

DOI:10.33529/ANGIO2020223

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭНДОЛЮМИНАЛЬНОЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБЛИТЕРАЦИИ ВАРИКОЗНЫХ ВЕН

ШАЙДАКОВ Е.В.<sup>1</sup>, САННИКОВ А.Б.<sup>2</sup>, ЕМЕЛЬЯНЕНКО В.М.<sup>2</sup>, СОЛОХИН С.А.<sup>4</sup>,  
ЗУБОВ Б.В.<sup>3</sup>, ПАШИНИН А.Д.<sup>3</sup>, КАРПЕНКО М.В.<sup>5</sup>, МОРОЗОВА О.Н.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Учебно-методический отдел, Институт мозга человека имени Н.П. Бехтеревой Российской академии наук, Санкт-Петербург,

<sup>2</sup> Кафедра дополнительного профессионального образования специалистов здравоохранения, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва,

<sup>3</sup> Лаборатория медицинской лазерной техники, Институт общей физики имени А.М. Прохорова Российской академии наук, Москва,

<sup>4</sup> Кафедра лазерной физики, Технологическая академия имени В.А. Дегтярева, Ковров, Владимирская область,

<sup>5</sup> Патологоанатомическое отделение, Областная клиническая больница, Иваново, Россия

Среди методов эндолюминальной термической облитерации варикозных вен наибольшее распространение получили эндовазальная радиочастотная абляция и эндовазальная лазерная облитерация, в которых используется генерирующий источник и специальное устройство для проведения термической облитерации. Отмечено, что каждый из методов термооблитерации обладает рядом недостатков вне зависимости от использования энергии магнитных колебаний в радиочастотном диапазоне или лазерного излучения, включая высокую стоимость расходных материалов и аппаратуры. В основу разработанного нами устройства для проведения эндолюминальной термической облитерации варикозных вен был положен принцип высокой эффективности и безопасности при существенном снижении стоимости проведения манипуляции. Этому удалось достигнуть путем разработки нового устройства, где термическое действие осуществляется не при прямом воздействии лазерного излучения на стенку вены, а посредством использования лазерной энергии исключительно для нагревания металлического наконечника, размещенного на дистальном конце высокопрочного металлизированного оптического волокна, покрытого термостойким полимером. Анализ первых краткосрочных результатов применения нового метода термооблитерации в лечении 50 пациентов с варикозной болезнью позволил сделать вывод о высокой эффективности метода и его безопасности.

Предлагаемое устройство может многократно использоваться с любыми и самыми простыми в конструкции источниками лазерного излучения независимо от длины волны и мощности излучения. Внедрение данной методики в клиническую практику позволит в разы снизить стоимость выполнения термической облитерации варикозных вен, проводимой сегодня с использованием классических методов, — эндовазальной лазерной облитерации и эндовазальной радиочастотной абляции.

**Ключевые слова:** термическая облитерация вен, эндовазальная лазерная облитерация вен, устройство и оснащение, варикозная болезнь.

### ВВЕДЕНИЕ

В мировой флебологии наибольшее распространение получили три способа эндолюминальной термической облитерации варикозных вен: эндовазальная электрокоагуляция (ЭВЭК), эндовазальная радиочастотная абляция (РЧА) и эндовазальная лазерная облитерация (ЭВЛО). В каждом из этих

способов используется генерирующий источник энергии и специальные устройства для доставки различных видов энергии в просвет вены.

