

Минималноинвазивни техники за лечение на хроничната венозна болест

Лазар Желев^{1,2}, Милан Цеков¹, Светозар Марангозов¹,
Любомир Младенов¹, Кузман Гиров¹, Алеко Кюркчиев¹

¹ Клиника по съдова хирургия и ангиология,
Военномедицинска академия, София

² Катедра по анатомия, хистология и ембриология,
Медицински университет, София

Minimally invasive techniques for treatment of chronic venous disease

Lazar Jelev^{1,2}, Milan Cekov¹, Svetozar Marangozov¹,
Lyubomir Mladenov¹, Kouzman Guirov¹, Aleko Kurkchiev¹

¹ Clinic of Vascular Surgery and Angiology,
Military Medical Academy Sofia

² Department of Anatomy, Histology and Embryology,
Medical University, Sofia

РЕЗЮМЕ

Хроничната венозна болест на долните крайници е най-честото заболяване на съдовата система и неговата честота нараства с напредване на възрастта. Заболяването може да се прояви с повърхностни разширени вени, но често с годините се утежнява и води до кожни промени и варикозни рани и по тези причини повлиява в значителна степен качеството на живот на пациентите. Дълги години хирургичната лигатура и стрипинг са били основно лечение при варикоза на *v. saphena magna* и *v. saphena parva*.

За да се подобри ефикасността в лечението на варикозните вени, в практиката са били въведени редица минималноинвазивни техники за лечение – т.нар. ендовенозни аблационни техники с минимален съдов достъп. Понастоящем широко използвани са три от техниките – склеротерапия с пена под ултразвуков контрол, радиофреквентна аблация и ендовенозна лазерна аблация, които успешно конкурентират стандартното хирургично лечение.

Целта на настоящото ревю е да представи трите основни миниинвазивни техники за лечение като опише основните принципи на действие, провеждането на самата процедура, индикациите за лечение и анализира сравнително тяхната ефикасност и възможни усложнения.

ВЪВЕДЕНИЕ

Хроничната венозна болест (ХВБ) на долните крайници е най-честото съдово заболяване [1]. То включва наличието на разнообразни и проявени с различна тежест морфологични и функционални нарушения във венозната система на крайниците с голяма дав-

ABSTRACT

The chronic venous disease of the lower limbs is the most common vascular disorder that increases with age. The most common complaints of the patients are varicose veins that may progress to more severe skin changes and varicose ulcers significantly affecting the quality of life of the patients. For long years the surgical ligation and stripping of the long and short saphenous veins has been the standart treatment.

To improve the efficacy of this treatment several minimally invasive techniques have been introduced – the endovenous ablation techniques. Nowadays, three of the techniques are widely use for the treatment of varicose veins – ultrasound guided foam sclerotherapy, radiofrequency ablation and endovenous laser therapy.

The purpose of this review is to present these three modern minimally invasive techniques describing their mechanism of action, treatment protocol, indications, efficacy and possible complications.

ност и се проявява с редица симптоми описани в класовете C0-C6 на CEAP класификацията, които налагат по-нататъшно изследване, проследяване и/или лечение на пациента [2]. ХВБ е социално значимо заболяване, тъй като близо половината от възрастната популация проявява минимални белези на венозно

увреждане на крайниците, а около 25 % от популацията развиват варикозни вени [3]. Като допълнение, според редица автори терминът „хроничната венозна инсуфициенция“ се отнася само до по-тежките нарушения описани в класове С4-С6 на CEAP класификацията [4]. Това състояние е свързано с дълготрайна неработоспособност, нарушено качество на живот и високи медицински разходи [5,6,7].

