университетская клиника — областной госпиталь инвалидов Великой Отечественной войны,
г. Гомель, Беларусь

²Минская областная клиническая больница, г. Минск, Беларусь

³Гомельский государственный медицинский университет, г. Гомель, Беларусь

Резюме

Цель исследования. Оценить влияние увеличения диаметра варикозно расширенных вен нижних конечностей на частоту рецидивов после эндовенозной лазерной коагуляции (ЭВЛК) в отдаленном послеоперационном периоде.

Материалы и методы. В проспективное исследование включены 65 пациентов, которым была выполнена 71 процедура ЭВЛК. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. Данная процедура выполнялась на аппарате Biolitec Ceralas E15 ELVeS (длина волны — 1470 нм, мощность — 10–15 Вт) под тумесцентной анестезией. Пациенты были разделены на две группы: 1-я группа — пациенты с диаметром вены ≤ 10 мм (27 человек), 2-я группа — пациенты с диаметром вены > 10 мм (38 человек). Период наблюдения составил от 28 до 1674 дней (медиана — 336 дней).

Результаты. Первичный успех облитерации достигнут в 100 % случаев в обеих группах. Через 1 год окклюзия сохранялась у 96,3 % пациентов 1-й группы и 94,7 % пациентов 2-й группы. Достоверной разницы в частоте рецидивов между группами не выявлено ($\chi^2 = 0,03$; $p = 0,86$), что свидетельствует об эффективности ЭВЛК при варикозных венах нижних конечностей разного диаметра. Медиана затраченной при лечении энергии составила 1198 Дж в 1-й группе и 1802 Дж во 2-й группе ($U = 340$; $p = 0,013$). Выявлена сильная положительная корреляция между затраченной при лечении энергией и диаметром вены ($r_s = 0,814$; $p < 0,001$). Основной причиной рецидивов являлись добавочные стволы большой подкожной вены. В одном случае (20 % рецидивов во 2-й группе) рецидив был ассоциирован с перенесенным ранее тромбофлебитом.

Заключение. ЭВЛК эффективна при варикозных венах нижних конечностей разного диаметра, однако при диаметре > 10 мм для лечения требуется достоверно большая энергия. Тщательная предоперационная оценка добавочных вен необходима для снижения риска рецидива. Перенесенный тромбофлебит может оказывать влияние на коагуляцию вен и являться одной из причин реканализации, что следует учитывать при планировании операции.

Ключевые слова: варикозная болезнь, эндовенозная лазерная коагуляция, ЭВЛК, вены крупного диаметра, рецидив

Вклад авторов. Радченко И.А.: обзор публикаций по теме статьи, сбор материала, анализ и статистическая обработка результатов и их изложение, общее редактирование, библиография; Бонцевич Д.Н.: концепция и дизайн исследования, предоставление ресурсов, обсуждение и выводы, утверждение окончательного варианта статьи; Николаева Н.В., Платошкин Э.Н., Кононова О.Н.: анализ результатов исследования и их изложение, библиография, утверждение окончательного варианта статьи.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источники финансирования. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Радченко ИА, Бонцевич ДН, Николаева НВ, Платошкин ЭН, Кононова ОН. Эндовенозная лазерная коагуляция варикозно расширенных вен нижних конечностей разного диаметра. Проблемы здоровья и экологии. 2026;23(3):42–48. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2026-23-3-05>

Endovenous laser ablation of varicose veins of lower extremities of different diameters

Ilya A. Radchenko¹, Dmitry N. Bontsevich², Natalia V. Nikalaeva³,
Eric N. Platoshkin³, Oksana N. Kononova³

¹Gomel University Clinic – Regional Hospital for Disabled Veterans of the Great Patriotic War, Gomel, Belarus

²Minsk Regional Clinical Hospital, Minsk, Belarus

³Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

Abstract

Objective. To evaluate the effect of increased diameter of varicose veins of the lower extremities on the recurrence rate after endovenous laser ablation (EVLA) in the long-term postoperative period.