Электрохирургический метод облитерации стал применяться в лечении варикозного расширения вен нижних конечностей с середины 60-х годов [1]. Однако, по мере накопления опыта, флебологи,

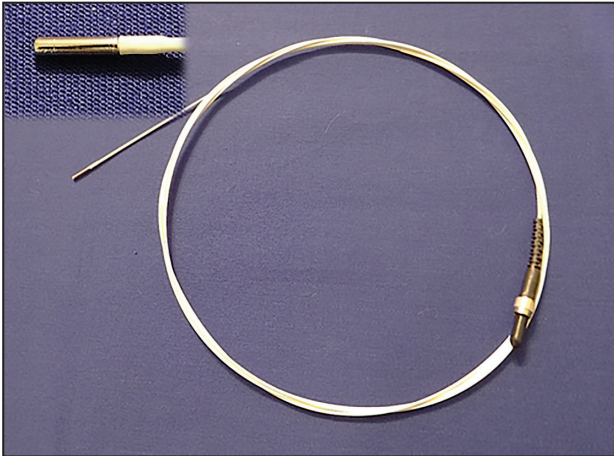


Рис. 1. Общий вид устройства для эндолюминальной термической облитерации варикозных вен

использующие этот метод в своей практике, были вынуждены признать, что, хотя эндоваскулярная электрокоагуляция проста в применении, достаточно эффективна и косметична, ей свойственны частые осложнения [2]. Интерес к электрокоагуляции вновь возник в начале 80-х [3]. Тем не менее, даже в результате выработки профилактических мероприятий, авторы продолжали отмечать высокую (до 20%) вероятность осложнений, среди которых наиболее распространенными были следующие: электроожог, обширные гематомы, повреждение нервов и лимфатических коллекторов, инфильтрация и нагноение, появление плотных болезненных тяжелей, развитие тромбофлебита [4].

Метод ЭВЛО постепенно стал входить в «хирургическую моду» с начала 2000-х годов [5]. За достаточно короткий промежуток времени флебологи по достоинству оценили все преимущества нового метода термической облитерации перед традиционной флебэктомией и склерозированием, что способствовало быстрому и самому широкому внедрению ЭВЛО во всех странах мира [6]. В результате анализа полученных данных стало очевидным, что и этот метод таит в себе опасность потенциальных осложнений, развитие которых связано с необоснованностью используемых критериев мощности лазерного излучения. С этого момента начался поиск оптимальных режимов лазерного излучения и длины волны [7]. Усовершенствования коснулись средств доставки лазерного излучения и его распределения внутри просвета вены [8, 9]. В настоящий момент сформировалось мнение, что наиболее эффективно и с наименьшим риском развития осложнений осуществлять облитерацию вен возможно при использовании длинноволнового лазерного излучения и радиальных световодов [10, 11].

Одним из конкурирующих с ЭВЛО методом может стать цианакрилатная клеевая облитерация

варикозных вен с помощью системы VenaSeal [12]. Несмотря на то, что данный метод в 2017 г. прошел сертификацию в России, в отношении как самой методики, так и используемого в системе бутилцианакрилатного клея, остается немало вопросов. Это связано с тем, что в исследованиях зарубежных авторов отмечена высокая частота развития химического тромбофлебита окклюзированных цианакрилатным клеем сегментов вен, которая составляет до 20% случаев [13].

Вторым, с точки зрения некоторых зарубежных флебологов, перспективным методом, способным в скором времени заменить термические лазерные методики, считается механохимическая облитерация, в основе которой лежит разрушение интимы специальным вращательным устройством, расположенным на дистальной части катетера с одновременным внутрисосудистым распылением пенной фракции склерозанта [14]. Однако и в этом случае основным сдерживающим фактором к активному внедрению во флебологическую практику механохимической облитерации является высокий процент развития комбинированного механохимического тромбофлебита, что подтверждается опубликованными данными [15].

Можно заключить, что новые нетермические методы облитерации вен не только в России, но и в мире продолжают находиться в стадии клинической апробации, а ЭВЛО по-прежнему остается лидером среди всех используемых сегодня методик устранения варикозных вен.

Вместе с тем нельзя не согласиться, что проведенные на протяжении последних лет усовершенствования методик выполнения ЭВЛО с использованием новых длинноволновых генераторов лазерного излучения и радиальных световодов последнего поколения неминуемо привели к повышению себестоимости и значительному увеличению цены процедуры.

