

ПРИМЕНЕНИЕ КЛЕЕВОЙ СИСТЕМЫ VENASEAL (VENASEAL CLOSURE SYSTEM, ПРОИЗВОДСТВО MEDTRONIC США) ПРИ ЛЕЧЕНИИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Казарян Арбак Валерьевич

Аспирант, Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна
arbakghazaryan@mail.ru

THE USE OF THE ADHESIVE SYSTEM VENASEAL (VENASEAL CLOSURE SYSTEM, MEDTRONIC USA) IN THE VARICOSE VEINS OF THE LOWER EXTREMITIES TREATMENT

A. Ghazaryan

Summary. Relevance. The prevalence of varicose veins in the lower extremities currently ranges from 5 % to 30 %. It is noted that due to the general trend of population aging and an increase in the number of obese people, an increase in varicose veins among the adult population is expected, which determines the relevance of finding the most effective methods of treatment. *Purpose:* to determine the possibilities and prospects of using the VenaSeal adhesive system in the treatment of varicose veins of the lower extremities. *Objectives:* to analyze current data regarding the prospects for use and possible limitations of the method of saphenous vein ablation with the VenaSeal™ adhesive system. *Materials and methods:* search in the scientific research databases Pubmed, e-Library, Google Scholar of publications over the past 5 years for the following keywords: varicose veins of the lower extremities, VenaSeal™, treatment of varicose veins of the lower extremities. *Scientific novelty.* For the first time, a comprehensive analysis of the effectiveness and possible side effects of the use of the VenaSeal™ adhesive system in the treatment of varicose veins of the lower extremities was performed. *Practical significance.* The effectiveness of using the VenaSeal™ adhesive system as a method of minimally invasive surgery in the treatment of varicose veins of the lower extremities has been proven, the main adverse reactions and the possibilities for their prevention have been identified.

Keywords: varicose veins, varicose veins of the lower extremities, treatment of varicose veins, VenaSeal™ adhesive system.

Аннотация. Актуальность. Распространенность варикозного расширения вен нижних конечностей в настоящее время колеблется от 5 % до 30 %. Отмечается, что в связи с общей тенденцией старения населения и увеличения числа лиц, страдающих ожирением, ожидается рост варикозной болезни среди взрослого населения, что определяет актуальность поиска наиболее эффективных методов лечения. *Цель:* определить возможности и перспективность применения клеевой системы VenaSeal при лечении варикозной болезни нижних конечностей. *Задачи:* анализ современных данных, касающихся перспективности применения и возможных ограничений метода абляции подкожных вен клеевой системой VenaSeal™. *Материалы и методы:* поиск в научных базах исследований Pubmed, e-Library, Google Scholar публикаций за последние 5 лет по следующим ключевым словам: варикозная болезнь нижних конечностей, VenaSeal™, лечение варикозной болезни нижних конечностей. *Научная новизна.* Впервые был выполнен комплексный анализ эффективности и возможных побочных эффектов применения клеевой системы VenaSeal™ при лечении варикозного расширения вен нижних конечностей. *Практическая значимость.* Доказана эффективность использования клеевой системы VenaSeal™ в качестве метода малоинвазивной хирургии при лечении варикозного расширения вен нижних конечностей, определены основные нежелательные реакции и возможности их предупреждения.

Ключевые слова: варикозное расширение вен, варикозная болезнь нижних конечностей, лечение варикозной болезни, клеевая система VenaSeal™.

Введение

Хронические заболевания вен поражают миллионы людей по всему миру, причем у большинства пациентов данное заболевание диагностируют уже на поздних стадиях. Предполагаемая распространенность варикозного расширения вен колеблется от 5 % до 30 % среди взрослого населения, с преобладанием встречаемости среди женщин (соотношение пациенток-женщин и пациентов-мужчин с варикозным заболеванием вен нижних конечностей 3:1). Факторы риска развития варикозной болезни включают семейный анамнез венозных заболеваний, возраст, хронически повышен-

ное внутрибрюшинное давление вследствие ожирения, хронического запора, беременности или опухоли. В качестве факторов риска выделяют также наличие в анамнезе травмы ноги, флебит, сидячая работа, или длительное стояние [5, 6, 9].