Materials and methods. A prospective study included 65 patients who underwent 71 EVLA procedures. All patients signed informed consent to participate in the study. The procedure was performed using a Biolitec Ceralas E15 ELVeS device (wavelength 1470 nm, power 10–15 W) under tumescent anesthesia. The patients were divided into two groups: group 1 – vein diameter ≤10 mm (27 patients), group 2 – vein diameter >10 mm (38 patients). The follow-up period ranged from 28 to 1674 days (median 336 days).

Results. Primary obliteration success was achieved in 100% of cases in both groups. After 1 year, occlusion was maintained in 96.3% of patients in group 1 and 94.7% in group 2. No significant difference in recurrence rate was found between the groups ($\chi^2=0.03$; $p=0.86$), indicating the effectiveness of EVLA for varicose veins of the lower extremities of different diameters. The median energy delivered was 1198 J in group 1 and 1802 J in group 2 ($U=340$; $p=0.013$). A strong positive correlation was found between the energy delivered and the vein diameter ($r_s=0.814$; $p<0.001$). The main cause of recurrence was accessory trunks of the great saphenous vein. In one case (20% of recurrences in group 2) recurrence was associated with a history of thrombophlebitis.

Conclusion. EVLA is effective for varicose veins of the lower extremities of different diameters, however for veins >10 mm significantly higher energy is required. Thorough preoperative assessment of accessory veins is necessary to reduce the risk of recurrence. A past thrombophlebitis may affect vein coagulation and be one of the causes of recanalization, which should be taken into account when planning surgery.

Keywords: varicose veins, endovenous laser ablation, EVLA, large diameter veins, recurrence

Author contributions. Radchenko I.A.: analysis of publications on the topic, collection of material, analysis and statistical processing of the results and their presentation, general editing, bibliography; Bontsevich D.N.: concept and organization of the study, provision of resources, discussion and conclusion, approval of the article for publication; Nikalaeva N.V., Platoshkin E.N., Kononova O.N.: analysis and statistical processing of the results and their presentation, bibliography, approval of the article for publication.

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

Funding. The study was conducted without sponsorship.

For citation: Radchenko IA, Bontsevich DN, Nikalaeva NV, Platoshkin EN, Kononova ON. Endovenous laser ablation of varicose veins of lower extremities of different diameters. Health and Ecology Issues. 2026;23(3):42–48. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2026-23-3-05>

Введение

Варикозная болезнь нижних конечностей (ВБНК), по данным эпидемиологических исследований, является широко распространенным заболеванием, от которого страдают миллионы людей во всем мире [1, 2]. Данное заболевание может приводить к дискомфорту, боли, отеку, тромбозу, кровотечению, появлению трофических язв, способно оказывать негативное влияние на психологические, физические, социальные компоненты качества жизни пациентов [3, 4]. При учете всех форм хронических венозных заболеваний (включая телеангиэктазии и ретикулярные вены) их распространенность может достигать 70–80 %, при этом клинически значимые случаи заболевания встречаются

у 40 % взрослого населения, причем у женщин значительно чаще, чем у мужчин [5]. В Республике Беларусь насчитывается более 2 млн человек с ВБНК. Значительная часть из этой группы имеет выраженные проявления заболевания, что требует хирургического лечения [6].

В настоящее время с целью устранения вертикального рефлюкса по стволам большой подкожной вены (БПВ) и малой подкожной вены (МПВ) используются либо «открытые» методики хирургического вмешательства, либо эндоваскулярные процедуры. Основной целью всех методов хирургического лечения ВБНК является купирование хронической венозной недостаточности (ХВН), что достигается путем ликвидации патологического венозного рефлюкса и «выключе-

чением» из кровотока варикозно расширенных вен [1].

Считается, что по эффективности эндоваскулярные методики не хуже «открытых». Классическая флебэктомия сопровождается более высокой травматичностью (в сравнении с эндовенозными методиками) и сопровождается более частыми осложнениями, такими как выраженный болевой синдром в послеоперационном периоде, присоединение раневой инфекции и повреждение нервов во время выполнения оперативного вмешательства. В последние годы радиочастотная эндовенозная абляция (РЧА) подкожных вен, ЭВЛК или пенная склеротерапия под ультразвуковым контролем получили широкое признание в качестве альтернативы хирургическому стриппингу [7].

