

СОВРЕМЕННЫЕ ХИРУРГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНЬЮ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

А.К. Санбаев¹, Р.Г. Чаббаров¹, А.Г. Пятницкий¹, В.В. Масляков²

¹Медицинский центр «Омега клиник», Саратов

²Саратовский государственный медицинский университет, Саратов

Резюме. В данной статье авторы указывают основные методы хирургического лечения пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей. Проанализированы и описаны основные вопросы, связанные с эндовенозными методиками облитерации варикозных вен. Выполнен поиск литературных источников по ключевым словам в международной реферативной базе PubMed.gov, а также российской системе РИНЦ за последние 20 лет. Изучено свыше 50 научных публикаций. С применением современных методик лечения пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей увеличивается количество амбулаторных процедур, улучшая при этом качество жизни.

Ключевые слова: цианакрилатная облитерация, варикозная болезнь нижних конечностей, радиочастотная абляция, склеротерапия.

Для цитирования: Санбаев А.К., Чаббаров Р.Г., Пятницкий А.Г., Масляков В.В. Современные хирургические методы лечения пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врачи и Здоровье.* 2022;12(1):66–76. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2022.1.CLIN.9>

MODERN SURGICAL METHODS FOR THE TREATMENT OF PATIENTS WITH VARICOSE VEINS OF THE LOWER EXTREMITIES

A.K. Sanbaev¹, R.G. Chabbarov¹, A.G. Pyatnitsky¹, V.V. Maslyakov²

¹Medical Center Omega Clinic LLC, Saratov

²Saratov State Medical University, Saratov

Abstract. In this article, the authors indicate the main methods of surgical treatment of patients with varicose veins of the lower extremities. The main issues related to endovenous methods of varicose vein obliteration are analyzed and described. Literary sources were searched for by keywords in the international abstract database PubMed.gov, as well as the Russian RSCI system over the past 20 years. Over 50 scientific publications have been studied. With the use of modern methods of treating patients with varicose veins of the lower extremities, the number of outpatient procedures is increasing, while improving the quality of life.

Key words: cyanoacrylate obliteration, varicose veins of the lower extremities, radiofrequency ablation, sclerotherapy.

Cite as: Sanbaev A.K., Chabbarov R.G., Pyatnitsky A.G., Maslyakov V.V. Modern surgical methods for the treatment of patients with varicose veins of the lower extremities. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ". Rehabilitation, Doctor and Health.* 2022;12(1):66–76. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2022.1.CLIN.9>



Введение

Хроническая венозная недостаточность является относительно распространенной медицинской проблемой [1]. Варикозное расширение вен нижних конечностей наблюдаются у 30–50 % населения в мире, хотя и предполагаемая распространенность хронической венозной недостаточности (ХВН) варьируется в зависимости от демографических исследований [2–4]. Основные факторы риска развития ХВН – наследственная предрасположенность, длительное стояние, ожирение, курение, малоподвижный образ жизни, травмы конечностей, венозный тромбоз, наличие артериовенозного шунта, высокие уровни гормонов (эстрогена), а также беременность [5–10]. Основной патофизиологической причиной клинического проявления ХВН нижних конечностей является венозная гипертензия, которая вызвана патологическим рефлюксом, обструкцией венозного кровотока или тем и другим [1]. Венозное давление в вене стопы в положении покоя без сокращения скелетных мышц достигает 80–90 мм рт. ст., у пациентов с компетентными венозными клапанами это давление снижается до менее 30 мм рт. ст. во время физических нагрузок (ходьбе, беге) [11]. Если клапаны перфорантных вен не работают, высокое давление, создаваемое в глубоких венах за счет сокращения икроножных мышц, может передаваться в поверхностную систему и в микроциркуляцию в коже, приводя, в том числе, и к развитию хронического заболевания вен [12].

Распространенность и значимость патологии

Хроническое заболевание вен (ХЗВ) – одна из распространенных патологий во всем мире [13]. Оценки распространенности широко варьируются в зависимости от географического положения, при этом самые высокие показатели зарегистрированы в западных странах [13]. Сообщения о распространенности хронической венозной недостаточности