Една от първите прояви на ХВБ, които карат пациентите да търсят настойчиво медицинска помощ са появата на повърхностни варикозни вени. Тяното лечение има за цел облекчаване на симптомите и намаляване на честотата на потенциалните съдови усложнения [8]. Съдовият специалист разполага с широк арсенал от неинвазивни методи за лечение включващ различни системи за еластобандаж и разнообразни венотонични медикаменти [9]. Когато това лечение не даде резултати следва инвазивно лечение с основна цел да прекъсне венозния рефлукс и премахне разширените вени. Традиционният „златен стандарт“ за лечение на стволена варикоза на *v. saphena magna* (VSM) включва висока лигатура при сафено-феморалната връзка (СФВ) и прерязване и стрипинг на вената [8,10]. Конвенционалното инвазивно лечение на *v. saphena parva* (VSP) е лигиране при сафено-поплителната връзка (СПВ) със или без стрипинг на вената. Освен основната интервенция върху стволена вена често се налага и премахване през допълнителни разрези на варикозно променени венозни притоци и дори цели акцесорни вериги. Посочените методи за лечение обикновено се провеждат под спинална анестезия и могат до доведат до поява на постоперативна болка, неврологични усложнения (увреждане на *p. saphenus*), възпаление на кожните разрези и развитие на ръбци [8]. При дългосрочно проследяване на резултатите от стандартната хирургия, някои автори [10] съобщават за 25% рецидивираща варикоза до петата година от интервенцията, а други [11] до 60% рецидиви за период от 34 год. Неуспехите на хирургичното лечение могат да се дължат на неоваскуларизация, наличието на анатомични варианти като двойно система на VSM и технически неуспехи [12,13,14]. За да се подобри лечението на варикозните вени в насоки редуциране на времето за постоперативно възстановяване, минимизиране на постоперативните усложнения, намаляване на процента на рецидивна варикоза и намаляване на цената на лечението са

създадени и въведени в практиката редица минималноинвазивни техники за лечение. Те се отнасят към групата на т.нар. ендовенозни аблационни техники с минимален съдов достъп [8,10,15] и включват: 1/ химическа аблация – склеротерапия с течност или пяна, 2/ термална аблация – радиофреквентна аблация, лазерна аблация, аблация с пара 3/ криоаблация. Понастоящем широко използвани са три от техниките [8,10] – склеротерапия с пяна под ултразвуков контрол (ultrasound-guided foam sclerotherapy)(UGFT), радиофреквентна аблация (radiofrequency ablation)(RFA) и ендовенозна лазерна аблация (endovenous laser treatment)(EVLV).

Склеротерапията с пяна под ултразвуков контрол (UGFS) е съвременна миниинвазивна техника, при която малко количество течен склерозиращ агент се смесва с определено количество въздух и получената пяна се инжектира прецизно интравенозно. Пяната измества ефективно венозната кръв и не се налага провеждането на т.нар „въздушен блок“ при класическата склеротерапия с течност. Голямата контактна повърхност на пяната и предизвиканият венозния спазъм [16] водят до бързо разрушаване на ендотелния слой на вените, оголват подлежащи колагенни влакна и инициира тромбоцитна агрегация и тромбообразуване. Последва бърза ендофиброза, която окончателно облитерира лумена на вената. Множество химични агенти са тествани като ендовенозни склерозанти [17], но в клиничното практика понастоящем са намерили място няколко от тях – polydocanol (Aetoxysclerol), polyiodinated iodine и sodium tetradecyl sulfate [8,10]. Стандартно, в зависимост от размера на варикозните съдове, 1ml от течния склерозант (с фабрична концентрация 1%-3%) се размесва с 3-4ml въздух по методите на Monfreux с една спринцовка съдържаща склерозант и въздух или Tessari– система от две спринцовки и конектор (дву- или трипътник за система)[18]. Последния метод е получил широко разпространение, като е установено че около 20 размесвания осигуряват оптимална по качество склерозираща пяна [19].