На сегодняшний день в нашей стране ЭВЛК является наиболее распространенным малоинвазивным методом облитерации магистральных подкожных вен, который используется в ежедневной практике большинства флебологических центров по всему миру [8]. Ряд авторов из-за возможности гофрирования и неплотного прилегания электрода к стенке вены после тушементной анестезии предлагают с осторожностью подходить к оперативному лечению вен большого диаметра, считая диаметр варикозно расширенной вены значимым предиктором эффективности облитерации [9]. По данным Suhartono et al., при диаметре вены более 10 мм риск неудачи окклюзии достоверно выше ($p < 0,05$) [10]. Однако убедительные данные, в том числе результаты рандомизированных контролируемых исследований, показывают, что при использовании адекватных энергетических режимов ЭВЛК эффективна при любом диаметре вены, и решение об операции не должно приниматься только на основании диаметра вен [11]. В то же время несколько рандомизированных клинических исследований показали, что даже на фоне современных протоколов лечения отдаленная частота рецидивов может оставаться значительной. По данным Shrestha et al., 5-летняя окклюзия ствола БПВ после ЭВЛК составляет 88,9–93,6 %, что подразумевает рецидив в 6–11 % наблюдений [12]. Одной из основных причин рецидивов является наличие несостоятельных добавочных вен, в первую очередь передней и задней добавочных стволов БПВ (ПДБПВ и ЗДБПВ) [13]. Современные исследования демонстрируют эффективность гибридной ЭВЛК у пациентов с анатомически сложными вариантами добавочных вен [14]. Кроме того, перенесенный тромбофлебит может оказывать влияние на полноту коагуляции вен и является дополнительным фактором риска реканализации

в отдаленном периоде [15]. Отсутствие общепринятых подходов к лечению пациентов с варикозно расширенными венами нижних конечностей разного диаметра, а также неопределенность в отношении тактики при наличии добавочных вен и перенесенного тромбофлебита обуславливает высокую частоту рецидивов. Это состояние проблемы требует дальнейшего изучения с целью выработки унифицированных подходов к лечению пациентов с данной патологией.

Цель исследования

Оценить влияние увеличения диаметра варикозно расширенных вен нижних конечностей на частоту рецидивов после выполнения ЭВЛК в отдаленном послеоперационном периоде.

Материалы и методы

В проспективное исследование включены 65 пациентов в возрасте от 23 до 73 лет с варикозным расширением вен нижних конечностей С2–С6 по классификации CEAP, выявленным по стандартным протоколам ультразвукового исследования (УЗИ). Пациенты были разделены на две группы в зависимости от диаметра вены: 1-я группа (диаметр вены ≤ 10 мм) — 27 (41 %) пациентов (мужчин — 3 (11 %), женщин — 24 (89 %)), 2-я группа (диаметр вены > 10 мм) — 38 (59 %) пациентов (мужчин — 8 (21 %), женщин — 30 (79 %)). Средний возраст пациентов в 1-й группе составил $43,8 \pm 14$ лет, во 2-й — $50,4 \pm 11,3$ года. При проведении УЗИ особое внимание уделялось оценке протяженности и продолжительности рефлюкса (более 1 секунды), диаметра БПВ на уровнях верхней и средней трети бедра, а также количественных и качественных характеристик перфорантных вен, включая их диаметр и функциональное состояние. Включение в исследование проводилось после подписания информированного согласия на участие, а также информированного согласия на обработку персональных данных. Этические аспекты исследования соответствовали Хельсинкской декларации (2013). Исключались лица с острым тромбофлебитом, тромбозом легочной артерии, тяжелыми соматическими и аутоиммунными заболеваниями, а также беременные женщины и пациенты с декомпенсированными хроническими заболеваниями, наличием признаков ишемии нижних конечностей (лодыжечно-плечевой индекс $< 1,0$). Комплексное лечение включало ЭВЛК с последующим применением медикаментозной терапии: флеботоники (флебодия, детралекс) в дозах, рекомендованных клиническим протоколом «Диагностика и лечение пациентов с хроническими заболеваниями вен (взрослое население)» (утвержден поста-

новлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 21.06.2022 № 55). В послеоперационном периоде всем пациентам было назначено лечение по профилактике тромбоза глубоких вен согласно клиническому протоколу «Диагностика и лечение пациентов (взрослое население) с тромбозом глубоких вен» (утвержден постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 22.03.2022 № 17), а также ношение компрессионного трикотажа 2-го класса сроком 10 дней. С сентября 2019 г. по июль 2024 г. пациентам была выполнена 71 процедура ЭВЛК в стационарных условиях учреждения здравоохранения «Минская областная клиническая больница» и амбулаторных условиях медицинского центра «ЭлМед», без кроссэктомии. ЭВЛК выполнена на аппарате Biolitec Ceralas E15 ELVeS с длиной волны 1470 нм, при мощности 10–15 Вт, под тумесцентной анестезией (раствор Кляйна), с использованием световода Biolitec ELVeS Radial 2ring. Для стандартизации процедуры и оценки эффективности воздействия на варикозно расширенную вену использовали показатель линейной плотности энергии (linear endovenous energy density, LEED), который рассчитывается по формуле:

$$\text{LEED} = (P \times t) / L \text{ (Дж/см)},$$

где P — мощность лазера, Вт;

t — общее время излучения, с;

L — длина обработанного сегмента вены (см).

В нашей практике целевые значения LEED определялись в зависимости от диаметра вены. При лечении вен диаметром ≤ 10 мм мы ориентировались на значения в диапазоне 50–70 Дж/см, что соответствует современным клиническим

данным для ствола БПВ на бедре при использовании оборудования с длиной волны 1470 нм и радиального световода [16]. Для вен > 10 мм целевой диапазон LEED составлял > 80 Дж/см и не превышал 100 Дж/см. Этот подход подтверждался данными систематического обзора и мета-регрессионного анализа Bontinis et al. [17]. Период наблюдения во всей выборке составил от 28 до 1674 дней (1-й квартиль — 241 день; медиана — 336 дней; 3-й квартиль — 443 дня). В 1-й группе эти показатели составили от 92 до 1483 дней (1-й квартиль — 281 день; медиана — 357 дней; 3-й квартиль — 820 дней). Во 2-й группе диапазон составил от 28 до 1674 дней (1-й квартиль — 250 дней; медиана — 325 дней; 3-й квартиль — 380 дней). Статистические данные были обработаны посредством пакета прикладных программ Statistica, 10.0 и Excel, 2019. Определили долю (p, %), медиану (Me), 25 % и 75 % процентиля. Для сравнения качественных показателей (долей) использовали критерий χ^2 Пирсона. Сравнение длительности наблюдения и затраченной при лечении энергии между группами проводилось с помощью U-критерия Манна — Уитни. Для оценки взаимосвязи между диаметром вены и затраченной при лечении энергией использовали коэффициент ранговой корреляции Спирмена (r_s). Различия признавались статистически значимыми при вероятности ошибки $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

По результатам клинического обследования и данным УЗИ все пациенты были распределены по клиническому классу классификации CEAP (таблица 1).

Таблица 1. Распределение оперированных конечностей по клиническому классу классификации CEAP

Table 1. Distribution of operated extremities by clinical class of the CEAP classification

Клинический класс по CEAP	Количество оперированных конечностей, абс. (%)	
	Группа 1, n = 27	Группа 2, n = 38
C2	22 (81,5)	21 (55,3)
C3	4 (14,8)	9 (23,7)
C4a	1 (3,7)	6 (15,8)
C4b	0 (0)	1 (2,6)
C5	0 (0)	0 (0)
C6	0 (0)	1 (2,6)

Источник: составлено авторами.

Source: compiled by the authors.

Распределение пациентов по клиническим классам CEAP в группах различалось: во 2-й группе чаще встречались более высокие классы (C3–C6) по сравнению с 1-й ($\chi^2 = 4,85$,

$p = 0,028$). Это отражает клиническую закономерность: увеличение диаметра вены ассоциировано с более тяжелой ХВН.

