



Оригинальная статья / Original article

Исследование факторов риска рецидива варикозной болезни после эндовенозной лазерной облитерации большой подкожной вены для определения показаний к кроссэктомии

О.А. Царев¹, <https://orcid.org/0000-0001-9344-111X>, m-51@mail.ruА.А. Сенин¹, <https://orcid.org/0000-0001-6366-6246>, idopych@icloud.comТ.В. Розенкова², <https://orcid.org/0009-0008-0959-4315>, z1powd8f@yandex.ruН.В. Корчаков¹, <https://orcid.org/0000-0002-0778-7307>, nikikor1994@yandex.ru¹ Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского; 410701, Россия, Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112² Саратовская городская клиническая больница №1 имени Ю.Я. Гордеева; 410056, Россия, Саратов, ул. Хользунова, д. 19

Резюме

Введение. Эндовенозная лазерная облитерация (ЭВЛО) используется для лечения пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей (ВБНК) с 1999 г. В настоящее время для ЭВЛО рекомендуется использовать лазеры с длиной волны 1470, 1560, 1940 нм, сопряженные с радиальными световодами.

Цель. Изучить факторы риска рецидива варикозной болезни после эндовенозной лазерной облитерации большой подкожной вены (БПВ) для определения показаний к кроссэктомии.

Материалы и методы. В исследование включили 150 пациентов с ВБНК, которым была выполнена ЭВЛО БПВ. Женщин было 112 (74,6%), мужчин – 38 (26,4%). Средний возраст составил 46,3 ± 9 лет. Применяли лазер с длиной волны 1470 нм, радиальные световоды. Были исследованы фенотипические признаки, характеризующие недифференцированную дисплазию соединительной ткани (НДСТ). В основную группу вошли 75 пациентов, которым была выполнена кроссэктомия, у 33 (44%) была НДСТ. 75 пациентов составили группу сопоставления – без кроссэктомии, у 36 (48%) была НДСТ.

Результаты и обсуждение. На протяжении 36 мес. наблюдения у 4 (5,3%) пациентов основной группы развился рецидив ВБНК и у 14 (18,6%) – группы сопоставления ($p = 0,0001$). Исследования, проведенные с использованием регрессионного метода Кокса, позволили выявить независимые факторы риска развития рецидива ВБНК после ЭВЛО: наличие НДСТ, количество коллатералей в зоне сафено-фemorального соустья (СФС), диаметр БПВ в зоне СФС, диаметр v. epigastrica superficialis, а также толщину стенки БПВ в зоне СФС. Интегральная оценка независимых факторов риска развития рецидива ВБНК после ЭВЛО позволила начать разработку метода определения показаний для кроссэктомии при проведении ЭВЛО БПВ.

Выводы. Выявлены факторы риска рецидива варикозной болезни после эндовенозной лазерной облитерации большой подкожной вены, позволившие начать разработку метода определения показаний к кроссэктомии для снижения числа рецидивов заболевания.

Благодарности. Исследование выполнено при финансовой поддержке Саратовского государственного медицинского университета в рамках научного проекта №SSMU-2022-005, поддержка не повлияла на результаты исследования.

Ключевые слова: варикозная болезнь, эндовенозная лазерная облитерация, показания для кроссэктомии, рецидив варикозной болезни, недифференцированная дисплазия соединительной ткани

Для цитирования: Царев ОА, Сенин АА, Розенкова ТВ, Корчаков НВ. Исследование факторов риска рецидива варикозной болезни после эндовенозной лазерной облитерации большой подкожной вены для определения показаний к кроссэктомии. *Амбулаторная хирургия.* 2025;22(1):271–277. <https://doi.org/10.21518/akh2025-030>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Study of risk factors for recurrence of varicose veins after endovenous laser obliteration of the great saphenous vein to determine indications for crossectomy

Oleg A. Tsarev¹, <https://orcid.org/0000-0001-9344-111X>, m-51@mail.ruAndrey A. Senin¹, <https://orcid.org/0000-0001-6366-6246>, idopych@icloud.com

Tatyana V. Rozenkova², <https://orcid.org/0009-0008-0959-4315>, z1powd8f@yandex.ru

Nikita V. Korchakov¹, <https://orcid.org/0000-0002-0778-7307>, nikikor1994@yandex.ru

¹ Razumovsky Saratov State Medical University; 112, Bolshaya Kazachya St., Saratov, 41070, Russia

² Saratov City Clinical Hospital No. 1 named after Y.Y. Gordeev; 19, Kholzunova St., Saratov, 410056, Russia

Abstract

Introduction. Currently, it is recommended to use lasers with a wavelength of 1470, 1560, 1940 nm, coupled with radial light guides, for EVLO.