Склеротерапията с пяна е индицирана при първична варикоза (линеарна и нагъната) на стволите на VSM и VSP и техните притоци, за лечение на рецидиви след други инвазивни и минимално инвазивни методи на лечение, вкл. неоваскуларизация след лигатура и стрипинг на VSM, за лечение на повърхност-

на варикоза и варикозни язви след дълбока венозна тромбоза [20], за лечение на инсуфициентни венозни перфоратори [21] и вродени венозни малформации [22], за лечение на остра хеморагия от руптурирани повърхностни веноми [23]. По отношение на размера на склерозираниите варикозни вени, склеротерапията с пяна има известни ограничения за съдове с диаметър над 1 см [10]. Тази техника може да се използва и като добавка към термалните миниинвазивни техники за ендовенозна аблация [24,25].

UGFS може да се провежда в амбулаторни условия, без нужда от стерилна среда и с кожна дезинфекция подобна на тази при инжектиране на общи медикаменти. Анестезия не е необходима или може да се приложи само локално в местата на аплициране на склерозанта. В началото на манипулацията, пациентът се поставя в хоризонтално положение с повдигнат крайник за изпразване на повърхностната венозна мрежа [26]. В някои случаи се налага компресионна превръзка при СФВ или СПВ за предпазване от навлизане на склерозант в дълбоката венозна система [27]. Склерозиращата пяна, под ултразвуков контрол, се инжектира директно или чрез катетър в дисталната част на трункусната разширена вена поради придвижването на повечето от пяната в посока на кръвта. Според Second European Consensus Meeting on Foam Sclerotherapy [28] обаче, се препоръчва инжектирането в проксималния бедрен сегмент на варикозната VSM, на около 10cm от СФВ, за осигуряване на оптимална проксимална оклузия на вената. Препоръчваният обем склерозираща пяна е до 10ml на процедура с цел да се намали риска от въздушна микроемболизация. За склерозирание на трункусна варикоза на VSM се препоръчва по-концентриран склерозиращ агент (3% разтвор) въпреки по-голямата опасност от кожна хиперпигментация и флебит на вената [29]. След апликацията на склерозанта е препоръчително пациентът да остане в хоризонтално положение или дори в положение на обратен Тренделенбург за около 5 мин. за увеличаване на контактното време. Склеротерапията приключва с налагане на еластична компресивна превръзка на крайника за 1-6 седмици.

Радиофреквентната аблация (RFA) е широко разпространена миниинвазивна техника за термална ендовенозна аблация. При нея с помощта на въведен във вената катетър с нагриваща се глава (90-120°C в работен режим), осигурен от действието на високо-

честотен променлив ток, се предизвиква термална увреда на ендотела с контракция и задебеляване на венозната стена поради свиване на колагенните влакна в нея, с последваща фиброза и облитерация на вената [30,31]. Тъканната деструкция след RFA е прецизна и води до образуване на много малко остатъчна тромбоза [27,31]. При наши изследвания т.нар. карбонизация на стената след RFA не беше наблюдавана [31].

RFA може да се провежда в амбулаторни или болнични условия. Техниката изисква стерилна хирургична среда и хирургична дезинфекция на кожата. Необходимите за провеждане на RFA катетър и генератор се произвеждат от един производител и процедурата следва стандартен протокол. Пациентът се поставя в хоризонтална позиция или позиция Тренделенбург и под ултразвуков контрол се прави т.нар. локална тумесцентна анестезия – въвеждане на физиологичен разтвор с добавени 1% Lidocaine, адреналин и натриев бикарбонат по хода на вената и строго под сафенната фасция [32] като трябва да се осигури поне 1cm дълбочина за таргетната вена [27]. Целта на тази анестезия е да осигури оптимална контактна повърхност, да намали болковото усещане и предпази надлежащата кожа от термална увреда. Като алтернатива, процедурата може да се проведе под спинална анестезия особено ако освен термалната аблация на стволната варикозна вена се налага и премахване на множество варикозни притоци. Стандартно, при RFA на VSM катетърът се въвежда в дисталната (глезенна) част на вената през пункция или малка кожна инцизия. Поради често срещаният твърде нагънат ход на подбедреният сегмент на VSM и известна опасност от увреда на придружаващият вената *n. saphenus*, катетърът може да се въведе през коляния сегмент на вената [10,27]. В проксимална посока, под прецизен ултразвуков контрол, катетърният връх се позиционира на 1-2 cm от СФВ [10] или дистално от вливането на *v. epigastrica superficialis* [32]. Известни различия съществуват в протокола за RFA в зависимост от използваните катетри. При по-старият тип катетри (VNUS Closure), развиващи температура 85-90 °C на върха, съставен от снопче тънки електроди (чадърче) в контакт с ендотелната повърхност, термоаблацията се провежда чрез мануален контрол на издърпване на електрода със скорост 3-4 cm/min. Времето за аблация на бедрения сегмента на VSM с този тип катетри е около 20min. Новият тип катетри (VNUS Closure fast) осигу-