варьируются от 1 % до 40 % у женщин и от 1 % до 17 % у мужчин [13]. Оценки распространенности варикозного расширения вен выше: от 1 % до 73 % у женщин и от 2 % до 56 % у мужчин [13]. В Соединенных Штатах Америки примерно 23 % взрослых имеют варикозное расширение вен, а 6 % имеют более поздние стадии хронической венозной недостаточности (ХВН), включая изменения кожи и зажившие, или активные венозные язвы [14]. Среди взрослого западного населения распространенность варикозного расширения вен составляет более 20 % (диапазон от 21,8 % до 29,4 %), и около 5 % (диапазон от 3,6 % до 8,6 %) имеют венозный отек, изменения кожи или венозные язвы [15]. Согласно оценкам эпидемиологического исследования в Сан-Диего, в США более 11 миллионов мужчин и 22 миллионов женщин в возрасте от 40 до 80 лет имеют варикозное расширение вен [14], при этом каждый год у 20 556 пациентов диагностируются диагноз ХВН [16]. Национальная программа венозного скрининга под эгидой AVF провела обследование 2 234 американцев на предмет венозных заболеваний [17]. Средний возраст участников составлял 60 лет, 77 % составляли женщины, 80 % были пациенты со светлым оттенком кожи. Рефлюкс или обструкция были отмечены у 37 % и 5 % участников соответственно [17]. Прогрессирование первичного варикоза до тяжелого ХВН и венозной язвы не является редкостью: в Североамериканском регистре субфасциальной эндоскопической перфорационной хирургии (SEPS) больше пациентов с распространенным ХВН имели первичное венозное заболевание, чем посттромботический синдром (70 % против 30 %) [18]. Варикозное расширение вен и венозные язвы могут стать большим финансовым бременем для пациентов и общества [14]. Варикозное расширение вен и связанные с ним осложнения могут привести к хронической боли, инвалидности, снижению качества жизни, потере трудоспособности и досрочному выходу на

пенсию [14]. В Соединенных Штатах прямые медицинские затраты на лечение сердечно-сосудистых заболеваний оцениваются в диапазоне от 150 до 1 млрд долларов в год [19]. В Соединенном Королевстве 2 % национального бюджета здравоохранения в год, примерно около 1 миллиарда долларов США, тратится на лечение варикозных трофических язв нижних конечностей [14].

Клинические признаки ХВН включают дискомфорт, отек, варикозное расширение вен и кожные изменения или изъязвления [20]. Венозный дискомфорт в ногах часто описывается как тупая боль, пульсация или тяжесть или ощущение давления после длительного стояния и снимается с помощью любых мер, снижающих венозное давление, таких как поднятие ноги, компрессионные чулки или ходьба [20]. Однако дискомфорт в ногах отсутствует примерно у 20 % пациентов с другими клиническими проявлениями ХВН, тогда как это единственное клиническое проявление примерно у 10 % пациентов [20]. У пациентов с варикозным расширением вен болезненность может присутствовать из-за расширения вен [21]. Варикозное расширение вен – это расширенные, выпуклые, поверхностные вены размером не менее 3 мм в диаметре, которые постепенно становятся более извилистыми и увеличенными [21]. Иногда на ранних стадиях у пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей заболевание протекает бессимптомно, но их все же беспокоит косметический вид своих ног [21]. Кожные изменения включают гиперпигментацию кожи, застойный дерматит и изъязвление [21]. Гиперпигментация вызвана отложением гемосидерина в дерме [21]. Всем пациентам с признаками и/или симптомами ХВН согласно клиническим рекомендациям следует назначать консервативное лечение [21]. И в то же время основными задачами хирургического лечения пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей является устранение патологиче-

ского венозного рефлюкса и удаление варикозно-расширенных вен [22]. Отбор пациентов, подходящих для хирургических вмешательств, является определенной задачей, поскольку для этого требуется знание методов физиологической оценки вен, интерпретация патофизиологии вен и четкое определение показаний для вмешательства [23].

Традиционные методы лечения

Открытое хирургическое лечение варикозного расширения вен с кроссэктомией и удалением большой подкожной вены в сочетании с удалением крупных притоков было стандартом лечения уже более века [24]. Эта технология проводится в следующей последовательности: надрезы делаются в паху и верхней части голени; большую подкожную вену (БПВ) лигируют (кроссэктомия) ниже подкожно-бедренного соединения – сафено-фemorальное соустье (СФС), а зонд вставляют в БПВ и продвигают дистально; проксимальная часть БПВ прикрепляется к зонду и извлекается через дистальный разрез на голени. Удаление БПВ ниже колена и малой подкожной вены (SSV) иногда может осложняться из-за высокого риска повреждения нерва [24]. Осложнения флeбэктомии включают: ТГВ, кровотечение, гематому, инфекцию и повреждение нервов. За последнее десятилетие эндовенозная термическая абляция (ЭТА) в значительной степени заменила эту классическую перевязку и удаление [24]. Показания к этой процедуре были ограничены пациентами с большой расширенной и извитой подкожной веной, расположенной непосредственно под кожей, или пациентами с аневризматическим расширением в области СФС, пациентами с предшествующим тромбофлебитом большой или малой подкожной вены, где размещение лазерного волокна или использование радиочастотного катетера может оказаться невозможным, а также для пациентов, когда для удаления вены необхо-