Aim. To study the risk factors for recurrence of varicose veins after endovenous laser obliteration of the great saphenous vein to determine the indications for crosssectomy.

Materials and methods. The study included 150 patients with varicose veins who underwent laser EVLO. There were 112 women (74.6%) and 38 (26.4%) men. The median age was 46.3 ± 9 years. A laser with a wavelength of 1470 nm and radial light guides were used. Phenotypic features characterizing undifferentiated connective tissue dysplasia were investigated. The study group included 75 patients who underwent crosssectomy, and 33 (44%) had dysplasia. 75 patients made up the comparison group – without crosssectomy, 36 (48%) – had dysplasia.

Results and discussions. During 36 months of follow-up 4 (5.3%) patients in the study group developed a recurrence of varicose veins and 14 (18.6%) in the comparison group ($p = 0.0001$). Studies conducted using the Cox regression method made it possible to identify independent risk factors for the development of disease recurrence: the presence of dysplasia, the number of collaterals in the zone of the sapheno-femoral anastomosis, the diameter of the great saphenous vein, the diameter of v. epigastrica superficialis, as well as the thickness of the wall of the great saphenous vein. An integral assessment of independent risk factors for the development of recurrence made it possible to propose a method for determining indications for crosssectomy during EVLO of the great saphenous vein.

Conclusions. Risk factors for recurrence of varicose veins after EVLO of the great saphenous vein were identified, which made it possible to start developing a method for determining indications for crosssectomy to reduce the number of recurrences of the disease.

Acknowledgment. The study was carried out with the financial support of Saratov State Medical University as part of the scientific project NoSSMU-2022-005, the support did not affect the results of the study.

Keywords: varicose veins, endovenous laser obliteration, indications for crosssectomy, recurrence of varicose veins, undifferentiated connective tissue dysplasia

For citation: Tsarev OA, Senin AA, Rozenkova TV, Korchakov NV. Study of risk factors for recurrence of varicose veins after endovenous laser obliteration of the great saphenous vein to determine indications for crosssectomy. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2025;22(1):271–277. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2025-030>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Эндовенозная лазерная облитерация (ЭВЛО) используется для лечения пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей с 1999 г., когда С. Воппе сообщил о первом опыте клинического применения полупроводникового лазера с длиной волны 810 нм. Механизм ЭВЛО реализуется через генерацию тепла, вызывая термическое поражение венозной стенки, приводящее к тромбозу и последующему склерозированию [1].

В настоящее время для ЭВЛО рекомендуется использовать лазеры с длиной волны 1470, 1560, 1940 нм, сопряженные с радиальными световодами [2].

Согласно современным клиническим рекомендациям методики ЭВЛО предполагают выполнение облитерации ствола большой подкожной вены (БПВ) без выполнения кроссэктомии, следует отступить 2,0 см от сафено-фemorального соустья (СФС), а здесь как раз располагаются несколько венозных коллатералей, обеспечивающих связь поверхностных и глубоких вен [3, 4]. Рецидив ВБНК через два года после ЭВЛО развивается у 22% пациентов [5], а через пять лет – у 33% пациентов [6].

Десятилетнее исследование результатов использования современных плуторомикронных лазеров, сопряженных с радиальными световодами, показало существенное снижение частоты реканализации БПВ до 0,5%, однако рецидив варикозной болезни, потребовавший дополнительного лечения, развился у 21% пациентов [7].

Несмотря на внедрение новых лазеров и световодов, рецидивы варикозной болезни после ЭВЛО развиваются у 0,3–21,4% пациентов [8]. Источником рецидива ВБНК после ЭВЛО у 50% пациентов являются несостоятельные перфорантные вены голени [9]. Рецидивы ВБНК после ЭВЛО также возникают на фоне реканализации и рефлюкса в БПВ и ее коллатеральные вены [10].

Кроссэктомия (операция Троянова – Тренделенбурга) много десятилетий являлась неотъемлемым звеном хирургического вмешательства у пациентов с варикозной болезнью, поскольку прекращает патологический рефлюкс венозной крови через СФС, разобщает коллатеральные связи, обеспечивающие связь поверхностных и глубоких вен [11].

Логично предположить, что кроссэктомия может уменьшить риск рецидива варикозной болезни при

проведении ЭВЛО, несмотря даже на известное мнение о возможности неоваскулогенеза, который развивается далеко не у всех пациентов после кроссэктомии [5].

Однако в публикации I. Flessenkämpfer не рекомендуется дополнять ЭВЛО БПВ выполнением кроссэктомии у пациентов с ВБНК: по данным авторов, кроссэктомия совместно с ЭВЛО БПВ не снижает риск рецидива варикозной болезни в отдаленном периоде до 6 лет наблюдения [12].