ряван много по-бърза аблация поради по дългия нагриващ връх на катетъра (7см) с работна температура от 120 °С. По време на аблацията умерена мануална компресия върху вената може да подобри венозната оклузия. След края на аблацията, с ултразвуков контрол се прави проверка на затваряне на лумена на вената и при нужда процедурата може да се повтори [27]. Препоръчва се налагането на еластична компресивна превръзка на крайника за 1-2 седмици.

Индикациите за RFA включват основно стволова варикоза на VSM и VSP поради относителната ригидност на използваните катери. Относителна индикация е варикозата на аксесорните венозни вериги. С катетъра VNUS Closure максималният размер на вените за термоаблацията е ограничен до 12мм, докато с катетъра VNUS Closure fast този размер може да е по-голям [10]. Не се препоръчва използването на RFA при много нагънати варикозни вени, инсуфициентни перфоранти и лечение на рецидиви от неоваскуларизация [10].

Ендовенозната лазерна аблация (EVLT) е миниинвазивна термална аблационна техника, получила известност през 90-те години на миналия век [33]. С тази техника лазерната енергия се пренася с фиброоптичен катетър директно във венозния лумен, но точният механизъм на действие все още се дискутира. Според някои автори [34] лазерната енергия, поради много високата си температура, кара кръвта във венозния сегмент да заври и вероятно пренесената от мехурчетата свръхнагрятата пара предизвиква контролирана деструкция на съдовата стена. Други автори оспорват ролята на парата и твърдят, че за наблюдаваната съдова деструкция е нужен директен контакт на стената със самата лазерна енергия [26]. Независимо от точният механизъм на действие, получените изменения съответстват на тези при RFA – нагриването на венозната стена предизвиква разрушаване на ендотелната покривка и карбонизация, контракция на колагенните влакна със задебеляване на стената и последваща ендофиброза и оклузия на вената [34,35].

EVLT може да се провежда в амбулаторни или болнични условия при осигуряване на хирургична дезинфекция на кожата на крайника. Основните стъпки са подобни на тези при RFA [10,27]. Пациентът се поставя в хоризонтална позиция или позиция Тренделенбург. Процедурата започва с пункция или малка инцизия на вената за въвеждане на водач под ултразвуков контрол. При лечение на стволова варикоза на VSM се

предпочита достъпът на нивото на коляното. Върхът на водача се позиционира на 1-2см дистално от СФВ. По водача се въвежда катетър за фиброоптичното влакно, водачът се изважда и се въвежда лазерното влакно с размери 200-600µm. С ултразвук и визуално се проверява позицията на върха на влакното. Провежда се локална тумесцентна анестезия по хода на вената. След активиране на лазера, фиброоптичното влакно се издърпва със скорост 3-5mm/s в зависимост от използваната дължина на вълната и сила на лазерния лъч. Мануалната компресия на вената спомага за успешната облитерация. След края на процедурата се налага еластична компресия за 1 седмица.