димо использовать открытые методы [24]. Минифлебэктомия включает удаление или «отрыв» варикозных вен с помощью специального крючка через небольшие колотые раны или через прокол, выполненный более крупной иглой [25, 26]. В прошлом эта процедура выполнялась в сочетании с перевязкой и удалением подкожной вены. В настоящее время это выполняется с помощью абляции подкожной вены либо во время той же процедуры, либо на более позднем этапе [25, 26]. Склеротерапия – это наименее инвазивный чрескожный метод с использованием химических раздражителей для закрытия нежелательных вен [21]. Доступно несколько склерозантов, включая детергенты (например, морруат натрия, олеат этаноламина, тетрадецилсульфат натрия и полидоканол), осмотические агенты (например, гипертонический солевой раствор, гипертонический солевой раствор декстрозы и салицилат натрия) и химические агенты (например, полийодированный йод, хромированный глицерин и этанол) [21]. Склеротерапия может использоваться в первую очередь или в сочетании с хирургической операцией у пациентов с ХВН [21]. Телеангиэктазии, ретикулярные вены, малое варикозное расширение вен и венозные сегменты с рефлюксом можно лечить с помощью склеротерапии [21]. Пенная эхо-склеротерапия с использованием полидоканола в настоящее время является предпочтительной [27]. Как правило, тумесцентная анестезия во время таких процедур не требуется [28]. Из-за газообразного вида склеропрепарата могут возникать временные неврологические побочные эффекты, такие как нарушение зрения, мигреноподобная головная боль или спутанность сознания, но они случаются редко [28], и есть задокументированные данные о риске инсульта [29]. Но все-таки наиболее частое осложнение данной манипуляции – гиперпигментация; тем не менее, большинство устраняется через год после процедур [30]. Пенная склеротерапия под контролем ультразвука

позволяет избежать риска повреждения нервов, однако она не так эффективна, как ЭТА [31]. В исследованиях сообщается о вариабельности показателей успешности лечения между центрами, а промежуточные результаты одного рандомизированного исследования предполагают, что частота окклюзии БПВ составляет всего 67 % [31, 32].

Термические методы абляции вен

В недавно опубликованном исследовании, в котором 214 пациентов с классом С2-С4 класс по международной классификации CEAP были рандомизированы для получения эндовенозной лазерной облитерации (ЭВЛО), хирургического вмешательства или пенной эхо-склеротерапии, периоперационная боль была значительно уменьшена, а период восстановления был короче после последней методики соответственно; однако реканализация БПВ была самой высокой в данной группе – 51 % в течение одного года наблюдения [30]. Более широко применяемы два типа термоабляции несостоятельных магистральных подкожных вен: эндовенозная лазерная облитерация (ЭВЛО) и радиочастотная абляция (РЧА) [21]. Оба метода выполняются под контролем ультразвука. Механизм включает в себя тепловое воздействие на стенку вены, которое вызывает локальное повреждение, в последующем приводящее к фиброзу и лизису [21]. Оба метода часто используются, сменяя традиционную флебэктомию, из-за сниженных сроков послеоперационного выздоровления и боли, но схожи с ней одинаковой эффективностью [33–35]. В мета-анализе ЭВЛО и РЧА показали одинаковую безопасность и эффективность с точки зрения качества жизни, окклюзии, тромбофлебита, гематомы и реканализации через год после проведенной процедуры [36]. Для этой процедуры требуется тумесцентная анестезия [21]. Тумесцентная анестезия используется для введения большого объема анестетика в малых дозах [21]. Раствор для тумесцентной

анестезии обычно состоит из 445 мл 0,9 % физиологического раствора, 50 мл 1 % лидокаина с 1:100 000 адреналина и 5 мл 8,4 % бикарбоната натрия [21]. Этот раствор вводят в перивенозную зону: вокруг целевого сосуда [21]. Это уменьшает боль, обеспечивает хороший гемостаз, предотвращает ожоги и повреждение нервов, создавая теплоотвод, и улучшает передачу тепла за счет сжатия вены рядом с лазерным световодом или радиочастотным катетером [21]. При умелом применении тумесцента можно успешно удалить более крупные вены [21]. Наиболее частым осложнением является гематома, которая наблюдается у 75 % пациентов, получавших лечение с помощью ЭВЛО или РЧА [37]. Другие возможные, но редкие осложнения включают тромбоз поверхностных вен, ТГВ, а особенно термоиндуцированные тромбозы – ЕНIT, ожог кожи, пигментацию и повреждение нервов [37]. Сообщалось об артериовенозной фистуле после такой абляции [37]. Эндотермическое лечение варикозных вен, например большой подкожной вены (БПВ), стало первой линией лечения патологического рефлюкса в поверхностных венах [38]. Эндотермическая абляция (ЭТА) позволяет избежать общей анестезии, сократить время операции и уменьшить послеоперационную боль и болезненность по сравнению с открытой операцией [39–43]. В рекомендациях NICE (Великобритания) указано, что открытая операция на варикозном расширении вен больше не приемлема и должна выполняться только там, где недоступна ЭТА или пенная склеротерапия под ультразвуковым контролем [44]. И в то же время использование ЭТА сопряжено с риском: термическое повреждение поверхностных нервов, нечасто, но встречающееся осложнение [44]. Кроме того, пациентам после термоабляции вен рекомендуется носить компрессионные чулки как минимум в течение одной недели после процедуры, чтобы уменьшить послеоперационный дискомфорт и улучшить функционирование глубоких вен [45].