Частота односторонних поражений вен по

группам составила: 1-я группа — 16 (59,3 %) случаев, 2-я группа — 15 (39,5 %) случаев. Частота двусторонних поражений вен по группам составила: 1-я группа — 11 (40,7 %) случаев, 2-я группа — 23 (60,5 %) случаев. Количество случаев ранее перенесенного тромбофлебита при варикозно расширенных венах нижних конечностей в 1-й группе составило 2 (7 %), во 2-й группе — 3 (8 %) соответственно. Диаметр вен по УЗИ, подвергнутых облитерации, составил от 5 до 20 мм (в среднем — $10,7 \pm 3,4$ мм).

При проведении сравнительной характери-

стики групп статистически значимых различий по частоте выявляемости несостоятельности перфорантных вен и среднему диаметру перфорантных вен не выявлено ($p > 0,05$), что свидетельствует о сопоставимости групп по данным параметрам. В то же время по среднему диаметру вен, подвергнутых облитерации, группы статистически значимо различались в соответствии с критерием разделения ($p < 0,001$) (таблица 2).

Таблица 2. Характеристика групп до и после хирургического вмешательства
Table 2. Characteristics of the groups before and after surgical intervention

Показатель	Группа 1, n = 27		Группа 2, n = 38		p
	до операции	после операции	до операции	после операции	
Частота выявляемости перфорантных вен, абс. (%)	16 (59,3)	10 (37)	27 (71,1)	14 (36,8)	$> 0,05$
Средний диаметр перфорантных вен, мм	$3,6 \pm 1,4$	$3,4 \pm 0,8$	$4,4 \pm 2,1$	$3,6 \pm 0,9$	$> 0,05$
Средний диаметр облитерируемой вены, мм	$7,7 \pm 1,3$	0	$12,9 \pm 2,6$	0	$< 0,001$

Источник: составлено авторами.
Source: compiled by the authors.

Для устранения притоков магистральных подкожных вен в 57 (87,7 %) случаях выполнена минифлебэктомия, в 1 (1,5 %) случае — склеротерапия в комбинации с минифлебэктомией, в 7 (10,8 %) случаях наблюдения притоки не удаляли ввиду их небольшого диаметра. В ходе оперативных вмешательств в 1-й группе было прокоагулировано 21 (52,5 %) БПВ, 8 (20 %) МПВ, 5 (12,5 %) ПДБПВ, 4 (10 %) ЗДБПВ, 2 (5 %) вены Джиакони. Во 2-й группе — 39 (78 %) БПВ, 7 (14 %) МПВ, 4 (8 %) ПДБПВ соответственно. После выполнения ЭВЛК стволов магистральных подкожных вен отмечалось уменьшение диаметра перфорантных вен. Энергия, затраченная при выполнении ЭВЛК в 1-й группе, составила от 260 до 3483 Дж (1-й квартиль — 936 Дж; медиана — 1198 Дж; 3-й квартиль — 1595 Дж), во 2-й — от 562 до 5300 Дж (1-й квартиль — 1124 Дж; медиана — 1802 Дж; 3-й квартиль — 2338 Дж) соответственно. Увеличение затраченной энергии при выполнении ЭВЛК оказалось сопоставимо с увеличением диаметра варикозно расширенных вен нижних конечностей ($r_s = 0,814$; $p < 0,001$). В ходе исследования оценивался технический результат и потребность в повторном оперативном вмешательстве. При оценке длительности наблюдения статистически значимых различий между группами не выявлено ($U = 395$; $p = 0,116$), что позволяет исключить

