

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2014

УДК 616.147.3-007.64-089

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНЬЮ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ. ЭВОЛЮЦИЯ ПРОБЛЕМЫ – ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ

*Л.А. Бокерия^{1,2}, М.В. Михайличенко², С.И. Прыдко¹, М.А. Париков², В.И. Коваленко^{*2}*

¹ФГБНУ «Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (директор – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия), Москва, 121552, Российская Федерация

²ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Министерства здравоохранения РФ, Москва, 123994, Российская Федерация

В историческом аспекте отражен путь развития и становления диагностики и лечения варикозной болезни (ВБ) вен нижних конечностей, начиная с описания анатомии сосудов, изучения анатомии и физиологии венозной системы вен нижних конечностей, включая их клапанные структуры. Патофизиологическое обоснование хирургического лечения ВБ вен нижних конечностей связано с именами F. Trendelenburg (1890 г.), А.А. Троянова (1910 г.), J. Homans (1916 г.), которые предложили приустьевое лигирование и перевязку всех стволов и притоков большой подкожной вены (БПВ).

Базовые принципы хирургического лечения ВБ были сформированы в начале XX в. и связаны с именами Madelung (1884 г.), предложившего радикальную операцию удаления БПВ, перфорантных вен и варикозно-расширенных притоков через длинный кожный разрез от паха до медиальной лодыжки, а также W. Keller (1905 г.) и W. Babcock (1907 г.), применивших более щадящие методы удаления БПВ. Метод флебэктомии по методу W. Babcock с различными усовершенствованиями был взят на вооружение большинством хирургов мира и являлся стандартом лечения варикозной болезни. На смену методу W. Babcock пришла инверсионная техника сафенэктомии, при которой применяют оливы малого диаметра и криостриппинг.

В середине XX в. развивалась концепция изолированного воздействия на варикозные вены как способ выключения из кровообращения варикозно-измененных вен. Вместо удаления вены в 1959 г. был внедрен метод ее эндоваскулярной электрокоагуляции. Затем широкое развитие получил метод склеротерапии, так как были синтезированы эффективные и безопасные склерозирующие препараты. Большую популярность получила методика мини-флебэктомии варикозных притоков, разработанная R. Muller (1966 г.) и Z. Varady (1977 г.), которая позволяет проводить лечение варикозной болезни в амбулаторных условиях, с высоким эстетическим результатом.

В XXI в. широкое развитие получили технологии эндовенозной термической абляции (ЭВТА) – радиочастотная абляция (РЧА), эндовазальная лазерная облитерация (ЭВЛО), эндовенозная абляция паром (ЭАП). Перечисленные технологии – минимально инвазивные амбулаторные методы, выполняемые под местной тумесцентной анестезией, с частотой рецидивов, сравнимой с таковой при традиционной флебэктомии. Авторы статьи подробно освещают методику ЭВЛО, показав ее преимущества перед другими методиками, а также ее роль и место в комплексном лечении больных ВБ нижних конечностей.

Ключевые слова: варикозная болезнь; мини-флебэктомия; склеротерапия; радиочастотная абляция; эндовазальная лазерная облитерация.

Для цитирования: *Анналы хирургии.* 2014; 4: 5–12

SURGICAL TREATMENT OF VARICOSE DISEASE OF THE LOWER EXTREMITIES. EVOLUTION OF THE PROBLEM – PAST AND PRESENT

*L.A. Bockeria^{1,2}, M.V. Mikhaylichenko², S.I. Pryadko¹, M.A. Parikov², V.I. Kovalenko^{*2}*

¹A.N. Bakoulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery, 121552, Moscow, Russian Federation

²Russian Medical Academy of Postgraduate Education, 123994, Moscow, Russian Federation

* Коваленко Владимир Иванович, доктор мед. наук, профессор кафедры сердечно-сосудистой хирургии; e-mail: vik-bakulev@yandex.ru
123994, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1

The way of development and formation of diagnostics and treatment of the varicose veins (VV) of veins of the lower extremities is presented in the review, starting with the description of anatomy of vessels, studying of anatomy and physiology of venous system of veins of the lower extremities, including their valvate structures in historical aspect. Pathophysiological justification of surgical treatment of VV of the lower extremities is connected with the names F. Trendelenburg (1890), A.A. Troyanov (1910), to J. Homans (1916) which offered to built doping and bandaging of all trunks and inflows of the big hypodermic vein (BHV). The basic principles of surgical treatment of VV were created at the beginning of the XX century and the applied more sparing methods of removal of BHV are connected with the names Madelung (1884), to BHV which offered radical operation of removal, the perforating veins and varicose expanded inflows through a long skin section from a groin to a medial anklebone, and also W. Keller (1905) and W. Babcock (1907). The phlebectomy method on the W. Babcock method with various improvements was adopted by most of surgeons of the world, being the standard of treatment of a VV. The W. Babcock method the inversion equipment of a saphenectomy that is provided with application of olives of small diameter and a cryotrapping succeeded. In the middle of the XX century the concept of the isolated impact on varicose veins as a way of switching off from blood circulation of the varicose changed veins developed. Instead of removal of a vein in 1959 the method of its endovascular electrocoagulation was introduced. Instead of it broad development was gained by a sclerotherapy method thanks to that effective and safe sclerosing drugs were synthesized. Wide popularity was received by the technique of a miniphlebectomy of varicose inflows developed by R. Muller (1966) and Z. Varady (1977) which allows to carry out treatment of a varicose veins in out-patient conditions, with high esthetic result.

In the XXI century broad development was gained by technologies of an endovenous thermal ablation (EVTA) – a radio-frequency ablation (RChA), an endovenous laser obliteration (EVLO), the endovenous steam ablation (ESA). The listed technologies – minimum invasive out-patient methods which are carried out under local tumescent anesthesia with the frequency of relapses, comparable with a traditional phlebotomy. Authors of article in detail stopped on EVLO technique, having shown stages of its development, advantage before other techniques, and also its role and a place in complex treatment of sick VV of the lower extremities.

Key words: varicose veins; miniphlebectomy; sclerotherapy; radiofrequency ablation; endovenous laser obliteration.