Нетумесцентные нетепловые технологии абляции вен (НТНТ)

На сегодняшний день существует несколько систем эндовенозной абляции без необходимости использования тумесцентной анестезии: механохимическая абляция, например ClariVein, эндовенозной микропены Varithena polidocanol, абляции вен с цианоакрилатом VenaSeal и VariClose [46]. В механохимической системе Clarivein™ абляция использует вращающийся кончик проволоки, чтобы вызвать венозный спазм с физическим повреждением эндотелия, при этом жидкость склерозанта вводится через специальный инфузионный катетер [46–49]. Это оценено при лечении как большой, так и малой подкожных вен [47–49]. Эти отчеты предполагают, что данная система безопасна и эффективна, устраняя необходимость в тумесцентной анестезии, при этом не сообщалось о случаях повреждения нервов [47–49]. Исследование MARADONA – это многоцентровое рандомизированное контролируемое исследование, в котором в настоящее время набирают пациентов, которые сравнивают Clarivein с радиочастотной абляцией с точки зрения анатомического и клинического успеха после процедуры [50]. Наконец, система закрытия вен VenaSeal™ включает внутривенную доставку цианоакрилатного тканевого адгезива в вену, вызывающего фиброз [51]. Краткосрочные результаты неожиданны и даже сопоставимы с ЭТА [51]. В РФ разрешена только система закрытия вен VenaSeal с 2017 г. Цианоакрилатная облитерация вен рассматривается для лечения некоторых пациентов с выраженными симптомами ХВН [46]. Технологии VariClose и VenaSeal используют цианоакрилат, но с разными составами и способами доставки [46]. Цианоакрилат VariClose имеет более жидкую консистенцию, затвердевает после полимеризации и использует протокол непрерывной доставки, тогда как цианоакрилат VenaSeal более вязкий, остается мягкий после полимеризации и использует сегментарный протокол

доставки порции клея с последующим подтягиванием катетера на себя [46]. Это исследование показывает ранние и среднесрочные результаты эндовенозного цианоакрилатного клея VenaSeal для хирургического лечения несостоятельных БПВ [46]. Пилотное исследование с использованием этого метода у восьми пациентов показало: полная окклюзия некомпетентных БПВ наступила через один месяц [46]. Сообщается о полной окклюзии пролеченных БПВ у 38 пациентов в течение двух лет: полная реканализация и частичная реканализация, но размеры БПВ не были зарегистрированы [46]. Испытание VeClose сообщили о ранних результатах рандомизированного испытания цианоакрилата по сравнению с радиочастотной абляцией (РЧА) [52]. У 108 пациентов, получавших цианоакрилат VenaSeal три месяца, уровень закрытия составил 99 % [52]. Однако средний диаметр проксимального отдела БПВ составлял 6,3 мм (3–12 мм) [52]. Из опубликованной литературы по другим данным эндовенозного лечения БПВ у 528 и МПВ у 76 пациентов, Boon и соавт. обнаружили, что скорость и классификация CEAP были важными предикторами для окклюзии вен [53]. В систематическом обзоре и метаанализе рандомизированных контролируемых исследований эндовенозной абляции (включая эндовенозную лазерную абляцию или радиочастотную абляцию) O'Donnell и соавт. показали, что рецидив варикозного расширения вен после эндовенозной операции чаще всего происходил из-за реканализации (до 32 %; 40 конечностей из 125) с последующим развитием несостоятельности передней добавочной подкожной вены (19 %; 23 из 125 конечностей); перфорантная вена была менее частой причиной рецидивов (7 %; 8 из 125) [54]. В настоящем исследовании предоперационные характеристики вен, такие как диаметр БПВ, продолжительность лечения БПВ, наличие некомпетентных перфорантов бедра, глубоких вен и клиническая тяжесть варикозного расширения

вен, степень профессионализма хирурга были проанализированы и учтены как предикторы реканализации [54]. Диаметр БПВ > 6,6 мм чаще был связан с проксимальной реканализацией при последующем наблюдении [54]. Исследование WAVES показало, что 100 % закрытие происходит через 30 дней с использованием дополнительной инъекции клея [55]. Настоящее исследование имеет некоторые ограничения [55]. Оно было проведено у одноцентровой нерандомизированной серии пациентов со средним диаметром БПВ 6,6 мм (диапазон 2,3–11,4 мм) [55]. Оценки экхимоза, обследования VCSS, AVVQ и SF-36 могут действительно отражать использование эндовенозного цианоакрилата [56]. Оценка рецидива варикозного расширения вен субъективна, так как патология вен может быть отнесена к категории рецидивирующих, реканализация вен была выбрана в качестве основной причины осложнений ХВН [56]. Исследование, которое проводилось в 38 странах, показало, что закрытие за три года составляет 94,7 % [57]. У этих пациентов, тем не менее, результаты этого исследования могут предсказать какие типы БПВ с клинически значимым рефлюксом могут быть наиболее подходящими для лечения эндовенозным цианоакрилатом VenaSeal [57]. Средний диаметр БПВ 6,6 мм был статистически значимый предиктор поздней реканализации (отношение рисков 12,1; 95 % ДИ 1,6–92,7; $P = 0,016$) [57]. Это исследование показывает, что эндовенозное введение цианоакрилата безопасно и эффективно при одновременном лечении двусторонних несостоятельных БПВ [57]. Также с января 2014 года по декабрь 2016 года 335 пациентов с 476 венами прошли курс лечения либо цианоакрилатной эмболизацией ($n = 148$), либо радиочастотной абляцией ($n = 328$) в клинике сосудистой хирургии Ванкувера [58]. Средний возраст пациентов составлял 57 ± 1 год, большинство из которых были женщины (78 %), а средний ИМТ составлял $24,8 \pm 0,5$. Классы CEAP были 2 (49 %), 3 (26 %), 4a (22 %) и > 4b