влияние разной продолжительности наблюдения на частоту рецидивов. Следует отметить, что длительность наблюдения превышала 1 год у 48 (73,8 %) пациентов. Это также свидетельствует о том, что короткие сроки (менее 3 месяцев) были у единичных пациентов и не повлияли на оценку отдаленных результатов. Первичный успех — облитерация коагулированной вены — был получен в 100 % случаев в обеих группах. Динамическое наблюдение в течение 1 года выявило сохраняющуюся окклюзию вены у 26 (96,3 %) человек в 1-й группе и 36 (94,7 %) человек во 2-й группе. Диагностированная реканализация ствола вены в раннем послеоперационном периоде (в течение 1 месяца), которая потребовала выполнение склеротерапии под УЗИ-контролем, была выявлена в обеих группах — по 1 пациенту в каждой (1-я группа — 3,7 % и 2-я группа — 2,6 %). Также в течение 12 месяцев во 2-й группе 1 (2,6 %) пациенту потребовалось повторное выполнение ЭВЛК. В результате достижения окклюзии несостоятельной вены после 12 месяцев наблюдения статистически значимых различий между группами не получено. При обследовании пациентов в более отдаленные сроки (до 1674 дней) в обеих группах были выявлены случаи вертикального рефлюкса по бедру с развитием рецидива варикозной болезни. Число рецидивов у пациентов, которым в дальнейшем потребо-

валось повторное выполнение ЭВЛК с или без минифлебэктомии и склеротерапии, в 1-й группе составило 3 (11 %), во 2-й группе — 5 (13,2 %). Причинами рецидива в 1-й группе являлись 2 (66,7 %) случая рефлюкса ПДБПВ, 1 (33,3 %) случай рефлюкса ЗДБПВ. Причинами рецидивов во 2-й группе были 3 (60 %) случая рефлюкса ПДБПВ, 1 (20 %) случай реканализации БПВ. Эти данные согласуются с результатами Deol et al., Schul et al. и Gavrilenko et al., которые также показали, что рефлюкс в добавочных венах является значимым предиктором рецидива, а их облитерация снижает частоту повторных вмешательств [13, 18, 19]. Также одной из причин реканализации вены у 1 (20 %) пациента во 2-й группе являлся ранее перенесенный тромбоз. Данное заключение подтверждается исследованиями Ghanaati et al., которые при длительном наблюдении (до 12 лет) также выявили, что ранее перенесенный тромбоз является значимым фактором развития рецидива и реканализации [15]. Достоверной разницы в количестве рецидивов не выявлено, что свидетельствует об эффективности операции при варикозно расширенных венах нижних конечностей разного диаметра ($\chi^2 = 0,03$; $p = 0,86$). Использование в среднем большей энергии при лечении вен большого диаметра во 2-й группе (1802 Дж) по отношению к 1-й (1198 Дж) приводило к полной коагуляции вены и отсутствию ранней реканализации (U-критерий Манна – Уитни, $U = 340$; $p = 0,013$), что подтверждает выводы в исследованиях Athavale et al. и Suhartono et al., которые

показали, что увеличение диаметра вены требует большей энергии для достижения стойкой облитерации, и рекомендовали использовать адекватный энергетический режим при венах диаметром более 10 мм [9, 10].

Заключение

Таким образом, диаметр, ход и аневризматическое выпячивание варикозно расширенных вен оказывают относительное влияние на проведение электрода и последующую коагуляцию. При этом использование в среднем большей энергии при лечении вен большого диаметра во 2-й группе (1802 Дж) по отношению к 1-й (1198 Дж) приводило к полной коагуляции вены и отсутствию ранней реканализации ($U = 340$; $p = 0,013$). Достоверной разницы в количестве рецидивов между группами с диаметром вен ≤ 10 мм и > 10 мм не выявлено, что свидетельствует об эффективности ЭВЛК при варикозно расширенных венах нижних конечностей разного диаметра ($\chi^2 = 0,03$, $p = 0,86$). Наиболее частой причиной рецидивов являлись добавочные вены (передняя и задняя добавочные БПВ), что требует их тщательной оценки при планировании операции. Перенесенный тромбоз может оказывать влияние на коагуляцию вен и являться одной из причин реканализации (20 % рецидивов во 2-й группе), что требует дальнейшего детального изучения на большей выборке пациентов.