Citation: Annaly khirurgii. 2014; 4: 5–12. (In Russ.)

Первые шаги в истории хирургического лечения варикозной болезни вен были сделаны при описании строения сосудов человека в трудах Диогена, открытии малого (Miquel Servetto, 1553; Realdo Colombo, 1559) и большого (William Harvey, 1628) кругов кровообращения. Позже появились сведения о наличии венозных клапанов (Giovanni Battista Canano, 1547; Andrea Cesalpino, 1571; Fabricio, 1574), а также их взаимосвязи с патологическими изменениями в венах (G. Richter, 1799; Tommaso Rima, 1836 (цит. по: [1])).

Заведующий кафедрой анатомии Московского университета Ю.Х. Лодеру (1803 г.) впервые описал перфорантные вены, обеспечивающие связь притоков подкожных вен с глубокими венозными магистральями. Наличие венозного рефлюкса в подкожных венах при варикозной болезни установил Benjamin Brodie (1846 г.), который показал, что при наложении жгута на бедро дистальнее сафено-фemorального соустья исчезает рефлюкс крови по БПВ. Этот факт стал обоснованием перевязки и пересечения большой подкожной вены при лечении варикозной болезни, а позже родоначальником пробы со жгутом для диагностики несостоятельности клапанов БПВ.

Большое значение для понимания анатомии и функции венозной системы сыграла разработка и внедрение рентгенологических методов исследования сосудов. Впервые вазографию у человека выполнили в 1923 г. J. Forestier и J. Sicard (Франция) и J. Berberich и S. Hirsch (Германия). Первое в России рентгеноконтрастное исследование вен выполнил в 1924 г. С.А. Рейнберг (цит. по: [2]).

Позже флебография была применена в диагностике тромбоза (J. Frimann-Dahl, 1935), для оценки роли венозных клапанов и их функциональной состоятельности (Luke, 1941).

Дальнейшее развитие флебографии тесно связано также с именами российских ученых Н. Филатова, А.Н. Бакулева, В.С. Савельева, А.В. Покровского, Л.И. Клионера, Ю.Е. Петросяна, Р.П. Аскерханова, Н. Веденского, А.И. Кириенко, П.Г. Швальба и других. В 60–70-е гг. XX в. флебография стала рутинным исследованием, благодаря которому достигнут значительный прогресс в хирургии хронической венозной недостаточности нижних конечностей.

Новые представления о нормальном венозном оттоке, начальных патологических проявлениях, структуре и функционировании венозной системы связаны с открытием «эффекта Допплера» (1841 г.), примененного и во флебологических исследованиях. В настоящее время комплексное ультразвуковое ангиосканирование с цветовым картированием потоков крови и доплерографией является основным объективным и универсальным методом исследования при всех видах патологии вен нижних конечностей благодаря его неинвазивности и возможности динамического контроля [3, 4].

Патофизиологическое обоснование хирургического лечения варикозного расширения вен нижних конечностей связано с именами F. Trendelenburg (1891 г.) [5], А.А. Троянова (1910 г.), J. Homans (1916 г.) [6]. Считая причиной варикозной болезни наличие рефлюкса через сафено-фemorальное соустье по БПВ, авторы предложили приустье

лигирование и перевязку всех стволов и притоков БПВ. В настоящее время эту операцию принято называть кроссэктомией.

Базовые принципы хирургического лечения ВВ были сформированы в начале XX в. и связаны с именами Madelung (1884 г.) предложившего радикальную операцию удаления БПВ, перфорантных вен и варикозно расширенных притоков через длинный кожный разрез от паха до медиальной лодыжки (цит. по: [7]), а также W. Keller (1905 г.) [8] и W. Babcock (1907 г.) [9], применивших более щадящие методы удаления БПВ. W. Keller описал первое внутрипросветное удаление варикозно-расширенных вен с помощью введенной в просвет вены витой проволоки, а W. Babcock усовершенствовал эту методику и предложил удаление варикозных поверхностных вен (vein stripper) с помощью зонда. Метод флебэктомии по Babcock с различными усовершенствованиями был взят на вооружение большинством хирургов мира. С тех пор операция Бэбкокка считается обязательным компонентом флебэктомии, стандартом лечения варикозной болезни. В то же время, будучи патогенетически обоснованной, такая методика удаления БПВ зондом определяет тяжесть и травматичность всей комбинированной флебэктомии, при которой существенно травмируются венозные притоки и перфорантные вены, лимфатические протоки и подкожные нервы. Кроме того, эта методика флебэктомии приводила к длительному реабилитационному периоду и в отдаленном периоде сопровождалась рецидивом у 30–60% пациентов [10, 11]. Основными причинами рецидивов были неадекватная хирургическая тактика, некорректное и нерадикальное хирургическое вмешательство, прогрессирование варикозной болезни, а также неоваскуляризация в зоне кроссэктомии [12].

На смену методу Бэбкокка пришла инверсионная техника сафенэктомии, при которой вена удаляется выворачиванием наизнанку напоподобие чулка, что обеспечивается применением олив малого диаметра и криостриппинга. Такой выворачивающий вену стриппинг сопровождается меньшим повреждением паравазальных структур.

Первые попытки применения холодового воздействия на эндотелий вен с целью их склерозирования не привели к долгосрочным положительным результатам. Но на основе такого низкотемпературного воздействия французский флеболог R. Milleret в середине 80-х годов XX в. разработал метод криоэкстракции варикозно-измененных вен – криостриппинг. Метод основан на криоадгезии (прилипанию) стенки вены к наконечнику зонда, охлаждаемому до -85° по Цельсию за счет быстрого расширения ранее сжатых газов N_2O или CO_2 (эффект Джоуля–Томсона). Примораживание стенки вены к наконечнику зонда позволяет, во-первых, выполнить стриппинг без дополнительного

лигирования терминального отрезка вены, а значит, без дополнительного разреза. Во-вторых, за счет примораживания вены не на всем протяжении, а лишь к наконечнику, возникает возможность выворачивания вены внутрь (инвагинация) в процессе ее удаления, что сопровождается значительно меньшей вероятностью повреждения перивазально расположенных нервов и лимфатических путей [13].