Таким образом, разработка отечественных, простых в исполнении, дешевых и эффективных устройств выполнения эндоваскулярной термической облитерации варикозных вен остается актуальной задачей флебологии, решить которую мы попытались путем создания нового устройства. Описание конструктивных особенностей, принципа работы и первых результатов начавшегося клинического испытания данного устройства во флебологической практике представлены в этой статье.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Общий вид разработанного нами устройства для проведения эндолюминальной термической облитерации варикозных вен (патент на полезную модель RU № 185204, приоритет от 23 мая 2018 г.) представлен на рис. 1.

Устройство для эндолюминальной термической облитерации варикозных вен работает следующим образом. Осуществляется подключение волоконно-оптического световода к аппарату, устанавливается мощность лазерного излучения равная 10 Вт. После установки внутривенозного катетера эндовасально вводят устройство для эндолюминальной термической облитерации. Ультразвуковую визуализацию положения внутри сосуда дистального конца устройства повышает металлический колпачок, выполненный из специального сплава. После введения устройства в вену на дистальный конец оптического волокна, где расположен оптический наконечник, подают лазерное излучение с заданной интенсивностью. В части конуса оптического наконечника формируется энергетический поток в виде циркулярно сформированного сплошного поля лазерного излучения, которое, передаваясь на внутреннюю поверхность металлического колпачка, осуществляет его нагревание в целом. При этом часть внутреннего слоя защитной оболочки, прилегающая к металлическому колпачку, изготовленная из металлической нити, надежно фиксирует металлический колпачок к оптическому волокну, что предотвращает отрыв колпачка от оптического волокна при его нагревании и продвижении вдоль вены. Часть наружного слоя защитной оболочки, прилегающая к металлическому колпачку, изготовленная из специального термостойкого полимера с одной стороны дополнительно фиксирует металлический колпачок к оптическому волокну, создавая единое целостное устройство, а с другой — обеспечивает совместно с идеально отшлифованной поверхностью металлического колпачка максимальное скольжение всего устройства во время его продвижения внутри вены. Постепенная эндолюминальная термическая облитерация варикозных вен выполняется по мере обратного равномерного извлечения устройства при скорости 2 см/сек под непосредственной ультразвуковой визуализацией позиционирования металлического колпачка, расположенного на дистальной части оптического волокна. Работа устройства для эндолюминальной термической облитерации варикозных вен заканчивается с одновременным его извлечением из просвета сосуда.

Клиническая апробация метода в рамках клинического исследования (Протокол № 1 заседания Локального этического комитета «Первого клинического медицинского центра» от 16 июля 2016 года, г. Ковров, Влади-

мирская область, Россия) была проведена у пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей. Методика эндовасальной термической облитерации отличалась от общепринятой методики выполнением кроссэктомии, которая позволила проводить клинические исследования совершенно безопасно и интраоперационно получить гистологический материал для изучения морфологических изменений, происходящих в просвете вены. Анализ полученного гистологического материала выполнялся на микроскопе Levenhuk — Zoom с увеличением PL4x/0.10, PL10x/0.25 и PL40x/0.65. Фотопротоколирование осуществлялось с помощью видеокамеры TOUPCAM — UCMOS 14000 KPA с возможностью видео и цифровой обработки фото в программе TaupView.

Исследование клинической симптоматики и контрольное дуплексное ангиосканирование проводили на 3, 10, 15 и 30 сутки после операции.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Начиная с 2016 г. эндолюминальная термическая облитерация с использованием разработанного нами устройства была выполнена у 50 пациентов, страдающих варикозным расширением вен нижних конечностей с клиническим классом заболевания C2—C3 по CEAP. Возраст больных колебался от 21 до 58 лет. В предоперационном периоде проводилось дуплексное сканирование вен. У всех пациентов на основании ультразвукового обследования выявлена недостаточность остиального клапана и клапанная недостаточность магистрального ство-