Индикациите за прилагане на EVLT включват стволова варикоза на VSM и VSP, аксесорни варикозни вериги, малки и среднокалибрени варикозни вени и вени с диаметър над 1см [10]. Относителна индикация е лечението на инсуфициентни перфоратори. Не се препоръчва използването на EVLT при много нагънати варикозни вени и рецидивна варикоза с частична облитерация на лумена [10].

Странични ефекти и усложнения след UGFS, RFA и EVLT

Страничните ефекти и усложнения след UGFS се минимални и обичайно преминават спонтанно [27]. Пропагация на тромбозата през СФВ и тромбоза на дълбоката венозна система се наблюдава рядко [36]. Рядко се наблюдава и постинфламаторна хиперпигментация на кожата. По-сериозните усложнения са свързани с екстравенозно инжектиране на склерозиращата пяна и предизвикване на кожни некрози [10,27]. Погрешното инжектирането на склерозант в артериален съд може да доведе до остра тромбоза и исхемия на крайника [37]. Няколко седмици след процедурата, пациентите може да усещат шнуровидно уплътнение по хода на облитериращата вена. Основните опасения от локалното интравенозно прилагане на склерозиращата пяна са свързани с попадането на част от нея в системната циркулация и микроемболизация в белите дробове с потенциални оплаквания от суха кашлица и гръдна болка. При наличие на отворен foramen ovale, микроемболите в периферни органи могат да обяснят появата на скотоми и транзиторни исхемични атаки [10,27]. Поради всички тези потенциални усложнения, количеството на аплицираната пяна се лимитира и дори някои автори препоръчват

прилагане на нискомолекулярни хепарини за 5 дни при пациенти с повишен риск от тромбоемболии.

Потенциални усложнения след RFA процедури са появата на парестезии, дълбока венозна тромбоза, БТЕ, повърхностен флебит, инфекции и изгаряния на кожата [10,27]. Пропагация на тромб и развитие на тромбоза на дълбоките вени са съобщавани в 0.5 – 1% от пациентите [38,39,40].

Основните усложнения след EVLT са свързани с голямата топлинна енергия предавана на венозната стена от лазерния лъч, който предизвиква множество микроперфорации на стената и води до усещане за опъване по хода на вената и поява на екхимози [34]. Тези усложнения преминават спонтанно за около 2 седмици и могат да се контролират с прилагане на еластокомпресия и обезболяващи. Други възможни усложнения са повърхностен тромбофлебит, поява на дизестезии, хематома, целулит и артериовенозни фистули [10,27]. По-сериозни усложнения като тромбоза пропагираща към дълбоката венозна мрежа е съобщавана при по-малко от 1% от пациентите [34,41,42]. В тази насока, някои автори препоръчват ултразвуков контрол на процедурата след 1 седмица за изключване на дълбока венозна тромбоза и прилагането на нискофракционирани хепарини за 5-7 дни.

Ефективност на UGFS, RFA и EVLA при лечение на ХВБ

Един от най-дискутираните проблеми, обект на множество сравнителни проучвания и метаанализи е ефективността на описаните миниинвазивни техники за лечение на ХВБ [10,27]. Все още не може да се даде еднозначен отговор коя от техниките е най-ефективна при лечението на варикозните вени тъй като твърде много фактори могат да повлияят на тази оценка. Множество автори посочват [8,10,27], че все още липсват големи рандомизирани проспективни проучвания които да сравнят ефективността на основните миниинвазивни техники с хирургичния „златен стандарт“, както и помежду им. Обичайно, в сравнителните изследвания се посочват ефективността в оклузия на вената в края на процедурата, както и процента на краткосрочни и дългосрочни рецидиви и процента на получените усложнения. При анализ на резултатите трябва да се има в предвид и факторът „стандартизираност“ в прилагане на миниинвазивната техника. Известно е, че докато RFA и EVLA процедурите