Список литературы / References

1. Davies AH. The seriousness of chronic venous disease: a review of real-world evidence. *Adv Ther*. 2019;36(Suppl 1):5-12. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12325-019-0881-7>
2. Baylis RA, Smith NL, Klarin D, Fukaya E. Epidemiology and genetics of venous thromboembolism and chronic venous disease. *Circ Res*. 2021;129(12):1988-2002. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.121.318322>
3. Branisteanu DE, Feodor T, Baila S, Mitea IA, Vittos O. Impact of chronic venous disease on quality of life: results of vein alarm study. *Exp Ther Med*. 2019;17(2):1091-1096. DOI: <https://doi.org/10.3892/etm.2018.7054>
4. Costa D, Ielapi N, Minici R, Peluso A, Bracale UM, Andreucci M, Serra R. Risk factors for bleeding varicose veins in patients with chronic venous disease. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59(6):1034. DOI: <https://doi.org/10.3390/medicina59061034>
5. Rana S, et al. Innovative approaches and future directions in the management and understanding of varicose veins: a systematic review. *ACS Pharmacol Transl Sci*. 2024;7(10):2971-2986. DOI: <https://doi.org/10.1021/acsptsci.4c00430>
6. Khryshanovich V, Rogovoy N, Klimchuk I, Kress D, Kordzakhia G. Outpatient treatment strategies for lower extremity varicose vein disease. *Emergency Cardiology and Cardiovascular Risks*. 2022;6(2):1730-1736.
7. Gao RD, Qian SY, Wang HH, Liu YS, Ren SY. Strategies and challenges in treatment of varicose veins and venous insufficiency. *World J Clin Cases*. 2022;10(18):5946-5956. DOI: <https://doi.org/10.12998/wjcc.v10.i18.5946>
8. Gloviczki P, Lawrence PF, Wasan SM, Meissner MH, Almeida JJ, Brown KR, et al. The 2023 Society for Vascular Surgery, American Venous Forum, and American Vein and Lymphatic Society clinical practice guidelines for the management of varicose veins of the lower extremities. Part II. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2024;12(1):101670. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2023.08.011>
9. Athavale A, Monahan D, Fukaya E. A systematic review on ablation techniques for larger saphenous veins in patients with symptomatic superficial venous disease. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2024;12(1):101681. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2023.08.020>
10. Suhartono R, Rinaldi I, Vidiawati Sanyoto D, Adriani JR, Faruk M. Correlation Between Diameter and Occlusion Rate of Great Saphenous Vein on Revised Venous Clinical Severity Score after Endovenous Laser Ablation in Chronic Venous Insufficiency Patients. *Ann Vasc Surg*. 2025;118:11-20. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2025.03.021>
11. Nasser MM, et al. Comparative study between endovenous laser ablation (EVLA) with 1940 nm versus EVLA with 1470 nm for treatment of incompetent great saphenous vein and short saphenous vein: A randomized controlled trial. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2025;13(1):101960. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2024.101960>

12. Shrestha O, et al. Endovenous laser ablation versus conventional surgery (ligation and stripping) for primary great saphenous varicose vein: a systematic review and meta-analysis. *Ann Med Surg (Lond)*. 2023;85(9):4509-4519. DOI: <https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000001095>

13. Гавриленко АВ, Вахратьян ПЕ, Ананьева МВ, Безнебеева АА, Бородина АА, Манаширова ДВ, Григорян ПИ, Жмакина ЕА, Ухмасултанов АУ, Канниева РР, Рамазанова АР, Кельбиханова СС, Насурова СА, Джару РМ. Сравнение методов эндовенозной лазерной коагуляции в профилактике рецидивов варикозной болезни вен нижних конечностей. *Амбулаторная хирургия*. 2025;22(2):27-35. DOI: <https://doi.org/10.21518/akh2025-037>

Gavrilenko AV, Vakhratian PE, Ananyeva MV, Beznebeeva AA, Borodina AA, Manashirova DV, et al. Comparison of endovenous laser coagulation techniques in preventing recurrences of varicose veins of the lower extremities. *Arkhitektura Khirurgii*. 2025;22(2):27-35. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.21518/akh2025-037>

14. Kim JS, Lee SA, Ji M, Moon HJ, Lee WS. Duplicated and Incompetent Accessory Great Saphenous Veins: Single-Center Outcomes of Hybrid EVLA with Minimal-Incision Ligation. *Ann Phlebology*. 2025;23(1):29-41. DOI: <https://doi.org/10.37923/phle.2025.23.1.29>

15. Ghanaati H, et al. Long-Term Clinical and Imaging Findings in Patients with Lower Extremity Varicose Veins Treated

with Endovenous Laser Treatment: A Follow-Up Study of up to 12 Years. *Int J Vasc Med*. 2024;2024:6829868.