Вместе с тем известно, что реканализация ствола БПВ чаще происходит при выполнении ЭВЛО без кроссэктомии, выявляются несостоятельные притоки по сравнению с группой больных, у которых ЭВЛО была дополнена кроссэктомией [13, 14].

Кроме того, кроссэктомия, выполненная перед ЭВЛО, значительно уменьшает поступление детрита крови и пузырьков газа в систему малого круга кровообращения, что позволяет обезопасить пациента от возможной тромбоэмболии из подвергнутого лазерной коагуляции участка большой подкожной вены [15].

Целесообразность выполнения кроссэктомии при ЭВЛО также представлена в первом метаанализном исследовании эффектов ЭВЛО в сочетании с кроссэктомией [16].

В целом в доступной литературе представлены противоречивые данные о целесообразности выполнения кроссэктомии при ЭВЛО БПВ. Отсутствуют методики определения показаний для кроссэктомии при ЭВЛО БПВ у пациентов с ВБНК, не сформулированы показания с учетом индивидуальных особенностей патогенеза и клинического течения варикозной болезни. Конкретизация показаний необходима, поскольку кроссэктомия несколько повышает травматичность хирургического вмешательства и требуется далеко не всем пациентам, которым выполняется ЭВЛО БПВ. **Цель** – изучить факторы риска рецидива варикозной болезни после эндовенозной лазерной облитерации большой подкожной вены для определения показаний к кроссэктомии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено проспективное клиническое когортное рандомизированное контролируемое исследование, выполненное в соответствии с рекомендациями Consolidated Standards of Reporting Trials. В исследование включили 150 пациентов ВБНК с клиническим классом хронических заболеваний вен (ХЗВ) С2-3, которым была выполнена ЭВЛО БПВ и минифлебэктомия.

Критерии включения:

- наличие у больных варикозной болезни с клиническим классом ХЗВ С2-3;
- наличие патологического вертикального венозного рефлюкса по БПВ;
- подписанное информированное согласие для участия в исследовании.

Критерии исключения:

- прошлые операции на венах нижних конечностей;
- тромбоз глубоких вен;
- тромбоз перфорантных вен;
- тромбоз малой подкожной вены;
- варикотромбофлебит большой подкожной вены;
- последствия тромботического процесса в венах;
- хроническая недостаточность артериального кровоснабжения нижних конечностей;
- сердечно-сосудистая недостаточность;
- нарушение функции почек;
- декомпенсированный сахарный диабет;
- нарушения функции щитовидной железы;
- признаки лимфедемы нижних конечностей;
- воспалительные заболевания нижних конечностей;
- рожистое воспаление;
- тромбофилия;
- беременность;
- грудное вскармливание;
- применение гормональных препаратов, противоспазмолитических средств, антикоагулянтов, диуретиков.

Женщин было 112 (74,6%), мужчин – 38 (26,4%). Возраст 22–68 (46,3 ± 9) лет. Использовали хирургический лазер (Россия) с длиной волны 1 470 нм, мощностью 8 Вт, радиальные световоды «ИРЭ-Полюс» (Россия), автоматическую тракцию световода со скоростью 1,0 мм/с под ультразвуковым контролем с помощью электромеханического экстрактора «Лакс-Милон» (Россия).

У всех пациентов были исследованы фенотипические признаки, характеризующие недифференцированную дисплазию соединительной ткани (НДСТ) [17, 18]. Из всего многообразия фенотипических признаков НДСТ было выделено 30 маркеров:

1. Кифоз.
2. Сколиоз.
3. Гипермобильность суставов.
4. Легковозникающие гематомы.
5. Тест запястья.
6. Тест большого пальца.
7. Миопия.
8. Гиперрастяжимая кожа.
9. Диастаз прямых мышц живота.
10. Бледность кожи.

11. Атрофические стрии.
12. Геморрой.
13. Астенический тип конституции.
14. Неправильный прикус.
15. Второй палец стопы больше первого.
16. Голубые склеры.
17. Мягкие уши.
18. Плоскостопие.
19. Синдром «прямой спины».
20. Вентральные грыжи.
21. Астигматизм.
22. Отслойка сетчатки.
23. Проплап митрального клапана.
24. Различные формы аритмии.
25. Деформация грудной клетки.
26. Расширение пупочного кольца.
27. Вывихи в суставах.
28. Отклонение индекса «кисть/рост».
29. Отклонение индекса «стопа/рост».
30. Отклонение индекса «размах рук/рост».

Для интегральной оценки выраженности НДСТ подсчитывали количество признаков. Выявление у одного больного свыше четырех стигм считали подтверждением наличия НДСТ¹.