| Частота местных симптомов после выполнения термооблитерации в различные сроки наблюдения |                  |                   |                   |                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Критерий                                                                                 | 3 день<br>(n=50) | 10 день<br>(n=50) | 15 день<br>(n=50) | 30 день<br>(n=25) |
| Болезненность вдоль вены в покое                                                         | 2 (4%)           | -                 | -                 | -                 |
| Болезненность вдоль вены при ходьбе                                                      | 4 (8%)           | 1 (2%)            | -                 | -                 |
| Болезненность вдоль вены при пальпации                                                   | 7 (14%)          | 2 (4%)            | -                 | -                 |
| Локальная гиперемия кожи                                                                 | 2 (4%)           | -                 | -                 | -                 |
| Наличие линейной гиперпигментации                                                        | -                | 2 (4%)            | 1 (2%)            | 1 (4%)            |
| Наличие уплотнения (инфильтрата) вдоль вены                                              | 1 (2%)           | -                 | -                 | -                 |
| Тромбофлебит (сегментальный)                                                             | 1 (2%)           | -                 | -                 | -                 |
| Дистальный отек                                                                          | 12 (24%)         | 9 (18%)           | 2 (4%)            | 1 (4%)            |
| Подкожная гематома (локальная), экхимозы                                                 | -                | -                 | -                 | -                 |
| Нарушение кожной чувствительности                                                        | -                | -                 | -                 | -                 |

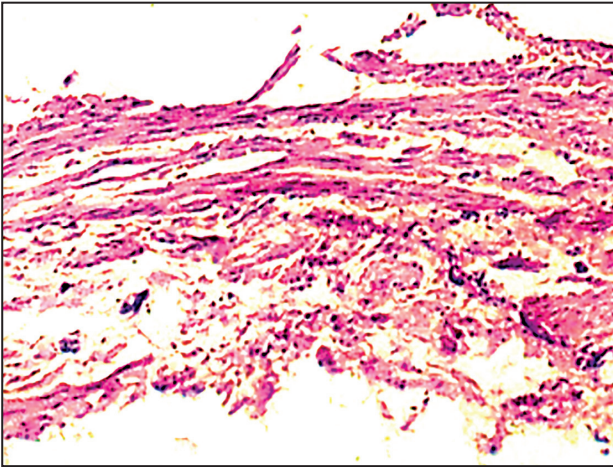


Рис. 2. Повреждение интимы и дезорганизация слоистости венозной стенки после эндолюминальной термической облитерации БПВ с помощью разработанного устройства. Окр. Гематоксилин-Эозин (ГЭ). PL 4x / 0.10

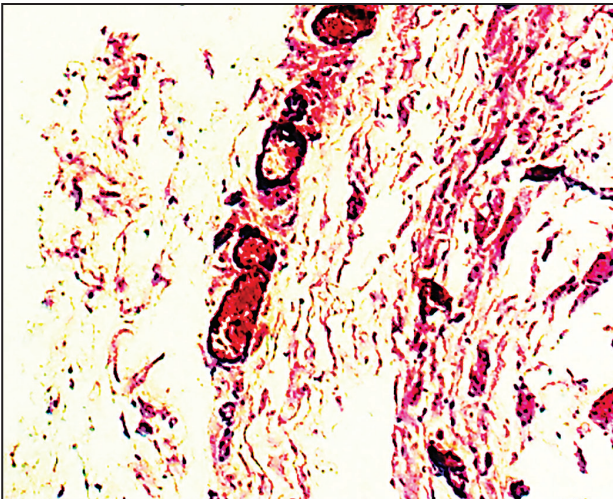


Рис. 3. Результат термического повреждения в виде дезорганизации элементов венозной стенки без коагуляционного некроза после эндолюминальной термической облитерации БПВ с помощью разработанного устройства. Тромбоз vasa vasorum адвентиции. Окр. Гематоксилин-Эозин (ГЭ). PL 4x / 0.10