(3 %) [58]. Типы вен, обработанных цианоакрилатной эмболизацией, были следующими: 76 % – большая подкожная вена, 16 % – малая подкожная вена, 5 % – передняя добавочная большая подкожная вена и 1,4 % – перфоранты [58]. Типы вен для радиочастотной абляции составляли 88 %, 9 %, 3 % и 0 % соответственно [58]. Среднее количество цианоакрилатной эмболизации при лечении большой подкожной вены составило $1,8 \pm 0,1$ мл клея при длине обработки 43 ± 1 см [58]. Сравнение подгрупп проводилось для сегментов большой подкожной вены [58]. Успех лечения составил 100 % при эмболизации цианоакрилатом и 99 % при радиочастотной абляции [58]. Поверхностный флебит был наиболее частым осложнением, отмеченным при промежуточном наблюдении в 5 % случаев цианоакрилатной эмболизации и 16 % случаев радиочастотной абляции ($P < 0,05$) [58]. Один пациент в каждой группе имел бессимптомное проксимальное распространение тромба, получавший антикоагулянтную терапию в течение 2–3 недель [58]. В группе эмболизации цианоакрилатом были отмечены три поверхностных инфекции из-за гранулем, связанных с клеем, которые потребовали иссечения и дренирования [58]. У пяти пациентов в группе радиочастотной абляции было стойкое онемение и у одного осложнения в месте доступа [58].

Новые методы лечения, особенно нетумесцентные нетепловые абляции, имеют потенциальные преимущества как с точки зрения приемлемости для пациента, так и с точки зрения снижения риска неврологического повреждения. Было высказано предположение,

что пациенты не обязаны носить послеоперационные компрессионные чулки при условии, если минифлебэктомия не выполняется во время одной и той же процедуры [51]. Периперационный дискомфорт кажется минимальным, но в то же время сообщается об осложнениях – тромбофлебите у 15 % пациентов [59].

Заключение

Учитывая высокую распространенность хронических заболеваний вен и связанные с ними нарушения качества жизни, значимость более эффективного лечения продолжает оставаться важным направлением. Современные руководства и рекомендации подтвердили, что термическая абляция вен – это признанный метод лечения варикозного расширения вен первой линии хирургического лечения. Кроме того, цианоакрилатная эмболизация обеспечивает такие же показатели успеха с более низкими среднесрочными осложнениями, как и радиочастотная абляция. При этом нетепловые варианты лечения обещают сопоставимую эффективность лечения без дополнительных осложнений, связанных с термическим воздействием. Возможность устранения венозного рефлюкса без риска повреждения нервов может изменить подход хирургов к лечению заболевания вен. Если нетумесцентные нетепловые методы лечения получают более широкое распространение, то возможно требования к тумесцентной анестезии и объем ее применения могут снизиться.

Литература/References

- 1 Eberhardt R.T., Raffetto J.D. Chronic venous insufficiency. *Circulation*. 2014;130:333-346.
- 2 Callam M.J. Epidemiology of varicose veins. *Br J Surg*. 1994;81:167-173.
- 3 Evans C.J., Fowkes F.G., Ruckley C.V., Lee A.J. Prevalence of varicose veins and chronic venous insufficiency in men and women in the general population: Edinburgh Vein Study. *J Epidemiol Community Health*. 1999;53:149-153.
- 4 Kurz X., Kahn S.R., Abenham L., et al. Chronic venous disorders of the leg: epidemiology, outcomes, diagnosis and management. Summary of an evidence-based report of the VEINES task force. Venous Insufficiency Epidemiologic and Economic Studies. *Int Angiol*. 1999;18:83-102.