Исследовали эхоэмиотику вен нижних конечностей с помощью ультразвукового сканера (Япония). Оценивали количество коллатералей, диаметр БПВ и толщину стенки у СФС, диаметр *v. epigastrica superficialis*.

В основную группу вошли 75 пациентов, которым в стационаре перед проведением ЭВЛО была выполнена кроссэктомия. У 33 (44%) пациентов основной группы была НДСТ. 75 пациентов составили группу сопоставления, которым ЭВЛО выполняли без кроссэктомии амбулаторно. 36 (48%) пациентов, вошедших в группу сопоставления, имели НДСТ. Группы пациентов сопоставимы по полу, возрасту, сопутствующей патологии, длительности заболевания, классу ХЗВ.

Через 3, 6, 12, 24, 36 мес. оценивали клинические и ультразвуковые признаки рецидива ВБНК у 100% пациентов, включенных в исследование. Рецидивом заболевания считали повторное развитие варикозно трансформированных вен на оперированной конечности. Исследование одобрено локальным комитетом по этике Саратовского ГМУ им. В.И. Разумовского МЗ РФ (протокол №4 от 01.12.2020 г.).

¹ Смольнова ТЮ. *Клинико-патогенетические аспекты опущения и выпадения внутренних половых органов и патологии структуры тазового комплекса у женщин при дисплазии соединительной ткани. Тактика ведения: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.01. М.; 2009. Режим доступа: http://m.dissforall.com/_catalog/t17/_science/14/667205.html.*

Статистический анализ полученных результатов проводился с помощью пакета прикладных программ (IBM SPSS Statistica 26.0). Использовали методы многофакторного математического анализа, описательной статистики, корреляционного анализа, исследования чувствительности и специфичности. Расчет размера выборки исследования произведен согласно рекомендациям Б. Койчубекова и соавт. [19]. Нормальность распределения проверяли с помощью теста Колмогорова – Смирнова. Количественные данные представлены в виде среднего значения и ошибки среднего арифметического ($M \pm m$). Качественные признаки представлены в виде абсолютных значений с указанием частоты встречаемости в процентах. Для сравнения цифровых данных в двух выборках пользовались *t*-критерием Стьюдента. Относительные значения сравнивали с помощью метода Фишера, критерия 2, случайные величины – по методу сопряженности Пирсона. Проведен анализ влияния независимых переменных факторов на развитие рецидива ВБНК путем построения регрессионной модели Кокса. Различия считали достоверными на уровне значимости 95% при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате проведенных исследований выявлены существенные различия эхоэмиотики вен нижних конечностей у пациентов обеих групп с НДСТ.

Число коллатералей в зоне СФС у пациентов с НДСТ ($n = 69$) существенно больше – $5,59 \pm 0,09$, у пациентов без НДСТ ($n = 81$) – $3,99 \pm 0,09$ ($p = 0,0001$).

Средний диаметр БПВ у СФС у пациентов с НДСТ составил $9,35 \pm 0,10$ мм, что существенно больше по сравнению с пациентами без НДСТ – $8,51 \pm 0,14$ мм ($p = 0,0001$).

Диаметр *v. epigastrica superficialis* у пациентов с НДСТ – $4,34 \pm 0,07$ мм и $3,63 \pm 0,07$ мм у пациентов без НДСТ ($p = 0,0001$).

Толщина стенки БПВ у пациентов с НДСТ составляет $0,97 \pm 0,02$ мм и лишь $0,71 \pm 0,02$ мм у пациентов без НДСТ ($p = 0,0001$).

На протяжении 36 мес. наблюдения у 4 (5,3%) пациентов основной группы развился рецидив варикозной болезни и у 14 (18,6%) – группы сопоставления ($p = 0,0001$).

У всех пациентов основной группы с рецидивом заболевания была НДСТ. Рецидив ВБНК развился на фоне прогрессирования заболевания и возникновения патологического горизонтального венозного рефлюкса через несостоятельные перфорантные вены голени, который явился причиной варикозной трансформации оставшейся части БПВ и ее притоков на голени.

Из 14 пациентов группы сопоставления НДСТ была у 11 (78,6%). У 6 (42,8%) рецидив ВБНК развился на фоне реканализации БПВ, у 4 (28,6%) развился патологический рефлюкс по передней добавочной вене, у 4 (28,6%) причиной рецидива ВБНК стал возникший горизонтальный венозный рефлюкс через несостоятельные перфорантные вены голени. Из 69 пациентов обеих групп с НДСТ рецидив заболевания развился у 15 (20,3%), из 81 пациента обеих групп без НДСТ – у 3 (3,7%) ($p = 0,0001$).