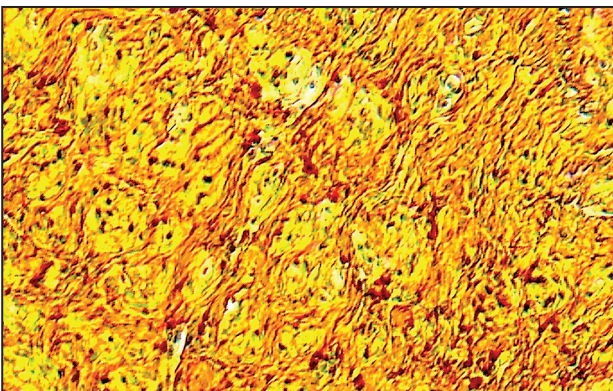


Рис. 4. Соединительнотканная гиперплазия стенки вены с полной окклюзией ее просвета через 3 месяца после эндолюминальной термической облитерации БПВ с помощью разработанного устройства. Активная пролиферация коллагеновых волокон. Окр. Фукселин. PL 4x / 0.10

ла большой подкожной вены (БПВ) на протяжении бедра и голени, что явилось основным критерием включения. Критериями исключения были тромбоз глубоких или тромбофлебит поверхностных вен в анамнезе, заболевания артерий нижних конечностей. Средний диаметр вен, измеренный на протяжении первых 8 см БПВ в положении пациента лежа и стоя, составил  $8,5 \pm 0,17$  и  $12,3 \pm 0,21$  мм соответственно.

Среди клинических критериев субъективной и объективной оценки результатов проведенной манипуляции использовались следующие: наличие или отсутствие болезненности вдоль облитерированной вены в покое (при ходьбе или пальпации), сегментарного тромбофлебита, участков гиперемии кожи, паравазального инфильтрата, дистального отека, гематом мягких тканей, нарушения кожной чувствительности. Динамика имеющейся симптоматики продемонстрирована в таблице.

Как видно из представленных в таблице данных, болезненность вдоль вены в покое, при ходьбе и пальпации при термооблитерации с помощью разработанного устройства присутствовала на 3 день после манипуляции от 2 до 7% при полной регрессии к 15 дню. При этом гистологический контроль показал, что болевая симптоматика не связана с развитием тромбофлебита в облитерированных венах, который встречался в нашем исследовании только в 1% наблюдений.

Причиной развития тромбообразования в просвете вены при использовании разработанного нами устройства являлся непосредственный контакт разогретого при помощи лазерного излучения до  $150^\circ\text{C}$  наконечника с кровью. Результатом термовоздействия на вену была полная во всех случаях дезорганизация структур венозной стенки во всех ее слоях, свойственная классической картине поверхностной ожоговой травмы (рис. 2) с наступлением интерстициального отека стромального звена и тромбоза элементов микроциркуляции на уровне vasa vasorum адвентиции (рис. 3). Развития коагуляционного некроза интимы и перфорации венозной стенки отмечено не было. Начиная с 30 дня в просвете вены проходила активная соединительнотканная пролиферация с исходом в фиброз к 60 дню (рис. 4).

Столь характерные и часто встречающиеся у пациентов при ЭВЛО экхимозы и подкожные гематомы при проведении эндолюминальной термической облитерации варикозных вен с помощью разработанного нами устройства отсутствовали.

Дистальный отек на стопе и области голеностопного сустава на протяжении первых 3–7 дней присутствовал у 24% наших пациентов с полной его

регрессией к 10–15 дню. Количество линейных гиперпигментаций кожи, появившихся на 10–15 день, вдоль облитерированных вен отмечено не более чем в 4% наблюдений.