DOI: <https://doi.org/10.1155/2024/6829868>

16. Borsuk DA, Fokin AA, Lobastov KV, Tauraginskii RA, Zhdanov KO, Zolotov AV, Arkhipov IS, Galchenko MI. A randomized clinical trial to assess the impact of laser power with constant linear endovenous energy density on outcomes of endovenous laser ablation (SLEDGE trial). *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2023;11(5):946-953. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2023.03.020>

17. Bontinis V, Bontinis A, Koutsoumpelis A, Potouridis A, Chorti A, Ktenidis K. Mid-term and Long-term Outcomes of Endovenous Laser Ablation Utilizing a 1470 nm Laser: a Systematic Review and Meta-Analysis. *J Endovasc Ther*. 2024;15266028241305955. DOI: <https://doi.org/10.1177/15266028241305955>

18. Deol ZK, Lakhanpal S, Pappas PJ. Severity of disease and treatment outcomes of anterior accessory great saphenous veins compared with the great saphenous vein. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2022;10(3):654-660. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2021.08.010>

19. Schul MW, Vayuvegula S, Keaton TJ. The clinical relevance of anterior accessory great saphenous vein reflux. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2020;8(6):1014-1020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2020.02.010>

Информация об авторах / Information about the authors

Радченко Илья Андреевич, врач-ангиохirurg отделения сосудистой хирургии УЗ «Гомельская университетская клиника — областной госпиталь инвалидов Великой Отечественной войны», Гомель, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9974-8779>

e-mail: yakubovilja0607@gmail.com

Бонцевич Дмитрий Николаевич, к.м.н., доцент, заведующий отделением сосудистой хирургии, УЗ «Минская областная клиническая больница», Минск, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1894-1111>

e-mail: bontsevich@mail.ru

Николаева Наталья Владимировна, к.м.н., доцент, доцент кафедры внутренних болезней № 2 с курсом ФПКП, УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5579-4173>

e-mail: nikolaeva.n.v@mail.ru

Платошкин Эрик Николаевич, к.м.н., доцент, заведующий кафедрой внутренних болезней № 2 с курсом ФПКП, УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5803-835X>

e-mail: platoshkin@list.ru

Кононова Оксана Николаевна, к.м.н., доцент, доцент кафедры внутренних болезней № 2 с курсом ФПКП, УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1666-3402>

e-mail: okko19@yandex.ru

Ilya A. Radchenko, Vascular Surgeon at the Department of Vascular Surgery, Gomel University Clinic – Regional Hospital for Disabled Veterans of the Great Patriotic War, Gomel, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9974-8779>

e-mail: yakubovilja0607@gmail.com

Dmitry N. Bontsevich, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Vascular Surgery, Minsk Regional Clinical Hospital, Minsk, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1894-1111>

e-mail: bontsevich@mail.ru

Natalia V. Nikalaeva, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Internal Diseases No.2 with the Course of Advanced Training and Retraining, Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5579-4173>

e-mail: nikolaeva.n.v@mail.ru

Eric N. Platoshkin, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Internal Disease No.2 with the course of Advanced Training and Retraining, Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5803-835X>

e-mail: platoshkin@list.ru

Oksana N. Kononova, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Internal Diseases No.2 with the course of Advanced Training and Retraining, Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1666-3402>

e-mail: okko19@yandex.ru

Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Радченко Илья Андреевич
e-mail: yakubovilja0607@gmail.com

Ilya A. Radchenko
e-mail: yakubovilja0607@gmail.com

Поступила в редакцию / Received 06.05.2026

Поступила после рецензирования / Accepted 20.07.2026

Принята к публикации / Revised 03.09.2026