Вместе с классической флебэктомией развилась концепция изолированного воздействия (видоизменения) на варикозные вены. Вместо удаления вены K. Firt, L. Heigal, D. Jrivora в 1959 г. внедрили метод эндоваскулярной электрокоагуляции (ЭВЭК) (цит. по: [1]) как способ исключения из кровообращения варикозно-измененных вен. Вызванный электродом ожог вены через стадию асептического воспаления приводит к рубцеванию вены и ее обтурации. Этот метод в различных модификациях применяли многие отечественные хирурги: В.С. Савельев, В.И. Милостанов, С.Р. Лампер, А.Н. Муранов. Отмечая уменьшение сложности и травматичности и лучшие косметические результаты электрохирургического вмешательства по сравнению с сафенэктомией по Бэбкокку, авторы в то же время указывали на вероятность развития таких осложнений, как глубокие ожоги тканей и значительно выраженная воспалительная реакция по ходу коагулированной вены. В настоящее время этот способ редко применяется в клинической практике в связи с указанными осложнениями и неудовлетворительными результатами лечения.

Другим методом изолированного устранения варикозных вен стала склеротерапия. Официальной датой внедрения склеротерапии в клиническую практику считают 1854 год, когда G. Pravaz сообщил о результатах лечения больных с варикозной болезнью инъекциями хлорида железа (цит. по: [1]). К концу XIX в. совокупный опыт насчитывал около 300 наблюдений, однако результаты склеротерапии были настолько неудовлетворительными, что на Всемирном конгрессе хирургов в Лионе в 1894 г. было принято решение об отказе от этого метода. Вместе с тем в XX в. были синтезированы эффективные и безопасные склерозирующие препараты, более четко определены показания, разработаны новые технические приемы, что позволило вернуть в клиническую практику метод склеротерапии. В результате среди флебологов сформировались три основные практические школы, названные в честь авторов метода: во Франции – R. Tournay, в Швейцарии – K. Sigg, в США – E.J. Obrach и в Ирландии – W.G. Fegan [14–17]. Наиболее успешную технику склеротерапии в сочетании с 6-недельной компрессией разработал W.G. Fegan. Эта методика, получившая название «компрессионное фибросклерозирование», в настоящее время применяется в двух модификациях,

отличающихся техникой выполнения: традиционная эхоконтролируемая склерооблитерация — ЭКСО, и пенообразная (foam-foam) микросклеротерапия. Микропенная методика ЭКСО была широко популяризирована как зарубежными [18, 19], так и отечественными флебологами [20–22].

Эффективность этого метода по сравнению со склеротерапией в жидкостном варианте в 4 раза выше, что позволяет облитерировать стволы несостоятельных вен, перфорантные и притоковые вены, при этом метод — дешевый и амбулаторный, лечение при необходимости легко повторить. Поэтому метод стал популярным во всем мире и в настоящее время существует в нескольких модификациях — прямые инъекции вспененного склеропрепарата и катетерная стволовая склерооблитерация, в том числе с дополнительной тумесценцией. Несмотря на то что эффективность методики (65–75%) ниже, чем при хирургическом вмешательстве, она может рассматриваться как альтернатива традиционной флебэктомии [23, 24].

В 60-е гг. XX столетия Robert Muller разработал технику амбулаторной мини-флебэктомии варикозных притоков из множества мини-разрезов при помощи оригинальных инструментов [25]. Она позволяла проводить лечение варикозной болезни амбулаторно под местной анестезией с высоким эстетическим результатом. Эта методика мини-флебэктомии, используемая для удаления любых варикозных притоков, за исключением сафенофemorального соустья при его несостоятельности, в последнее десятилетие получила широкое развитие также и в России. Похожую технику лечения варикозно-расширенных ветвей разработал Zoltan Varady (1977 г.) [26]. Автор использовал удаление варикозно-расширенных притоков из проколов иглой с помощью флебоэкстрактора и флебодиссектора для всех типов подкожного варикоза в качестве основного и единственного хирургического приема. По его мнению, после мини-флебэктомии несостоятельный ствол восстанавливает свою функцию и уменьшается в диаметре с регрессом рефлюкса.

Это предположение легло в основу «дистальной» гемодинамической концепции лечения ВБ, когда за счет устранения варикозного синдрома восстанавливается нормальная флебогемодинамика даже без удаления ствола. Таким образом, Z. Varady заменил притоковую склеротерапию W.G. Fegan на удаление этих же вен крючком под местной анестезией в амбулаторных условиях. Этот метод несколько позже получил научную обоснованность благодаря публикациям P. Pittaluga и соавт., которые провели большое количество исследований, доказав, что в большинстве случаев после мини-флебэктомии стволовой рефлюкс редуцируется или исчезает (более 60%), а варикозно-расширенные вены

являются ключевым звеном в гемодинамической схеме при варикозной болезни, следовательно, можно успешно лечить ВБ с сохранением ствола БПВ [27]. Профессор И.А. Золотухин и соавт. сообщили предварительные данные перспективного исследования результатов лечения ВБ согласно приведенной концепции [28]. Изолированное удаление притоков несостоятельной большой подкожной вены, по данным авторов, приводит к уменьшению диаметра ствола у всех и исчезновению рефлюкса у большинства пациентов при сроке наблюдения до 12 мес. Очевидно, что для обоснования данного метода лечения ВБ необходимы дальнейшие исследования.

В конце 80-х годов XX столетия постепенно формируется еще одна похожая гемодинамическая концепция лечения ВБ — метод СНІVA, в основе которого лежит устранение вертикального рефлюкса путем приустьевого лигирования несостоятельного ствола и разобщения варикозных притоков со стволом — вены не удаляют, а лигируют в ключевых местах по ходу пути рефлюкса. Учитывая, что эта методика является амбулаторной, с минимальным числом хирургических доступов, она получила высокую популярность в Европе благодаря работам P. Zamboni и соавт. [29] и C. Resek [30]. Однако существует целый ряд проблем, возникающих в результате использования метода — тромбофлебит резидуальных вен, недостаточная эффективность, частая необходимость в повторных манипуляциях на варикозно-измененных ветвях. Накопление клинического материала и дальнейшее изучение результатов дадут ответ на вопрос об эффективности метода.