- 5 Brand F.N., Dannenberg A.L., Abbott R.D., Kannel W.B. The epidemiology of varicose veins: the Framingham Study. *Am J Prev Med*. 1988;4:96-101.
- 6 Scott T.E., LaMorte W.W., Gorin D.R., Menzoian J.O. Risk factors for chronic venous insufficiency: a dual case-control study. *J Vasc Surg*. 1995;22:622-628.
- 7 Fowkes F.G., Lee A.J., Evans C.J., Allan P.L., Bradbury A.W., Ruckley C.V. Lifestyle risk factors for lower limb venous reflux in the general population: Edinburgh Vein Study. *Int J Epidemiol*. 2001;30:846-852.
- 8 Sadick N.S. Predisposing factors of varicose and telangiectatic leg veins. *J Dermatol Surg Oncol*. 1992;18:883-886.
- 9 Park T.Y., Jung J.W., Choi J.C., et al. Epidemiological trend of pulmonary thromboembolism at a tertiary hospital in Korea. *Korean J Intern Med*. 2017;32:1037-1044.
- 10 Morrone D., Morrone V. Acute pulmonary embolism: focus on the clinical picture. *Korean Circ J*. 2018;48:365-381.
- 11 Bergan J.J., Schmid-Schonbein G.W., Smith P.D., Nicolaides A.N., Boisseau M.R., Eklof B. Chronic venous disease. *N Engl J Med*. 2006;355:488-498.
- 12 Kahn S.R., Comerota A.J., Cushman M., et al. The postthrombotic syndrome: evidence-based prevention, diagnosis, and treatment strategies: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2014;130:1636-1661.
- 13 Beebe-Dimmer J.L., Pfeifer J.R., Engle J.S., Schottenfeld D. The epidemiology of chronic venous insufficiency and varicose veins. *Ann Epidemiol*. 2005 Mar;15(3):175-84. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2004.05.015>
- 14 Kaplan R.M., Criqui M.H., Denenberg J.O., Bergan J., Fronek A. Quality of life in patients with chronic venous disease: San Diego population study. *J Vasc Surg*. 2003;37:1047-1053.
- 15 Rabe E., Pannier F. Epidemiology of chronic venous disorders. in: Gloviczki P. Handbook of venous disorders: guidelines of the American Venous Forum. 3rd ed. Hodder Arnold, London, 2009:105-110.
- 16 Smith J.J., Garratt A.M., Guest M., Greenhalgh R.M., Davies A.H. Evaluating and improving health-related quality of life in patients with varicose veins. *J Vasc Surg*. 1999;30:710-719.
- 17 McLafferty R.B., Passman M.A., Caprini J.A., Rooke T.W., Markwell S.A., Lohr J.M. et al. Increasing awareness about venous disease: the American Venous Forum expands the national venous screening program. *J Vasc Surg*. 2008;48:394-399.
- 18 Gloviczki P., Bergan J.J., Menawat S.S., Hobson 2nd, R.W., Kistner R.L., Lawrence P.F. et al. Safety, feasibility, and early efficacy of subfascial endoscopic perforator surgery: a preliminary report from the North American registry. *J Vasc Surg*. 1997;25:94-105.
- 19 Gloviczki P., Comerota A.J., Dalsing M.C., Eklof B.G., Gillespie D.L., Gloviczki M.L., Lohr J.M., McLafferty R.B., Meissner M.H., Murad M.H., Padberg F.T., Pappas P.J., Passman M.A., Raffetto J.D., Vasquez M.A., Wakefield T.W.; Society for Vascular Surgery; American Venous Forum. The care of patients with varicose veins and associated chronic venous diseases: clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery and the American Venous Forum. *J Vasc Surg*. 2011 May;53(5 Suppl):2S-48S. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2011.01.079>
- 20 Raju S., Neglen P. Clinical practice. Chronic venous insufficiency and varicose veins. *N Engl J Med*. 2009;360:2319-2327.
- 21 Youn Y.J., Lee J. Chronic venous insufficiency and varicose veins of the lower extremities. *Korean J Intern Med*. 2019 Mar;34(2):269-283. <https://doi.org/10.3904/kjim.2018.230>
- 22 Бокерия Л.А., Затевахин И.И., Кириенко А.И., Андрияшкин А.В., Андрияшкин В.В., Арутюнов Г.П. и др. Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению хронических заболеваний вен. *Флебология*. 2018;12(3):146-240. [Bokeria L.A., Zatevakhin I.I., Kirienko A.I., Andriyashkin A.V., Andriyashkin V.V., Arutyunov G.P. et al. Russian clinical guidelines for the diagnosis and treatment of chronic venous diseases. *Phlebology*. 2018;12(3):146-240. (In Russ)]. <https://doi.org/10.17116/flebo20187031146>
- 23 Rosales A., Slagsvold C.E., Jørgensen J.J., Sandbaek G. Kirurgi ved kronisk venøs insuffisiens [Surgical treatment of chronic venous insufficiency]. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2009 Nov 19;129(22):2378-80. Norwegian. <https://doi.org/10.4045/tidsskr.09.0204>.
- 24 Holme J.B., Skajaa K., Holme K. Incidence of lesions of the saphenous nerve after partial or complete stripping of the long saphenous vein. *Acta Chir Scand*. 1990;156:145-148.