следват по-стандартни протоколи [10], то при UGFS може да има по-големи вариации в техниката относно типа, процента и количеството на инжектирания склерозант, местата на аплициране, продължителността и степента на еластокомпресия след процедурата и др. Според проучването на Stirling и Shortell [] предимствата на RFA процедурата включват добре толерираният от пациента дискомфорт по време и следпроцедурно, както и много надеждната краткотрайна и дълготрайна ефикасност и ниско ниво на усложненията, която авторите отдават на добре прилагания стандартен протокол. Като недостатъци на техниката, в сравнение с EVLT, авторите посочват относително голямото процедурно време (при катетри VNUS closure), нуждата от повторна манипулация в част от случаите, както и относителното затруднение при оклудиране на вени с диаметър над 10-12мм (при катетри VNUS closure). EVLT от друга страна предлага краткотрайна процедура с много добри непосредствени резултати, но в същото време свързани с нея повече краткосрочни усложнения като болка, отток и подкожни хематоми. UGFS предлага ниска цена, липса на постпроцедурни локални оплаквания и подобна на другите две техники краткосрочна и дългосрочна ефективност. Съществуват обаче известни затруднения с широкото използване на тази техника свързани с опасенията от потенциална микроемболизация на склерозанта и стандартизиране на използваните концентрации от склерозанта. При сравнителен анализ на ефективността на RFA и EVLT в лечението на варикозните вени, Андреев и съавт. [15] посочват наличието на минимални следпроцедурни усложнения с различна характеристика при RFA и EVLT. Общи за двете техники са уплътнения по хода на обработената вена, парестезии и леко изразена спонтанна болезненост. Типични следпроцедурни усложнения при EVLT са кожната пигментация и екхимозите по хода на вената. При сравнение на болничния престой авторите посочват предимствата на EVLT над RFA процедурите. При сравнение на късните резултати е отбелязан минималният процент на реканализация с клинично изразен рефлукс с леко преваляване на EVLT над RFA.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От направените анализи става ясно, че миниинвазивните техники се превръщат в новият „златен стандарт“ за лечение на варикозните вени [15]. По отноше-

ние на излъчването на победител, вероятно всяка от техниките ще еволюира към все по-добри резултати и бъдещите сравнителни проучвания ще бъдат отново нееднозначни. Представените техники имат своите предимства и недостатъци и да се избере най-добрата техника в конкретния случай на венозна патология би бил от най-голяма полза за пациента [27]. Според нас, комбинирането на миниинвазивните техники, а не фаворизирането само на една от тях е правилният съвременен подход в лечението на ХВБ.