Путем построения регрессионной модели Кокса были изучены факторы, которые могут оказывать влияние на развитие рецидива ВБНК после ЭВЛО БПВ: пол, возраст, длительность ВБНК, наличие НДСТ, количество коллатералей в зоне СФС, диаметр БПВ в зоне СФС, диаметр *v. epigastrica superficialis*, толщина стенки БПВ в зоне СФС. Поведенные исследования показали, что пол, возраст, длительность ВБНК не являются независимыми факторами риска развития рецидива ВБНК после ЭВЛО.

Выявлены независимые факторы риска развития рецидива ВБНК после ЭВЛО: наличие НДСТ, количество коллатералей в зоне СФС, диаметр БПВ в зоне СФС, диаметр *v. epigastrica superficialis*, толщина стенки БПВ в зоне СФС.

Отношение рисков для НДСТ составило 5,870 (95% ДИ 1,699–20,275) ($p = 0,005$), для количества коллатералей в зоне СФС – 1,600 (95% ДИ 1,022–2,505) ($p = 0,040$), для диаметра БПВ в зоне СФС – 1,745 (95% ДИ 1,245–2,446) ($p = 0,001$), для диаметра *v. epigastrica superficialis* – 2,761 (95% ДИ 1,468–5,192) ($p = 0,002$), для толщины стенки БПВ у СФС – 1,039 (95% ДИ 1,013–1,066) ($p = 0,003$).

Анализ фенотипического статуса, а также экосемантики вен у пациентов с рецидивом заболевания после ЭВЛО, которым не выполнялась кроссэктомия, позволил выявить характерные особенности: у 11 (78,6%) пациентов была НДСТ, у 12 (85,7%) было выявлено 6 и более коллатералей в зоне СФС, у 13 (92,9%) диаметр БПВ в зоне СФС более 12,0 мм, у 10 (71,4%) диаметр *v. epigastrica superficialis* был более 5,5 мм и у 9 (64,3%) толщина стенки БПВ в зоне СФС была более 1,1 мм.

Интегральный анализ факторов риска рецидива варикозной болезни после ЭВЛО позволил начать разработку метода определения показаний для кроссэктомии при проведении ЭВЛО БПВ с учетом индивидуальных особенностей пациента, позволяющего сократить число рецидивов заболевания.

Метод заключается в том, что у пациента исследуют фенотипические признаки НДСТ, проводят ультразвуковое дуплексное сканирование вен пораженной конечности, при выявлении 4 и более стигм, что свидетельствует о наличии НДСТ, присваивается 1 балл, при выявлении менее 4 стигм, что свидетельствует об отсутствии НДСТ,

присваивается 2 балла, при наличии в зоне СФС 6 и более коллатералей – 1 балл, при наличии в зоне СФС менее 6 коллатералей присваивается 2 балла, при выявлении диаметра БПВ в зоне СФС свыше 12,0 мм присваивается 1 балл, при диаметре БПВ в зоне СФС менее 12,0 мм – 2 балла, при диаметре *v. epigastrica superficialis* более 5,5 мм – 1 балл, при диаметре *v. epigastrica superficialis* менее 5,5 мм – 2 балла, при выявлении толщины стенки БПВ в зоне СФС более 1,1 мм – 1 балл, при выявлении толщины стенки БПВ в зоне СФС менее 1,1 мм присваивается 2 балла, баллы суммируются, при сумме баллов от 5 до 7 ЭВЛО БПВ следует начинать с кроссэктомии для предотвращения рецидива варикозной болезни, при сумме баллов от 8 до 10 ЭВЛО БПВ следует выполнять без кроссэктомии.

Для автоматизации процесса определения хирургической тактики при проведении ЭВЛО разработана оригинальная программа 2D-визуализации анатомии вен нижних конечностей на основе данных ультразвукового исследования [20].

Проведенные предварительные исследования показали, что чувствительность предложенного метода определения показаний к выполнению кроссэктомии при эндовенозной лазерной облитерации большой подкожной вены для снижения числа рецидивов варикозной болезни составляет 91,0%, специфичность – 87,5%.

● ОБСУЖДЕНИЕ

Обращает на себя внимание факт, что у всех пациентов с рецидивом ВБНК основной группы, которым ЭВЛО БПВ выполняли с кроссэктомией, была НДСТ. Известно, что ВБНК, ассоциированная с НДСТ, характеризуется быстро прогрессирующим характером клинического течения [21]. Причиной рецидива ВБНК у данных пациентов явилось прогрессирование ВБНК с возникновением патологического горизонтального венозного рефлюкса через несостоятельные перфорантные вены голени, которые при первичном исследовании были состоятельны.