- 25 Goren G., Yellin A.E. Minimally invasive surgery for primary varicose veins: limited invaginated axial stripping and tributary (hook) stab avulsion. *Ann Vasc Surg*. 1995;9:401-414.
- 26 Bergan J.J. Varicose veins: hooks, clamps, and suction. Application of new techniques to enhance varicose vein surgery. *Semin Vasc Surg*. 2002;15:21-26.
- 27 Breu F.X., Guggenbichler S. European consensus meeting on foam sclerotherapy, April, 4-6, 2003, Tegernsee, Germany. *Dermatol Surg*. 2004;30:709-717.
- 28 Ceulen R.P., Sommer A., Vernooij K. Microembolism during foam sclerotherapy of varicose veins. *N Engl J Med*. 2008;358:1525-1526.
- 29 Gillet J.L., Guedes J.M., Guex J.J., Hamel-Desnos C., Schadeck M., Lauseker M. Side-effects and complications of foam sclerotherapy of the great and small saphenous veins: a controlled multicentre prospective study including 1,025 patients. *Phlebology/Venous Forum Royal Soc Med* 2009;24(3):131e8.
- 30 Venermo M., Saarinen J., Eskelinen E., et al. Randomized clinical trial comparing surgery, endovenous laser ablation and ultrasound-guided foam sclerotherapy for the treatment of great saphenous varicose veins. *Br J Surg*. 2016;103:1438-1444.
- 31 Rabe E., Otto J., Schliephake D., Pannier F. Efficacy and safety of great saphenous vein sclerotherapy using standardized polidocanol foam (ESAF): a randomised controlled multicenter clinical trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2008;35(2):238e45.
- 32 Lattimer C.R., Kalodiki E., Azzam M., Makris G.C., Somaiyajulu S., Geroulakos G. Interim results on abolishing reflux alongside a randomized clinical trial on laser ablation with phlebectomies versus foam sclerotherapy. *Int Angiol*. 2013;32(4):394e403.
- 33 Comerota A., Lurie F. Pathogenesis of venous ulcer. *Semin Vasc Surg*. 2015;28:6-14. [PubMed] [Google Scholar]
- 34 Darwood R.J., Theivacumar N., Dellagrammaticas D., Mavor A.I., Gough M.J. Randomized clinical trial comparing endovenous laser ablation with surgery for the treatment of primary great saphenous varicose veins. *Br J Surg*. 2008;95:294-301.
- 35 Paravastu S.C., Horne M., Dodd P.D. Endovenous ablation therapy (laser or radiofrequency) or foam sclerotherapy versus conventional surgical repair for short saphenous varicose veins. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;11:CD010878.
- 36 He G., Zheng C., Yu M.A., Zhang H. Comparison of ultrasound-guided endovenous laser ablation and radiofrequency for the varicose veins treatment: an updated meta-analysis. *Int J Surg*. 2017;39:267-275.
- 37 Bacon J.L., Dinneen A.J., Marsh P., Holdstock J.M., Price B.A., Whiteley M.S. Five-year results of incompetent perforator vein closure using TRans-Luminal Occlusion of Perforator. *Phlebology*. 2009;24:74-78.
- 38 Guideline N. Varicose veins in the legs: the diagnosis and management of varicose veins. CG168. 2013.
- 39 Goldman M.P. Closure of the greater saphenous vein with endoluminal radiofrequency thermal heating of the vein wall in combination with ambulatory phlebectomy: preliminary 6-month follow-up. *Dermatol Surg* 2000;26(5):452e6.
- 40 Min R.J., Zimmet S.E., Isaacs M.N., Forrestal M.D. Endovenous laser treatment of the incompetent greater saphenous vein. *JVasc Interv Radiol*. 2001;12(10):1167e71.
- 41 Navarro L., Min R.J., Bone C. Endovenous laser: a new minimally invasive method of treatment for varicose vein-sepreliminary observations using an 810 nm diode laser. *Dermatol Surg*. 2001;27(2):117e22.
- 42 McBride K.D. Changing to endovenous treatment for varicose veins: how much more evidence is needed? *Surg J Royal Coll Surg Edinb Irel*. 2011;9(3):150e9.
- 43 Al Samaraee A., McCallum I.J., Mudawi A. Endovenous therapy of varicose veins: a better outcome than standard surgery? *Surg J Royal Coll Surg Edinb Irel*. 2009;7(3):181e6.
- 44 Kerver A.L., van der Ham A.C., Theeuwes H.P., Eilers P.H., Poublon A.R., Kerver A.J. The surgical anatomy of the small saphenous vein and adjacent nerves in relation to endovenous thermal ablation. *J Vasc Surg*. 2012;56(1):181e8.
- 45 Bakker N.A., Schieven L.W., Bruins R.M., van den Berg M., Hissink R.J. Compression stockings after endovenous laser ablation of the great saphenous vein: a prospective randomized controlled trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2013;46(5):588e92.