Одновременно с методами мини-флебэктомии активно развиваются технологии эндовенозной термической абляции (ЭВТА) — радиочастотная абляция (РЧА), эндовазальная лазерная облитерация (ЭВЛО), эндовенозная абляция паром (ЭАП). Перечисленные технологии — минимально инвазивные амбулаторные методы, выполняемые под местной тумесцентной анестезией, с частотой рецидивов, сравнимой с таковой при традиционной флебэктомии [31, 32]. Первая РЧА была выполнена при использовании системы VNUS Closure Plus (первая версия РЧА) в сочетании с мини-флебэктомией. Эффективность ее составляла 80–90%, но эта система имела ряд технических недостатков, поэтому была разработана система VNUS Closure Fast, которая пришла ей на смену и позволила повысить эффективность лечения до 92,6% [31, 33] за счет того, что температуру воздействия на стенку вены повысили с 90 до 120°.

О первом опыте использования ЭВЛО (диодный лазер с длиной волны 810 нм) в 1999 г. сообщил С. Bone (цит. по: [34]). Этот метод под названием Endovenous Lazer Treatment (EVLT) благодаря хорошим результатам и малоинвазивному вмеша-

тельству быстро и успешно развивался. Однако у него обнаружился существенный недостаток – выраженный болевой синдром в послеоперационном периоде, обусловленный высокой проникающей способностью коротких волн излучения (810, 940, 980 нм). Аппараты с длиной волны до 1000 нм – это «гемоглибиновые лазеры», так как энергия лазера поглощается веществами, имеющими цвет (гемоглобин в эритроцитах), и происходит процесс vaporизации, сопровождающийся ожогом эндотелия и стенки вен. Недостатком применения лазерных аппаратов околосмикронных длин волн излучения является глубокое их проникновение в стенку вен и паравазальную клетчатку, что является причиной осложнений (перфорация вены, тромбоз, тромбоэмболия).

В 2005 г. после сообщения об использовании для ЭВЛО лазера с длиной волны 1320 нм [35] было установлено, что увеличение длины волны излучения сопровождается снижением числа осложнений. Это послужило стимулом для обращения к «водопоглащаемым» спектрам лазерного излучения и разработке специализированной для флебологии аппаратуры с длиной волны 1470 и 1560 нм. Данный спектр лазерного излучения воздействует на тканевые воды, разогревая их до 85–90°, что ведет к локальной контролируемой денатурации эндотелия вены и коллагена венозной стенки и позволяет добиться надежной облитерации вены. В «классическом» варианте ЭВЛО возможно провести только аппаратами с длиной волны 1470 нм. При использовании аппарата с длиной волны до 1000 нм «классический» вариант ЭВЛО необходимо дополнять стриппингом в зоне сафено-фemorального и сафено-поплитеального соустьев. Применение данных лазерных аппаратов для ЭВЛО перфорантных вен не рекомендуется, так как имеется высокая вероятность тромбоэмболии легочной артерии. Применение лазерных хирургических аппаратов с длиной волны 1470 нм сопровождается меньшими побочными осложнениями, позволяет провести ЭВЛО перфорантных вен, является менее инвазивным и дает лучший косметический эффект.

В России методика ЭВЛО получила широкое развитие и внедрение в клиническую практику благодаря работам Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова (Ю.Л. Шевченко, Ю.М. Стойко, К.В. Мазайшвили [32,34], клиники В.С. Савельева (В.Ю. Богачев, А.И. Кириенко, И.А. Золотухин и др. [36]), а также ряда флебологов страны (С.М. Беленцов [37], О.Н. Гужков [38], А.В. Покровский, В.С. Сапелкин [3], А.И. Чернооков и соавт. [39]). В первых лазерных технологиях использовались торцевые волокна. Основным недостатком метода считался более выраженный болевой синдром и большее количество гематом по сравнению с РЧА, что, по всей видимо-

сти, было связано с перфорациями венозной стенки из-за прямого контакта с кончиком волокна во время ЭВЛО и реакцией окружающих тканей. Эта проблема была решена с изобретением световода с радиальной эмиссией лазерного излучения (технология ELVeS Radial) и системы центрирования волокна в просвете вены (технология Tulip-Tip) [40, 41]. В обеих технологиях при высоком уровне частоты окклюзии болевой синдром в послеоперационном периоде практически отсутствует. Более того, использование радиального световода приводит к меньшей карбонизации кончика волокна, что позволяет избежать высокой внутрипросветной температуры во время лазерного воздействия на венозный ствол и эффективно использовать меньшую линейную плотность энергии [42]. Это особенно важно при эндовазальной облитерации экстрафасциально расположенных вен [37, 38, 40, 43].

Сравнительный анализ отдаленных результатов лечения варикозной болезни с помощью эндовазальных технологий (ЭКСО, ЭВЛО и РЧА) показал преимущества ЭВЛО [31, 32, 37]. Если учитывать как результат радикального лечения не окклюзию, а отсутствие при ультразвуковом ангиосканировании (УЗАС) визуализируемого венозного сегмента, его полное рассасывание, что является подтверждением радикальности методики, то наиболее радикальной методикой является ЭВЛО. По данным Т.М. Proebstle и соавт., через 3 года после РЧА только 70% целевых вен не визуализировалось [33], тогда как после ЭВЛО полное рассасывание вен отмечено в 90–98% случаев [3, 32, 34, 38, 43].

Таким образом, ЭВЛО является современным, инновационным хирургическим методом устранения горизонтальных и вертикальных вено-венозных рефлюксов и альтернативой флебэктомии в лечении варикозной болезни нижних конечностей. ЭВЛО в «классическом» варианте исключает разрезы на коже и состоит из нескольких этапов: пункция вены внутривенным катетером 16G под контролем УЗИ; установка световода в БПВ или малую подкожную вену (МПВ) (под контролем УЗИ), в зону сафенофemorального (СФС) или сафенопоплитеального (СПС) соустья; создание тушементной анестезии под контролем УЗИ, с образованием тугого инфильтрата в зоне проведения ЭВЛО; проведение ЭВЛО, при этом выбор мощности излучения лазера и скорость тракции световода зависят от: а) длины волны лазерного излучения; б) диаметра вены. В завершение операции накладывают компрессионный бандаж.