БИБЛИОГРАФИЯ

- Criqui MH, Jamosmos M, Fronck A, et al. Chronic venous disease in an ethnically diverse population: the San Diego Population Study. *Am J Epidemiol* 2003; 158:448.
- Porter JM, Moneta GL. Reporting standards in venous disease: an update. International Consensus Committee on Chronic Venous Disease. *J Vasc Surg* 1995; 21:635.
- Callam MJ. Epidemiology of varicose veins. *Br J Surg* 1994; 81(2): 167-173.
- Bergan JJ, Schmid-Schönbein GW, Smith PD, et al. Chronic venous disease. *N Engl J Med* 2006; 355:488.
- Kaplan RM, Criqui MH, Denenberg JO, et al. Quality of life in patients with chronic venous disease: San Diego population study. *J Vasc Surg* 2003; 37:1047.
- Tsai S, Dubovoy A, Wainess R, et al. Severe chronic venous insufficiency: magnitude of the problem and consequences. *Ann Vasc Surg* 2005; 19:705.
- Chiesa R, Marone EM, Limoni C, et al. Effect of chronic venous insufficiency on activities of daily living and quality of life: correlation of demographic factors with duplex ultrasonography findings. *Angiology* 2007; 58:440.
- 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):230-239.
- Nicolaides A, Kakkos S, Eklof B, Perrin M, Nelzen O, Neglen P, Partsch H, Rybak Z. Venous active drugs. Chapter 8. In: Management of chronic venous disorders of the lower limbs. Guidelines according to scientific evidence. *International Angiology* 2014;33(2):126-139.
- Nijsten T, van den Bos RR, Goldman MP, Kockaert MA, Proebstle TM, Rabe E, Sadick NS, Weiss RA, Neumann MH. Minimally invasive techniques in the treatment of saphenous varicose veins. *J Am Acad Dermatol*. 2009;60(1):110-119.
- Fischer R, Linde N, Duff C, Jeanneret C, Chandler JG, Seeber P. Late recurrent saphenofemoral junction reflux after ligation and stripping of the greater saphenous vein. *J Vasc Surg*. 2001 Aug;34(2):236-40.
- Dwerryhouse S, Davies B, Harradine K, Earnshaw JJ. Stripping the long saphenous vein reduces the rate of reoperation for recurrent varicose veins: five-year results of a randomized trial. *J Vasc Surg* 1999;29:589-92.
- van Rij AM, Jiang P, Solomon C, Christie RA, Hill GB. Recurrence after varicose vein surgery: a prospective long-term clinical study with duplex ultrasound scanning and air plethysmography. *J Vasc Surg* 2003;38:935-43.
- Perrin MR, Labropoulos N, Leon LR Jr. Presentation of the patient with recurrent varices after surgery (REVAS). *J Vasc Surg* 2006;43:327-34.
- Андреев А, Гиров К, Петков Д. Сравнителни резултати от приложението на две ендовенозни аблационни техники: RFA и EVLA. *Ангиология и Съдова хирургия* 2012; 15(2): 74-78.
- Yamaki T, Nozaki M, Iwasaka S. Comparative study of duplex-guided foam sclerotherapy and duplex-guided liquid sclerotherapy for the treatment of superficial venous insufficiency. *Dermatol Surg* 2004;30:718-22.
- Goldman MP, Weiss RA, Guex J-J (eds.) Sclerotherapy: Treatment of Varicose and Telangiectatic Leg Veins. 5th Ed. 2011. Saunders. 1-416.
- Sadick NS. Advances in the treatment of varicose veins: ambulatory phlebectomy, foam sclerotherapy, endovascular laser, and radiofrequency closure. *Dermatol Clin*. 2005;23(3):443-55.
- Hsu TS, Weiss RA. Foam sclerotherapy: a new era. *Arch Dermatol*. 2003;139(11):1494-6.
- Pascarella L, Bergan JJ, Mekenas LV. Severe chronic venous insufficiency treated by foamed sclerosant. *Ann Vasc Surg* 2006;20:83-91.
- Masuda EM, Kessler DM, Lurie F, Puggioni A, Kistner RL, Eklof B. The effect of ultrasound-guided sclerotherapy of incompetent perforator veins on venous clinical severity and disability scores. *J Vasc Surg* 2006;43:551-6.
- Nitecki S, Bass A. Ultrasound-guided foam sclerotherapy in patients with Klippel-Trenaunay syndrome. *Isr Med Assoc J* 2007;9:72-5.
- Петков Д. Лечение на остра венозна хеморагия с пяна склеротерапия при пациенти с хронично венозна недостатъчност. *Ангиология и Съдова хирургия* 2012; 15(1): 34-36.
- Петков Д, Атанасов П, Пенков П, Атанасова З, Андреев А. Интра- или следоперативна склеротерапия след ендовенозна лазерна аблация? *Ангиология и Съдова хирургия* 2013; 16(1): 35-38.
- Петков Д, Пенков П, Ангелов А, Атанасова З, Андреев А. Съчетаване на ендовенозно лазерно лечение с допълнител-