- 46 Almeida J.I., Javier J.J., Mackay E.G., Bautista C., Cher D.J., Proebstle T.M. Twoyear follow-up of first human use of cyanoacrylate adhesive for treatment of saphenous vein incompetence. *Phlebology*. 2015;30:397-404.
- 47 Boersma D., van Eekeren R.R., Werson D.A., van der Waal R.I., Reijnen M.M., de Vries J.P. Mechanochemical endovenous ablation of small saphenous vein insufficiency using the ClariVein((R)) device: one-year results of a prospective series. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2013;45(3):299e303.
- 48 Elias S., Raines J.K. Mechanochemical tumescentless endovenous ablation: final results of the initial clinical trial. *Phlebology*. 2012;27(2):67e72.
- 49 van Eekeren R.R., Boersma D., Elias S., Holeyijn S., Werson D.A., de Vries J.P. Endovenous mechanochemical ablation of great saphenous vein incompetence using the ClariVein device: a safety study. *J Endovasc Ther*. 2011;18(3):328e34.
- 50 van Eekeren R.R., Boersma D., Holeyijn S., Vahl A., de Vries J.P., Zeebregts C.J. Mechanochemical endovenous ablation versus RADiOfrequeNcy ablation in the treatment of primary great saphenous vein incompetence (MARADONA): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2014;15:121.
- 51 McHugh S.M., Leahy A.L. What next after thermal ablation for varicose veins: non-thermal ablation? *Surgeon*. 2014 Oct;12(5):237-8. doi: 10.1016/j.surge.2014.06.003. Epub 2014 Aug 6. PMID: 25107833.
- 52 Morrison N., Gibson K., McEnroe S., et al. Randomized trial comparing cyanoacrylate embolization and radiofrequency ablation for incompetent great saphenous veins (VeClose). *J Vasc Surg*. 2015; 61:985-994.
- 53 Boon R., Akkersdijk G.J., Nio D. Percutaneous treatment of varicose veins with bipolar radiofrequency ablation. *Eur J Radiol*. 2010;75:43-47.
- 54 O'Donnell T.F., Balk E.M., Dermody M., Tangney E., lafrati M.D. Recurrence of varicose veins after endovenous ablation of the great saphenous vein in randomized trials. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2016;4:97-105.
- 55 Gibson K., Ferris B. Cyanoacrylate closure of incompetent great, small and accessory saphenous veins without the use of post-procedure compression: initial outcomes of a post-market evaluation of the VenaSeal System (the WAVES Study). *Vascular* May 20, 2016. <http://journals.sagepub.com/home/vas>; published online. <http://dx.doi.org/10.1177/1708538116651014>
- 56 Chan Y.C., Law Y., Cheung G.C., Ting A.C., Cheng S.W. Cyanoacrylate glue used to treat great saphenous reflux: measures of outcome. *Phlebology*. 2017; 32:99-106.
- 57 Chan Y.C., Law Y., Cheung G.C., Cheng S.W. Predictors of Recanalization for Incompetent Great Saphenous Veins Treated with Cyanoacrylate Glue. *J Vasc Interv Radiol*. 2017 May;28(5):665-671. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2017.01.011>
- 58 Yang G.K., Parapini M., Gagnon J., Chen J.C. Comparison of cyanoacrylate embolization and radiofrequency ablation for the treatment of varicose veins. *Phlebology*. 2019;34(4):278-283. <https://doi.org/10.1177/0268355518794105>
- 59 Lawson J., Gauw S., van Vlijmen C., Pronk P., Gaastra M., Mooij M. Sapheon: the solution? *Phlebology*. 2013;28(Suppl. 1):2e9.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Competing interests. The authors declare no competing interests.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Funding. This research received no external funding.

Авторская справка**Санбаев Асхат****Койшыбаевич**

врач-хирург, Медицинский центр «Омега клиник», Энгельс, Саратовская область, Россия

E-mail: askhatks@mail.ru

ORCID 0000-0003-1116-437X

Вклад в статью 25 % – анализ литературы, клинических данных, подготовка текста работы, выводов

Чаббаров Рустям**Гинятуллаевич**

кандидат медицинских наук, врач-хирург, Медицинский центр «Омега клиник», Энгельс, Саратовская область, Россия

E-mail: chabbarov@mail.ru

ORCID 0000-0002-4818-1256

Вклад в статью 25 % – анализ литературы, клинических данных, подготовка текста работы, выводов

Пятницкий Александр**Георгиевич**

кандидат медицинских наук, врач-хирург, Медицинский центр «Омега клиник», Энгельс, Саратовская область, Россия

E-mail: phlebolog@list.ru

Вклад в статью 25 % – анализ литературы, клинических данных, подготовка текста работы, выводов

Масляков Владимир**Владимирович**

доктор медицинских наук, профессор кафедры медицины катастроф, Саратовский государственный медицинский университет, Саратов, Россия

E-mail: maslyakov@inbox.ru

ORCID: 0000-0002-1788-0230

Вклад в статью 25 % – анализ литературы, клинических данных, подготовка текста работы, выводов

Статья поступила 07.12.2021

Одобрена после рецензирования 10.01.2022

Принята в печать 20.01.2022

Received December, 7th 2021

Approved after reviewing January, 10th 2022

Accepted for publication January, 20th 2022