Эндовазальная абляция паром – метод, который сегодня активно исследуется. По данным гистологических исследований, при использовании этой технологии происходит обширная деструкция венозной стенки [44], сравнимая с таковой при ЭВЛО и РЧА. Эффективность метода – 96,2% [45]. Технология ЭАП по протоколу проведения мало

отличается от технологии ЭВЛО и РЧА, поэтому в будущем она, возможно, будет использоваться так же широко, как и другие эндовазальные манипуляции.

На сегодняшний день существуют еще две эндовазальные технологии, которые в настоящее время исследуются, и пока опубликованы только первые результаты. В методе механохимической абляции ClariVein используется принцип вращающегося катетера, повреждающего эндотелий вены, с одновременным введением в вену склерозанта. Процедура не требует тумесценции, безболезненна и согласно первым результатам обеспечивает частоту окклюзии вены через год на уровне 94% [46]. Гистологические исследования подтверждают полное повреждение эндотелиального слоя венозной стенки. Вторая методика основана на введении в просвет вены цианоакрилатного клея на протяжении клапанной несостоятельности через катетер (Saphen). Технология также не требует применения тумесцентной анестезии и эластической компрессии в послеоперационном периоде. Окклюзия целевой вены через год достигается в 92% наблюдений, однако в 15% случаев развивается тромбоз флебит [47]. Дальнейшие исследования определяют, насколько востребованы будут эти методы лечения варикозной болезни.

Эндовазальные технологии прочно вошли во флебологическую практику и объединяются общим принципом — стандартная хирургическая манипуляция заменена на эндовазальную процедуру, проводимую под дуплексным контролем, и вместо стриппинга несостоятельного ствола в него пункционно устанавливается катетер или световод на всю длину несостоятельной вены, и далее проводится воздействие с последующей облитерацией. Любой из эндовазальных методов способен устранить рефлюкс по некомпетентному стволу, и, как второй этап лечения, возможно использование на варикозно-расширенных притоках дополнительных манипуляций, таких как склеротерапия или мини-флебэктомия. При этом основная проблема, которая характерна для хирургической флебэктомии и которая не характерна для эндовазальных методов, — это неоваскуляризация. После радикальной кроссэктомии в зоне соустья происходит нарушение антероградного венозного оттока по здоровым коллатералям в сторону глубоких вен. Послеоперационная гематома, воспалительный процесс и эндотелиальный фактор роста приводят к неоваскулогенезу и формированию сети мелких несостоятельных вен с рефлюксом в зоне операции [48]. Через 4 года у 25% пациентов при УЗАС отмечается рефлюкс в зоне соустья, что является одним из механизмов рецидива варикозной болезни. Важным преимуществом применения эндовазальных технологий является также отсутствие хирургического доступа, гематомы, травмы окружающих

тканей и пересечения приустьевых притоков и, как следствие, отсутствие признаков неоваскуляризации, что улучшает отдаленные результаты лечения.

Эндовазальные технологии также успешно применяются для устранения горизонтального рефлюкса. Технологии РЧА и ЭВЛО при соблюдении принципа миниинвазивности и малотравматичности обеспечивают до 80% окклюзии несостоятельных перфорантных вен в отдаленном периоде [34, 37, 38, 42, 48].

Следовательно, гемодинамическая концепция радикального лечения варикозной болезни спустя десятилетия не изменилась. Изменились инструменты для достижения этой цели и изменились условия лечения. Лечебный процесс переведен в амбулаторные условия. В каждом конкретном случае варикозной болезни необходимо использовать УЗАС для выявления источника рефлюкса (СФС, СПС, проксимальный перфорант), проводника рефлюкса (стволы БПВ, МПВ, добавочной большой подкожной вены и т. д.), патологической венозной емкости (варикозно-расширенные притоковые вены) и путей возврата рефлюксной крови в глубокую венозную систему (точки повторного входа) — перфорантные вены. Квалифицированное ультразвуковое картирование рефлюкса позволяет составить план лечения. На интрафасциальных стволовых структурах предпочтительнее использовать эндовазальные технологии, на подкожных притоковых венах и коллатералях — мини-флебэктомию или микропенную склеротерапию. Дистальные перфорантные вены изначально рассматриваются как расширенные пути оттока за счет переполнения венозной кровью и, как правило, приводят к варикозной болезни клинических классов С4—С6 по СЕАР. Для их окклюзии также предпочтительнее использовать эндовазальные технологии, в основном ЭВЛО.

Таким образом, ЭВЛО является наименее травматичным, эффективным и безопасным методом ликвидации вертикального рефлюкса в системе БПВ. Оптимальным условием для этой методики считается сброс крови по БПВ до уровня верхней трети голени или нижней трети бедра. При поражении малой подкожной вены ЭВЛО целесообразно выполнять, если рефлюкс имеется на уровне верхней и средней трети голени. Полноценное термическое воздействие на стенку вены, а значит, ее надежную окклюзию можно получить при диаметре вены не более 10–11 мм и ее равномерном расширении.

При строгом соблюдении показаний ЭВЛО в сочетании с мини-флебэктомией и склерооблитерацией притоков дает хороший косметический эффект и ускоряет социальную реабилитацию пациентов.

Необходимо отметить, что ЭВЛО не является универсальным методом хирургического лечения больных с варикозной болезнью нижних конеч-

ностей. Преимущества этого метода можно реализовать только при тщательном отборе пациентов, сочетая клиническое обследование с квалифицированным ангиосканированием. Усовершенствование оборудования для ЭВЛО позволит сделать эту методику универсальной и создать стандарт технологии лазерного вмешательства, необходимый для объективной оценки эффективности лечения больных с варикозной болезнью нижних конечностей.