У 4 (28,6%) пациентов группы сопоставления, которым ЭВЛО ствола БПВ выполняли без кроссэктомии, с рецидивом ВБНК также была НДСТ. Причиной рецидива ВБНК у данных пациентов явился возникший горизонтальный венозный рефлюкс через несостоятельные перфорантные вены голени, что привело к варикозной трансформации БПВ на голени с формированием клапанной недостаточности и варикозной трансформацией ее притоков.

Создается впечатление, что тактика ЭВЛО у пациентов с ВБНК, ассоциированной с НДСТ, должна отличаться: видимо, при проведении ЭВЛО следует не только осуществлять облитерацию ствола БПВ до

уровня венозного рефлюкса, но и выполнять тотальную облитерацию БПВ для профилактики рецидива заболевания. Однако данное предположение требует дальнейшего научного обоснования.

Функционирующие притоки БПВ у СФС при проведении ЭВЛО БПВ без кроссэктомии создают условия для неполной облитерации БПВ, ее последующей реканализации, а также патологического рефлюкса по коллатеральным венам.

ВЫВОДЫ

Выявлены факторы риска рецидива варикозной болезни после эндовенозной лазерной облитерации большой подкожной вены, позволившие начать разработку метода определения показаний к кроссэктомии для снижения числа рецидивов заболевания.

Поступила / Received 07.10.2024

Поступила после рецензирования / Revised 16.01.2025

Принята в печать / Accepted 15.04.2025

Список литературы / References

1. Стойко ЮМ, Мазайшвили КВ. *Эндовенозная лазерная облитерация*. М.: Ленанд; 2020. 208 с.
2. Setia A, Schmedt CG, Sroka R. Endovenouslaser ablation using laser systems emitting at wavelengths > 1900 nm: a systematic review. *Lasers Med Sci*. 2022;37(9):3473–3483. <https://doi.org/10.1007/s10103-022-03609-w>.
3. Раскин ВВ, Семенов А.Ю., Кургинян ХМ. Эндовенозная лазерная облитерация в профилактике рецидива варикозной болезни в бассейне передней добавочной подкожной вены. *Профилактическая медицина*. 2020;3(3):98–103. <https://doi.org/10.17116/profmed20202303198>.
Raskin VV, Semenov AYU, Kurgyan KhM. Endovenouslaser obliteration in the prevention of recurrence of varicose veins in the anterior saphenous vein pool. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2020;23(3):98–103. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/profmed20202303198>.
4. Камаев АА, Булатов ВЛ, Вахрастьян ПЕ, Волков АМ, Волков АС, Гаврилов ЕК и др. Клинические рекомендации. Варикозное расширение вен. *Флебология*. 2022;16(1):41–108. <https://doi.org/10.17116/flebo20221601141>.
Kamaev AA, Bulatov VL, Vakhratyayn PE, Volkov AM, Volkov AS, Gavrilov EK et al. Clinical recommendations. Varicose veins. *Flebologiya*. 2022;16(1):41–108. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo20221601141>.
5. O'Donnell TF, Balk EM, Dermody M, Tangney E, Iafrati MD. Recurrence of varicose veins after endovenous ablation of the great saphenous vein in randomized trials. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2016;4(1):97–105. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2014.11.004>.
6. Gauw SA, Lawson JA, van Vlijmen-van Keulen CJ, Pronk P, Gaastra MT, Mooij MC. Five-year follow-up of a randomized, controlled trial comparing saphenofemoral ligation and stripping of the great saphenous vein with endovenous laser ablation (980 nm) using local tumescent anesthesia. *J Vasc Surg*. 2016;63(2):420–428. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2015.08.084>.
7. Pavei P, Spreafico G, Bernardi E, Giraldi E, Ferrini M. Favorable long-term results of endovenous laser ablation of great and small saphenous vein incompetence with a 1470-nm laser and radial fiber. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2021;9(2):352–360. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2020.06.015>.
8. Чернооков АИ, Кузнецов МР, Кандыба СИ, Долгов СИ, Атаян АА, Рамазанов АА. Профилактика рецидивов варикозной болезни у больных с истинным удвоением большой подкожной вены. *Амбулаторная хирургия*. 2022;19(2):30–35. <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2022-19-2-30-35>.
Chernookov AI, Kuznetsov MR, Kandyba SI, Dolgov SI, Atayan AA, Ramazanov AA. Prevention of the development of varicose vein relapses in patients with true doubling of the great saphenous vein. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2022;19(2):30–35. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2022-19-2-30-35>.
9. Чернооков АИ, Кандыба СИ, Сильчук ЕС, Долгов СИ, Атаян АА, Лебедева ЮН, Рамазанов АА. Применение эндоваскулярной лазерной коагуляции при рецидиве варикозной болезни нижних конечностей. *Лазерная медицина*. 2022;26(2):8–14. Режим доступа: <https://doi.org/10.37895/2071-8004-2022-26-2-8-14>.
Chernookov AI, Kandyba SI, Silchuk ES, Dolgov SI, Atayan AA, Lebedeva YuN, Ramazanov AA. Endovascular laser coagulation in varicose vein relapses in the lower extremities. *Laser Medicine*. 2022;26(2):8–14. (In Russ.) <https://doi.org/10.37895/2071-8004-2022-26-2-8-14>.
10. Flessenkämper I, Hartmann M, Hartmann K, Stenger D, Roll S. Endovenous laser ablation with and without high ligation compared to high ligation and stripping for treatment of great saphenous varicose veins: Results of a multicentre randomised controlled trial with up to 6 years follow-up. *Phlebology*. 2016;31(1):23–33. <https://doi.org/10.1177/0268355514555547>.
11. Chandler JG, Pichot O, Sessa C, Schuller-Petrović S, Osse FJ, Bergan JJ. Defining the role of extended saphenofemoral junction ligation: a prospective comparative study. *J Vasc Surg*. 2000;32(5):941–953. <https://doi.org/10.1067/mva.2000.110348>.
12. Flessenkämper I, Hartmann M, Stenger D, Roll S. Endovenous laser ablation with and without high ligation compared with high ligation and stripping in the treatment of great saphenous varicose veins: initial results of a multicentre randomized controlled trial. *Phlebology*. 2013;28(1):16–23. <https://doi.org/10.1258/phleb.2011.011147>.
13. Disselhoff BCVM, Kinderen DJ, Kelder JC, Moll FL. Five-year results of a randomized clinical trial of endovenous laser ablation of the great saphenous vein with and without ligation of the saphenofemoral junction. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2011;41(5):685–690. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2010.12.014>.
14. Вахитов МШ, Улибашев ЗМ, Рыжов АН, Быков МА, Данильченко ОВ, Цибин АЮ, Семенов ДЮ. Генезис облитерации большой подкожной вены и ее клинические проявления после эндовенозной лазерной коагуляции в сочетании с кроссэктомией при лечении варикозной болезни. *Вестник хирургии имени И.И. Грекова*. 2013;172(1):16–19. Режим доступа: <https://www.vestnik-grekova.ru/jour/article/view/754/755>.
Vakhitov MSh, Ulibashev ZM, Ryzhov AN, Bykov MA, Danilchenko OV, Tsibin AYU, Semenov DY. Genesis of great saphenous vein obliteration and its clinical manifestations after endovenous laser coagulation combined with cross-section during the varicose vein treatment. *Vestnik Khirurgii imeni I.I. Grekova*. 2013;172(1):16–19. (In Russ.) Available at: <https://www.vestnik-grekova.ru/jour/article/view/754/755>.
15. Ахадов РА, Сазонов АВ, Китачев КВ, Сизенко ВВ, Хубулава ГГ. Предупреждение эмболии сосудов малого круга кровообращения при эндовенозной лазерной коагуляции варикозных вен нижних конечностей. *Вестник хирургии имени И.И. Грекова*. 2018;177(1):16–19. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2018-177-1-16-19>.
Ahadov RA, Sazonov AV, Kitachev KV, Sizenko VV, Khubulava GG. The prevention of pulmonary embolism following endovenous laser coagulation of varicose veins of the lower limbs. *Vestnik Khirurgii imeni I.I. Grekova*. 2018;177(1):16–19. (In Russ.) <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2018-177-1-16-19>.