- ни техники за подобряване на резултатите при лечението на хроничната венозна болест. *Ангиология и Съдова хирургия* 2011; 14(1): 37-41.
26. Coleridge Smith PD: Sclerotherapy in the treatment of varicose veins, in Negus D, Coleridge Smith PD, Bergan JJ (eds): *Leg ulcers. Diagnosis and management* (ed 3). New York, NY, Oxford University Press, 2005, pp 163-171
27. Stirling M, Shortell CK. Endovascular treatment of varicose veins. *Semin Vasc Surg.* 2006 Jun;19(2):109-15.
28. Breu FX, Guggenbichler S, Wollmann JC. 2nd European Consensus Meeting on Foam Sclerotherapy, 28-30 April 2006, Tegernsee, Germany. *Vasa* 2008;37(Suppl. 71):1-32.
29. Ceulen RP, Bullens-Goessens YI, Pi-Van De Venne SJ, Nelemans PJ, Veraart JC, Sommer A. Outcomes and side effects of duplex-guided sclerotherapy in the treatment of great saphenous veins with 1% versus 3% polidocanol foam: results of a randomized controlled trial with 1-year follow-up. *Dermatol Surg* 2007;33:276-81.
30. Schmedt CG, Sroka R, Steckmeier S, Meissner OA, Babaryka G, Hunger K, et al. Investigation on radiofrequency and laser (980 nm) effects after endoluminal treatment of saphenous vein insufficiency in an ex-vivo model. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006;32:318-25.
31. Jelev L, Guirov K, Minkov M, Ovtsharoff W. Morphological changes in the wall of great saphenous vein after radiofrequency ablation. *Scripta Scientifica Medica*, 2013; 45, suppl. 1: 60-62.
32. Teruya TH, Ballard JL. New approaches for the treatment of varicose veins. *Surg Clin North Am* 84:1397-1417, 2004
33. Bone C. Trateamiento endoluminal de las varices con laser de diodo. *Studio preliminary. Rev Patol Vasc* 1999; 5:35-46.
34. Min RJ, Khilnani N, Zimmet SE. Endovenous laser treatment of saphenous vein reflux: Long-term results. *J Vasc Interv Radiol* 2003; 14:991-996.
35. Perrin M. Endoluminal treatment of lower limb varicose veins by endovenous laser and radiofrequency techniques. *Phlebology* 2004; 19:170-178.
36. Bergan JJ, Pascarella L. Severe chronic venous insufficiency. Primary treatment with sclerofoam. *Semin Vasc Surg* 2005; 49-56,
37. Fegsan WG, Pegum JM. Accidental intra-arterial injection during sclerotherapy of varicose veins. *Br J Surg* 1974; 61:124-126.
38. Gale SS, Dosick SM, Seiwert AJ, Comerota AJ. Regarding "Deep venous thrombosis after radiofrequency ablation of greater saphenous vein". *J Vasc Surg* 2005;41:374.
39. Puggioni A, Kalra M, Carmo M, Mozes G, Gloviczki P. Endovenous laser therapy and radiofrequency ablation of the great saphenous vein: analysis of early efficacy and complications. *J Vasc Surg* 2005;42:488-93.
40. Almeida JL, Raines JK. Radiofrequency ablation and laser ablation in the treatment of varicose veins. *Ann Vasc Surg* 2006;20:547-52.
41. Agus GB, Mancini S, Magi G. IEWG. The first 1000 cases of Italian Endovenous-laser Working Group (IEWG). Rationale, and long-term outcomes for the 1999-2003 period. *Int Angiol* 2006;25:209-15.
42. Ravi R, Rodriguez-Lopez JA, Trayler EA, Barrett DA, Ramaiah V, Diethrich EB. Endovenous ablation of incompetent saphenous veins: a large single-center experience. *J Endovasc Ther* 2006; 13:244-8.

Адрес за кореспонденция:

Д-р Лазар Желев
Клиника по съдова хирургия и ангиология
Военномедицинска академия – София
Бул. „Св. Георги Софийски“ 3
1606, София, България

Corresponding author:

Dr. Lazar Jelev
1 Clinic of Vascular Surgery and Angiology
Military Medical Academy
Bulv. "St. Georgi Sofijski" 3
Sofia 1606 Bulgaria