Литература

- Кириенко А.И., Григорян Р.А., Золотухин И.А. Современные принципы лечения хронической венозной недостаточности. В кн.: В.С. Савельев (ред.). 50 лекций по хирургии. М.: Медиа Медика; 2003: 115–21.
- Лемберг А.А., Рейнберг С.А. *Вестн. рентгенол. и радиол.* 1966; 4: 3–6.
- Покровский А.В., Сапелкин С.В. Хроническая венозная недостаточность нижних конечностей – современные принципы диагностики, классификации, лечения. *Ангиол. и сосуд. хирургия.* 2003; 1: 53–8.
- Blomgren L, Johansson G, Bergqvist D. Randomized clinical trial of routine preoperative duplex imaging before varicose vein surgery. *Br. J. Surg.* 2005; 92: 688–94.
- Trendelenburg F. Ueber die Unterbindung der Vena saphena magna bei Unterschenkelvaricen. *Brig. klin. Chir.* 1891; 7: 195–210.
- Homans J. The operative treatment of varicose veins and ulcer based on a classification of these lesions. *Surg. Gynecol. Obstet.* 1916; 23: 143–8.
- Hodge H., Grimson K. Treatment of Varicose Veins. *Annals of Surgery.* 1945; 121: 737–40.
- Keller W. A new method of extirpating the internal saphenous and similar veins in varicose conditions: a preliminary report. *N. Y. Med. J.* 1905; 82: 385–6.
- Babcock W. A new operation for the extirpation of varicose vein of the leg. *N. Y. Med. J.* 1907; 86: 153–6.
- Савельев В.С., Думпе Э.П., Яблоков Е.Г. Болезни магистральных вен. М.; 1972.
- Hartmann K., Klode J., Pfister R., et al. Recurrent varicose veins: sonography-based re-examination of 210 patients 14 years after ligation and saphenous vein stripping. *Vasa.* 2006; 35: 21–6.
- De Maeseneer M.G. MGR Strategies to minimize the effect of neovascularization at the saphenofemoral junction after great saphenous vein surgery: an overview. *Phlebology.* 2006; 13: 207–13.
- Stotter L., Schaaf I., Bockelbrink A. Comparative outcomes of radiofrequency endoluminal ablation, imbrication stripping, and cryostripping in the treatment of great saphenous vein insufficiency. *Phlebology.* 2006; 21: 60–5.
- Tournay R. et al. *La Sclerose des Varices.* 4th ed. Paris: Expansion Scientifique Francaise; 1985: 23–5.
- Sigg K. The treatment of varicosities and accompanying complications. *Angiology.* 1952; 3: 355–9.
- Orbach E.J. A new approach to the sclerotherapy of varicose veins. *Angiology.* 1950; 1: 302–6.
- Fegan W.G. Injection with compression as a treatment for varicose veins. *Proc. R. Soc. Med.* 1965; 58: 874–6.
- Coleridge Smith P. Saphenous ablation: sclerosant or sclerofoam? *Semin. Vasc. Surg.* 2005; 18 (1): 19–24.
- Cavezzi A., Tessari L. Foam sclerotherapy techniques: different gases and methods of preparation, catheter versus direct injection. *Phlebology.* 2009; 24 (6): 247–51.
- Савельев В.С., Кириенко А.И., Богачев В.Ю., Золотухин И.А. Склерохирургия варикозной болезни. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 1999; 5 (1): 22–5.
- Богачев В.Ю., Золотухин И.А., Брюшков А.Ю. Флебосклерозирующее лечение варикозной болезни вен нижних конечностей с использованием техники «foam-foam». *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2003; 9 (2): 81–5.
- Константинова Г.Д., Воскресенский П.К., Гордина О. В и др. *Практикум по лечению варикозной болезни.* М.: Профиль; 2006.
- Золотухин И.А. Современные принципы диагностики и хирургического лечения варикозной болезни: Автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. М.; 2008.
- Barrett J.M., Allen B., Ockelford A., Goldman M.P. Microfoam ultrasound-guided sclerotherapy treatment for varicose veins in a subgroup with diameters at the junction of 10 mm or greater compared with a subgroup of less than 10 mm. *Dermatol. Surg.* 2004; 30: 1386–90.
- Muller R. Traitement des varices par la phlebectomie ambulatoire. *Phlebology.* 1966; 19: 277–80.
- Varady Z. Modifikation der Varizenoperation zur gefahrlosen ambulanten Behandlung. *Ergebnisse der Angiologie.* 1977; 19: 12–5.
- Pittaluga P., Chastanet S., Rea B. et al. Mid-term results of the surgical treatment of varices by phlebectomy with conservation of a refluxing saphenous vein. *J. Vasc. Surg.* 2009; 50: 107–18.
- Золотухин И.А., Селиверстов Е.И., Ан Е.С., Лебедев И.С., Нишкиков А.С. Удаление варикозно-измененных притоков большой подкожной вены приводит к исчезновению рефлюкса по ее стволу (предварительные результаты проспективного исследования). *Флебология.* 2014; 2 (8, 2): 38–9.
- Zamboni P., Marcellino M.G., Feo C. et al. CHIVA treatment could be video guided. *Dermatol. Surg.* 1995; 21 (7): 621–5.
- Recek C. Principles of surgical treatment of varicose veins with regard to new findings on venous hemodynamics. *Rozhl. Chir.* 2002; 81 (9): 484–91.
- Van den Bos R., Arends L., Kockaert M., Neumann M., Nijsten T. Endovenous therapies of lower extremity varicosities a meta-analysis. *J. Vasc. Surg.* 2009; 49 (1): 230–9.
- Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Мазайшвили К.В. *Лазерная хирургия варикозной болезни.* М.: Боргес; 2010.
- Proebstle T.M., Alm J., Göckeritz O. et al. Three-year European follow-up of endovenous radiofrequency-powered segmental thermal ablation of the great saphenous vein with or without treatment of calf varicosities. *J. Vasc. Surg.* 2011; 54 (1): 146–52.
- Стойко Ю.М., Мазайшвили К.В., Цыпляшук А.В., Яшин М.Н., Деркачев С.Н. *Эндовенозная лазерная облитерация: стандарты и протокол Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. Учебное пособие.* М.: Лика; 2014.
- Proebstle T.M., Moehler T., Gul D., Herdemann S. Endovenous treatment of the great saphenous vein using a 1,320 nm Nd: YAG laser causes fewer side effects than using a 940 nm diode laser. *Dermatol. Surg.* 2005; 31: 1678–83.
- Богачев В.Ю., Кириенко А.И., Золотухин И.А. Эндовазальная лазерная облитерация большой подкожной вены при варикозной болезни. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2004; 10 (1): 93–7.
- Беленцов С.М. Мининвазивная хирургия в комплексном лечении варикозной болезни и ее осложнений: Дисс. ... д-ра мед. наук. М.; 2009.
- Гужков О.Н. Эндовазальная лазерная коагуляция в комплексном лечении больных с варикозной болезнью вен нижних конечностей: Дисс. ... д-ра мед. наук. М.; 2008.
- Чернооков А.И., Ларионов А.А., Котаев А.А., Подколзин Е.В., Долгов С.И., Березко М.П. Современные подходы к хирургическому лечению больных с варикозной болезнью нижних конечностей. *Анналы хирургии.* 2011; 5: 65–9.
- 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): 35–9.
- Vuylsteke M.E., Thomis S., Mahieu P. et al. Endovenous laser ablation of the great saphenous vein using a bare fibre versus a tulip fibre: a randomised clinical trial. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2012; 44 (6): 587–92.
- Соколов А.Л., Лядов К.В., Луценко М.М. Лазерная облитерация вен для практических врачей. М.: Медпрактика; 2011.
- Von Hohenberg E., Zerweck C., Knittel M., Zeller T., Schwarz T. Endovenous laser ablation of varicose veins with the 1470 nm diode laser using a radial fiber – 1-year follow-up. *Phlebology.* 2013; 11 (29): 23–7.
- Thomis S., Verbrugge P., Milleret R. et al. Steam ablation versus radiofrequency and laser ablation: an in vivo histological comparative trial. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2013; 46 (3): 378–82.
- Milleret R., Huot L., Nicolini P. et al. Great saphenous vein ablation with steam injection: results of a multicentre study. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2013; 45 (4): 391–6.
- Boersma D., van Eekeren R.R., Werson D.A. et al. Mechanochemical endovenous ablation of small saphenous vein insufficiency using the ClariVein® device: one-year results of a prospective series. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2013; 45 (3): 299–303.
- Almeida J., Javier J., Macckay E. et al. First human use of cyanoacrylate adhesive for treatment of saphenous vein incompetence. *J. Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders.* 2013; 1 (2): 174–80.
- Dumantepe M., Tarhan A., Yurdakul I. et al. Endovenous laser ablation of incompetent perforating veins with 1470 nm, 400 µm radial fiber. *Photomed. Laser Surg.* 2012; 30 (11): 672–7.