16. Huang Y, Zhang D, Zhou C, Zhang Y, Shi C, Chen Q. The first meta-analysis research on the effects of endovenous laser ablation combined with sapheno-femoral junction highligation of the great saphenous vein. *Lasers Med Sci.* 2023;38(1):175. <https://doi.org/10.1007/s10103-023-03833-y>.
17. Демидов РО, Лапшина СА, Якупова СП. Дисплазия соединительной ткани: современные подходы к клинике, диагностике и лечению. *Практическая медицина.* 2015;4(2):37–40. Режим доступа: <https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-disk-public%3A%2F%2F4zsSex%2ByFP1gKU5hn1lw32cmAmijY00GRwbWgU%2BWeE%3D&name=Obl%204-2.pdf>.
18. Demidov RO, Lapshina SA, Yakupova SP. Connective tissue dysplasia: modern approaches to clinic, diagnosis and treatment. *Practical Medicine.* 2015;4(2):37–40. (In Russ.) Available at: <https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-disk-public%3A%2F%2F4zsSex%2ByFP1gKU5hn1lw32cmAmijY00GRwbWgU%2BWeE%3D&name=Obl%204-2.pdf>.
18. Мартынов А, Нечаева Г. Национальные рекомендации Российского научного медицинского общества терапевтов по диагностике, лечению и реабилитации пациентов с дисплазиями соединительной ткани. *Медицинский вестник Северного Кавказа.* 2016;11(1):2–76. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2016.11001>.
18. Martynov A, Nechaeva G. National Recommendations of the Russian Scientific Medical Society of Therapists for the Diagnosis, Treatment and Rehabilitation of Patients with Connective Tissue Dysplasia. *Medical News of North Caucasus.* 2016;11(1):2–76. (In Russ.) <https://doi.org/10.14300/mnnc.2016.11001>.
19. Койчубеков БК, Сорокина МА, Мхитарян КЭ. Определение размера выборки при планировании научного исследования. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.* 2014(4):71–74. Режим доступа: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=5074>.
19. Koichubekov BK, Sorokina MA, Mkhitarian KE. Determination of Sample Size in Planning Scientific Research. *International Journal of Applied and Basic Research.* 2014(4):71–74. (In Russ.) Available at: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=5074>.
20. Сенин АА, Ватащук В, Царев ОА. Программа для 2d визуализации анатомии вен нижних конечностей на основе данных ультразвукового исследования. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2024615469, 07.03.2024. Режим доступа: <https://fips.ru/EGD/4283d269-910e-42c6-b416-c0b25e21d120>.
21. Царев ОА, Захаров НН, Сенин АА, Корчаков НВ. Влияние недифференцированной дисплазии соединительной ткани на клиническое течение варикозной болезни и варикотромбофлебита после кроссэктомии. *Саратовский научно-медицинский журнал.* 2022;18(1):38–41. Режим доступа: <https://ssmj.ru/2022/1/38>.
21. Tsarev OA, Zakharov NN, Senin AA, Korchakov NV. The effect of undifferentiated connective tissue dysplasia on the clinical course of varicose disease and thrombophlebitis of varicose veins after crossectomy. *Saratov Journal of Medical Scientific Research.* 2022;18(1):38–41. (In Russ.) Available at: <https://ssmj.ru/2022/1/38>.