В период до 10 дня с момента операции дуплексное сканирование вен проведено у 35 пациентов с наблюдением полной облитерации в 97,1% случаях. При обследовании 25 пациентов в срок одного месяца с момента выполнения термооблитерации с помощью разработанного устройства полная облитерация присутствовала в 100% наблюдений. При этом наличие сегментарного тромбообразования на бедре отмечено у 10% обследованных лиц. Во всех этих случаях тромбированный сегмент вены располагался ниже облитерированного участка с впадением в него крупного неизмененного потока на медиальной или латеральной поверхности бедра с отчетливо регистрируемым при ультразвуковом дуплексном сканировании (УЗДС) кровотоком в нем. Судьба этих пациентов прослежена на протяжении трех последующих месяцев с выполнением контрольного УЗДС, реканализации не отмечено.

### **ОБСУЖДЕНИЕ**

Как было отмечено выше, несмотря на появившиеся в последние годы новые химические и комбинированные способы облитерации варикозных вен, методики в основе которых заложен термический эффект воздействия на венозную стенку, остаются в настоящий момент наиболее часто используемыми среди флебологов всего мира.

Тем не менее многократно проведенные исследования показали, что основным неблагоприятным фактором температурного воздействия на стенку вены, даже с использованием радиальных световодов последнего поколения и длинноволновых генераторов лазерного излучения, остается карбонизация лазерных электродов, коагуляционный некроз и перфорация стенки вены, с неминуемым образованием экхимозов и подкожных гематом, встречающихся после проведения ЭВЛО в 60–70% случаях [16].

Как показали исследования, причины, приводящие к этим осложнениям, связаны с самим механизмом воздействия лазерного излучения на венозную стенку, основные фазы которого остаются неизменными вне зависимости от длины волны и типа используемых световодов, то есть распределения лазерного излучения внутри сосуда. При этом главная роль в этом механизме, по мнению Ю.М. Стойко и К.В. Мазайшвили, отводится непосредственному эндолюминальному воздействию лазерного излучения и прямому контакту рабочей части световода со стенкой вены [17].

Исходя из этого, использование с целью облитерации варикозных вен электромагнитного излучения в радиочастотном диапазоне (РЧА) выглядит более предпочтительным, что морфологически подтверждается меньшей частотой развития коагуляционных осложнений [18]. Однако принципиальным недостатком использования метода РЧА в широкой флебологической практике остается высокая стоимость как самого радиочастотного генератора, так и специальных катетеров одноразового использования, что значительно повышает стоимость проведения самой манипуляции.

В разработанном нами устройстве энергия лазерного излучения используется исключительно для нагревания изнутри металлического колпачка, расположенного в рабочей части катетера, при этом полностью исключается как опосредованный, так и прямой контакт лазерного излучения со стенкой вены, что предотвращает развитие ее коагуляционного некроза и перфорации. Крайне редкое развитие экхимозов и гематом, значительно меньший процент наличия боли, отсутствие тромбофлебических осложнений, с одной стороны, доказывает меньшую травматичность разработанного нами метода термической облитерации. С другой стороны, решить эти принципиальные задачи нам удалось без снижения эффективности и с гораздо меньшими финансовыми затратами.

Еще одним преимуществом использования разработанного устройства является то, что оно может применяться с любыми и самыми простыми в конструкции источниками лазерного излучения независимо от длины волны.

Таким образом, новое устройство для проведения эндолюминальной термической облитерации варикозных вен позволяет добиться надежной облитерации вен в срок до 3 месяцев с наименьшим количеством непосредственных осложнений. Необходимо подчеркнуть, что действие устройства основано не на прямом воздействии лазерного излучения в просвете сосуда, а посредством использования лазерной энергии лишь для нагревания металлического наконечника, размещенного на дистальном конце оптического волокна, которое выступает в качестве термического элемента, оказывающего тепловое воздействие на стенку вен. Учитывая короткий временной промежуток времени, прошедший с момента выполнения манипуляций, дальнейшее проведение исследований в долгосрочной перспективе является актуальной задачей. Решение поставленной задачи позволит окончательно определить место данной методики среди других термических способов облитерации вен, а может и противопоставить его классическим методам ЭВЛО и РЧА.