References

- Kirienko A.I., Grigoryan R.A., Zolotukhin I.A. *Modern principles of treatment of chronic venous insufficiency.* In: V.S. Savel'ev (ed.). 50 lectures on surgery [50 lektsiy po khirurgii]. Moscow: Media Medica; 2003: 115–21 (in Russian).
- Lemberg A.A., Reynberg S.A. *Vestnik rentgenologii i radiologii.* 1966; 4: 3–6 (in Russian).

3. Pokrovskiy A.V., Sapelkin S.V. Chronic venous insufficiency of the lower limbs – the modern principles of diagnosis, classification, treatment. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya*. 2003; 1: 53–8 (in Russian).
4. Blomgren L, Johansson G, Bergqvist D. Randomized clinical trial of routine preoperative duplex imaging before varicose vein surgery. *Br. J. Surg.* 2005; 92: 688–94.
5. Trendelenburg F. Ueber die Unterbindung der Vena saphena magna bei Unterschenkelvaricen. *Btrg. klin. Chir.* 1891; 7: 195–210.
6. Homans J. The operative treatment of varicose veins and ulcer based on a classification of these lesions. *Surg. Gynecol. Obstet.* 1916; 23: 143–8.
7. Hodge H., Grimson K. Treatment of Varicose Veins. *Annals of Surgery*. 1945; 121: 737–40.
8. Keller W. A new method of extirpating the internal saphenous and similar veins in varicose conditions: a preliminary report. *N. Y. Med. J.* 1905; 82: 385–6.
9. Babcock W. A new operation for the extirpation of varicose vein of the leg. *N. Y. Med. J.* 1907; 86: 153–6.
10. Savel'ev V.S., Dumpe E.P., Yablokov E.G. Diseases of the main veins [Bolezni magistral'nykh ven]. Moscow; 1972 (in Russian).
11. Hartmann K., Klode J., Pfister R., et al. Recurrent varicose veins: sonography-based re-examination of 210 patients 14 years after ligation and saphenous vein stripping. *Vasa*. 2006; 35: 21–6.
12. De Maeseneer M.G. MGR Strategies to minimize the effect of neovascularization at the saphenofemoral junction after great saphenous vein surgery: an overview. *Phlebology*. 2006; 13: 207–13.
13. Stotter L., Schaaf I., Bockelbrink A. Comparative outcomes of radiofrequency endoluminal ablation, imagination stripping, and cryostripping in the treatment of great saphenous vein insufficiency. *Phlebology*. 2006; 21: 60–5.
14. Tournay R. et al. *La Sclerose des Varices*. 4th ed. Paris: Expansion Scientifique Francaise; 1985: 23–5.
15. Sigg K. The treatment of varicosities and accompanying complications. *Angiology*. 1952; 3: 355–9.
16. Orbach E.J. A new approach to the sclerotherapy of varicose veins. *Angiology*. 1950; 1: 302–6.
17. Fegan W.G. Injection with compression as a treatment for varicose veins. *Proc. R. Soc. Med.* 1965; 58: 874–6.
18. Coleridge Smith P. Saphenous ablation: sclerosant or sclerofoam? *Semin. Vasc. Surg.* 2005; 18 (1): 19–24.
19. Cavezzi A., Tessari L. Foam sclerotherapy techniques: different gases and methods of preparation, catheter versus direct injection. *Phlebology*. 2009; 24 (6): 247–51.
20. Savel'ev V.S., Kirienko A.I., Bogachev V.Yu., Zolotukhin I.A. Sclerosurgery of varicosity. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya*. 1999; 5 (1): 22–5 (in Russian).
21. Bogachev V.Yu., Zolotukhin I.A., Bryushkov A.Yu. Phlebosclectosing treatment of varicose veins of the lower extremities using the technique of «foam-form». *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya*. 2003; 9 (2): 81–5 (in Russian).
22. Konstantinova G.D., Voskresenskiy P.K., Gordina O.V. et al. *Workshop on the treatment of varicose disease* [Praktikum po lecheniyu varikoznoy bolezni]. Moscow: Profil; 2006 (in Russian).
23. Zolotukhin I.A. Modern principles of diagnosis and surgical treatment of varicose disease: Diss. Moscow; 2008 (in Russian).
24. Barrett J.M., Allen B., Ockelford A., Goldman M.P. Microfoam ultrasound-guided sclerotherapy treatment for varicose veins in a subgroup with diameters at the junction of 10 mm or greater compared with a subgroup of less than 10 mm. *Dermatol. Surg.* 2004; 30: 1386–90.
25. Muller R. Traitement des varices par la phlebectomie ambulatoire. *Phlebology*. 1966; 19: 277–80.
26. Varady Z. Modifikation der Varizenoperation zur gefahrlosen ambulanten Behandlung. *Ergebnisse der Angiologie*. 1977; 19: 12–5.
27. Pittaluga P., Chastanet S., Rea B. et al. Mid-term results of the surgical treatment of varices by phlebectomy with conservation of a refluxing saphenous vein. *J. Vasc. Surg.* 2009; 501: 107–18.