Вклад авторов

Концепция и дизайн исследования – О.А. Царев, А.А. Сенин
Сбор и обработка материала – А.А. Сенин, Т.В. Розенкова
Написание текста – О.А. Царев, А.А. Сенин
Статистическая обработка – Н.В. Корчаков, А.А. Сенин
Редактирование – О.А. Царев, Т.В. Розенкова
Утверждение окончательного варианта статьи – О.А. Царев

Authors contribution

Концепция статьи – Oleg A. Tsarev, Andrey A. Senin
Collection and processing of material – Andrey A. Senin, Tatyana V. Rozenkova
Writing of the text – Oleg A. Tsarev, Andrey A. Senin
Statistical processing – Nikita V. Korchakov, Andrey A. Senin
Editing – Oleg A. Tsarev, Tatyana V. Rozenkova
Approval of the final version of the article – Oleg A. Tsarev

Информация об авторах:

Царев Олег Александрович, д.м.н., профессор, профессор кафедры госпитальной хирургии лечебного факультета, Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского; 410701, Россия, Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112; m-51@mail.ru
Сенин Андрей Андреевич, аспирант кафедры госпитальной хирургии лечебного факультета, Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского; 410701, Россия, Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112; idopych@icloud.com
Розенкова Татьяна Вячеславовна, к.м.н., врач-хирург отделения хирургии сосудов №2, Саратовская городская клиническая больница №1 имени Ю.Я. Гордеева; 410056, Россия, Саратов, ул. Хользунова, д. 19; z1powd8f@yandex.ru
Корчаков Никита Владимирович, ассистент кафедры госпитальной хирургии лечебного факультета, Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского; 410701, Россия, Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112; nikikor1994@yandex.ru

Information about the authors:

Oleg A. Tsarev, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Hospital Surgery of the Faculty of General Medicine, Razumovsky Saratov State Medical University; 112, Bolshaya Kazachya St., Saratov, 41070, Russia; m-51@mail.ru
Andrey A. Senin, Postgraduate Student of the Department of Hospital Surgery of the Faculty of Medicine, Razumovsky Saratov State Medical University; 112, Bolshaya Kazachya St., Saratov, 41070, Russia; idopych@icloud.com
Tatyana V. Rozenkova, Cand. Sci. (Med.), Surgeon of the Department of Vascular Surgery No. 2, Saratov City Clinical Hospital No. 1 named after Y.Y. Gordeev; 19, Kholzunova St., Saratov, 410056, Russia; z1powd8f@yandex.ru
Nikita V. Korchakov, Assistant of the Department of Hospital Surgery of the Faculty of Medicine, Razumovsky Saratov State Medical University; 112, Bolshaya Kazachya St., Saratov, 41070, Russia; nikikor1994@yandex.ru