## ВЫВОДЫ

На основании проведенных исследований по внедрению в клиническую практику нового устройства для эндовазальной термической облитерации варикозных вен, основанного не на прямом воздействии лазерного излучения в просвете сосуда, а в котором лазерная энергия используется лишь для нагревания металлического наконечника, можно сделать следующие выводы.

1. Экспериментальные и клинические исследования позволили рекомендовать разработанные нами устройства к государственной регистрации, что даст возможность внедрить данные устройства в широкую флебологическую практику в России.

2. Внедрение нового устройства для выполнения термической облитерации варикозных вен в широкую клиническую практику в России в условиях полного импорт-замещения может иметь существенную экономическую выгоду, так как будет способствовать значительному снижению стоимости процедуры термической облитерации вен.

*Конфликт интересов отсутствует.*

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Политовски М., Шпак Е., Маршак З. Лечение варикозного расширения вен нижних конечностей с применением электрокоагуляции. Хирургия. 1964; 11: 28–33.
2. Политовски М., Железны Т. Осложнения и трудности, связанные с хирургическим лечением варикозного расширения вен нижних конечностей методом электрокоагуляции. Хирургия. 1965; 11: 100–102.
3. Седов Ю.И., Александров А.А., Амарян П.С., Закамсков Н.А. Снижение частоты осложнений при электрохирургическом лечении варикозного расширения вен нижних конечностей. Клиническая хирургия. 1980; 7: 63–65.
4. Беляев А.Н., Алагулов А.А. Особенности повреждения венозной стенки при эндовазальной электрокоагуляции большой подкожной вены. Флебология. 2013; 1: 36–40.
5. Min R.J., Zimmet S.E., Isaacs M.N. Endovenous laser treatment of the incompetent greater saphenous vein. J. Vasc. Interv. Radiol. 2001; 12: 1167–1171. doi:10.1016/s1051-0443(07)61674-1.
6. Pavlovic M.D., Schuller-Petrovic S., Pichot O., et al. Guidelines of the First International Consensus Conference on Endovenous Thermal Ablation for Varicose Vein Disease – ETAV Consensus Meeting 2012. Phlebology. 2015; 30: 4: 257–273.
7. Proebstle T.M., Lehr H.A., Kargl A., et al. Endovenous treatment of the greater saphenous vein with a 940-nm diode laser: thrombotic occlusion after endoluminal thermal damage by laser-generated steam bubbles. J. Vasc. Surg. 2002; 35: 4: 729–736. doi:10.1067/mva.2002.121132.
8. Navarro L., Min R.J., Bone C. Endovenous Laser: a new minimally invasive method of treatment for varicose veins – preliminary observations using an 810 nm Diode laser. Dermatol. Surg. 2001; 27: 2: 117–122. doi:10.1097/00042728-200102000-00004.
9. Oh C.K., Jung D.S., Jang H.S. Endovenous laser surgery of the incompetent greater saphenous vein with a 980-nm diode laser. Dermatol. Surg. 2003; 29: 11: 1135–1140. doi:10.1097/00042728-200311000-00013.
10. Ashpitel H., Salguero F., Garcia-Jimenez W., et al. Differences in the ablation of the Great Saphenous Vein by 810 nm and 1470 nm Endovenous Lasers, as shown by histology and immunohistochemistry using a novel method of in-vitro treatment. Phlebology. 2016; 31(2S): 9–10.
11. Pannier F., Rabe E., Rits J., et al. Endovenous laser ablation of great saphenous veins using a 1470 nm diode laser and the radial fibre – follow-up after six months. Phlebology. 2011; 26: 1: 35–39. doi:10.1256/phleb.2010.009.096.
12. Almeida J.I., Javier J., Mackay E., et al. Two-year follow-up of first human use of cyanoacrylate adhesive for treatment of saphenous vein incompetence. Phlebology. 2015; 30: 6: 397–404. doi:10.1177/0268355514532455.
13. Proebstle T.M., Alm J., Dimitri S., et al. The European multicenter cohort study on cyanoacrylate embolization of refluxing great saphenous veins. J. Vasc. Surg. 2015; 3: 1: 2–7. doi:10.1016/j.jvs.2014.09.001.
14. Elias S., Lam Y.L., Wittens C.H. Mechanochemical ablation: status and results. Phlebology. 2013; 28: 1: 10–14. doi:10.1177/0268355513477787.
15. Eekeren R.R., Boersma D., Elias S., et al. Endovenous mechanochemical ablation of great saphenous vein incompetence using the ClariVein device: a safety study. J. Endovasc. Ther. 2011; 18: 3: 328–334. doi:10.1583/11-3394.1.
16. Шайдаков Е.В., Илюхин Е.А. Эндовазальные методы в хирургическом лечении варикозной болезни. СПб.: Дитон-Арт. 2016; 112.
17. Шевченко Ю.А., Стойко Ю.М., Мазейшвили К.В. Лазерная хирургия варикозной болезни. М.: Боррес. 2010; 195.
18. Fassiadis N., Holdstock J.M., Whiteley M.S. Endoluminal radiofrequency ablation of the long saphenous vein (VNUS closure) – a minimally invasive management of varicose veins. Minim. Invasive Ther. Allied Technol. 2003; 12(1–2): 91–94. doi:10.1080/13645700306916.