28. Zolotukhin I.A., Seliverstov E.I., An E.S., Lebedev I.S., Nikishkov A.S. Removal of varicose-modified tributaries of the great saphenous vein leads to disappearance of reflux in her trunk (preliminary results of a prospective study). *Flebologiya*. 2014; 2 (8, 2): 38–9 (in Russian).
29. Zamboni P., Marcellino M.G., Feo C. et al. CHIVA treatment could be video guided. *Dermatol. Surg.* 1995; 21 (7): 621–5.
30. Recek C. Principles of surgical treatment of varicose veins with regard to new findings on venous hemodynamics. *Rozhl. Chir.* 2002; 81 (9): 484–91.
31. Van den Bos R., Arends L., Kockaert M., Neumann M., Nijsten T. Endovenous therapies of lower extremity varicosities a meta-analysis. *J. Vasc. Surg.* 2009; 49 (1): 230–9.
32. Shevchenko Ju.L., Stoyko Ju.M., Mazayshvili K.V. *Laser surgery of varicose disease* [Lazernaya hirurgiya varikoznoy bolezni]. Moscow: Borge; 2010 (in Russian).
33. Proebstle T.M., Alm J., Göckeritz O. et al. Three-year European follow-up of endovenous radiofrequency-powered segmental thermal ablation of the great saphenous vein with or without treatment of calf varicosities. *J. Vasc. Surg.* 2011; 54 (1): 146–52.
34. Stoyko Ju.M., Mazayshvili K.V., Tsyplyashuk A.V., Yashkin M.N., Derkachev S.N. Endovenous laser obliteration: standarts and protocol of the N.I. Pirogov National Medical and Surgical Center: Tutorial [Endovenoznaya lazernaya obliteraciya: standarty i protokol: uchebnoe posobie]. Moscow: Lika; 2014 (in Russian).
35. Proebstle T.M., Moehler T., Gul D., Herdemann S. Endovenous treatment of the great saphenous vein using a 1,320 nm Nd: YAG laser causes fewer side effects than using a 940 nm diode laser. *Dermatol. Surg.* 2005; 31: 1678–83.
36. Bogachev V.Ju., Kirienko A.I., Zolotukhin I.A. Endovenous laser obliteration of the great saphenous vein with varicose veins. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya*. 2004; 10 (1): 93–7 (in Russian).
37. Belentsov S.M. Minimally invasive surgery in treatment of varicose disease and its complications: Diss. Moscow; 2009 (in Russian).
38. Guzhkov O.N. Endovenous laser photocoagulation in the treatment of patients with varicose veins of the lower extremities: Diss. Moscow; 2008. (in Russian)
39. Chernookov A.I., Larionov A.A., Kotaev A.A., Podkolzin E.V., Dolgov S.I., Berezko M.P. Modern approaches to the surgical treatment of patients with varicose veins of the lower extremities. *Annaly khirurgii*. 2011; 5: 65–9 (in Russian).
40. 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): 35–9.
41. Vuylsteke M.E., Thomis S., Mahieu P. et al. Endovenous laser ablation of the great saphenous vein using a bare fibre versus a tulip fibre: a randomised clinical trial. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2012; 44 (6): 587–92.
42. Sokolov A.L., Lyadov K.V., Lutsenko M.M. Laser vein obliteration for practitioners [Lazernaya obliteratsiya ven dlya praktikuyushchikh vrachey]. Moscow: Medpraktika; 2010 (in Russian).
43. Von Hodenberg E., Zerweck C., Knittel M., Zeller T., Schwarz T. Endovenous laser ablation of varicose veins with the 1470 nm diode laser using a radial fiber – 1-year follow-up. *Phlebology*. 2013; 11 (29): 23–7.
44. Thomis S., Verbrugge P., Milleret R. et al. Steam ablation versus radiofrequency and laser ablation: an in vivo histological comparative trial. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2013; 46 (3): 378–82.
45. Milleret R., Huot L., Nicolini P. et al. Great saphenous vein ablation with steam injection: results of a multicentre study. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2013; 45 (4): 391–6.
46. Boersma D., van Eekeren R.R., Werson D.A. et al. Mechanochemical endovenous ablation of small saphenous vein insufficiency using the ClariVein® device: one-year results of a prospective series. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2013; 45 (3): 299–303.
47. Almeida J., Javier J., Macckay E. et al. First human use of cyanoacrylate adhesive for treatment of saphenous vein incompetence. *J. Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*. 2013; 1 (2): 174–80.
48. Dumantepe M., Tarhan A., Yurdakul I. et al. Endovenous laser ablation of incompetent perforating veins with 1470 nm, 400 µm radial fiber. *Photomed. Laser Surg.* 2012; 30 (11): 672–7.

Поступила 13.08.2014