## **A DEVICE FOR ENDOLUMINAL THERMAL OBLITERATION OF VARICOSE VEINS**

**Shaidakov E.V.<sup>1</sup>, Sannikov A.B.<sup>2</sup>, Emelyanenko V.M.<sup>2</sup>, Solokhin S.A.<sup>4</sup>,  
Zubov B.V.<sup>3</sup>, Pashinin A.D.<sup>3</sup>, Karpenko M.V.<sup>5</sup>, Morozova O.N.<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Educational and Methodological Division, Institute of Human Brain named after N.P. Bekhtereva, Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg,

<sup>2</sup> Department of Additional Professional Education of Healthcare Specialists, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow,

<sup>3</sup> Laboratory of Medical Laser Equipment, Institute of General Physics named after A.M. Prokhorov, Russian Academy of Sciences, Moscow,

<sup>4</sup> Department of Laser Physics, Technological Academy named after V.A. Degtyarev, Kovrov, Vladimir Region,

<sup>5</sup> Pathoanatomical Division, Regional Clinical Hospital, Ivanovo, Russia

*Amongst the techniques of endoluminal thermal obliteration of varicose veins, the most commonly employed treatment modalities are endovasal radiofrequency ablation and endovasal laser obliteration, both using a generating source and a special device for carrying out thermal obliteration. It has been noted that each of the methods of thermal obliteration has a number of disadvantages, irrespective of using the energy of magnetic oscillations in a radiofrequency range or laser radiation, including high cost of expendable materials and equipment. The device we worked out for endoluminal thermal obliteration of varicose veins was based on the principle of high efficacy and safety, with a significant decrease in the cost of carrying out the manipulation. This was achieved by means of developing a new device wherein a thermal effect is exerted not via the direct impact of laser radiation on the venous wall but at the expense of using laser energy exceptionally for heating a metal tip located at the distal end of high-strength metallized fibre coated with a heat-resistant polymer. Analysing the initial short-term results of using the new technique of thermal obliteration in treating a total of 50 patients presenting with varicose veins made it possible to draw a conclusion on high efficacy of the method and its safety.*

*The proposed device may repeatedly be used with any and simplest-in-design source of laser radiation regardless of the wavelength and power of radiation. Implementation of this technique into clinical practice will make it possible to decrease manifold the cost of the procedure of thermal obliteration of varicose veins, currently carried out with the use of the classic techniques — endovasal laser obliteration and endovasal radiofrequency ablation.*

**Key words:** thermal venous obliteration, endovasal laser obliteration of veins, device and equipment, varicose veins.