Под варикозным расширением вен понимают расширение подкожных вен не менее 3 мм в диаметре при измерении их в вертикальном положении пациента. Это составная часть континуума хронических венозных заболеваний, начиная от тонких телеангиэктазий, называемых также сосудистыми звездочками (диаметром менее 1 мм) и ретикулярных вен (диаметром от 1 до 3 мм),

до хронической венозной недостаточности, сопровождающейся отеками, гиперпигментацией и венозными язвами. Симптомы варикозного расширения вен включают ощущение тяжести, боли, зуда или жжения; при длительном стоянии эти симптомы ухудшаются, что может значительно снизить качество жизни пациента [1, 2, 7, 17]. Варикозное расширение вен нижних конечностей может быть связано с потенциально опасными клиническими состояниями, такими как хронические венозные изъязвления, венозные тромбозы и кровотечения из варикозно расширенных вен с нарушенной целостностью стенок [11, 16].

Патофизиология венозных заболеваний сложна и к настоящему времени относительно плохо изучена. Известно, что воспаление играет центральную роль в развитии и прогрессировании заболевания. Механически проявляемая гемодинамическая дисфункция в виде артериальной гипертензии вызывает клапанный рефлюкс, наличие которого в свою очередь определяет развитие гемостаза или скопление крови в нижних конечностях. Указанные процессы запускают ремоделирование венозной стенки и местное воспаление. Предполагается, что высокое венозное давление вызывает напряжение сдвига, ощущаемое эндотелиальными клетками. В ответ высвобождаются факторы роста (фактор роста эндотелия сосудов, фактор роста тромбоцитов, трансформирующий фактор роста — бета-1), стимулирующие пролиферацию гладкомышечных клеток сосудов. Дополнительно эндотелиальные клетки активируют выработку молекул адгезии, способствующих миграции и прикреплению лейкоцитов. В результате наблюдается нарушение гомеостаза коллагена, которое вызывает варикозное расширение вен; вены становятся менее эластичными и не способными поддерживать структурную конформацию во время кровотока под высоким давлением [2, 3, 4, 8].

Прогнозируется рост уровня заболеваемости варикозного расширения вен нижних конечностей, вследствие быстрого увеличения распространенности основных факторов риска данного заболевания — возраста и ожирения [12, 15], что требует поиска наиболее эффективных методов лечения. Основной целью лечения варикозного расширения вен нижних конечностей является уменьшение симптомов данного заболевания (тяжести, болей в ногах, отеков) и улучшение качества жизни пациентов [3]. При этом отмечается, что традиционные хирургические вмешательства при лечении варикозной болезни характеризуются высокой травматичностью и длительным периодом послеоперационной нетрудоспособности [18]. Соответствующие изменения образа жизни и уход, включающий лечение веноактивными препаратами, могут замедлить прогрессирование варикозного расширения вен нижних конечностей, что способствует предупреждению прогрессирования заболевания и его осложнений, профилактике рецидива

заболевания, а также улучшению качества жизни и снижению возможных расходов на здравоохранение [13, 19]. В настоящее время существуют различные подходы к лечению варикозного расширения вен нижних конечностей, такие как эндоваскулярное лечение, хирургическое вмешательство, лечение травами и др. Все виды лечения направлены на улучшение качества жизни пациента и снижение выраженности вторичных осложнений варикозного расширения вен [10, 14]. Развитие малоинвазивных технологий в лечении варикозного расширения вен нижних конечностей рассматривается в качестве основного перспективного направления метода лечения данной патологии, который характеризуется минимальной инвазивностью, относительной безопасностью и простотой технологии в сочетании с удовлетворенностью пациентов и высокими показателями окклюзии [24, 25, 26, 27, 28, 29]. Отмечается, в частности, что эндовенозная абляция варикозно-расширенных вен нижних конечностей в сочетании с компрессией улучшает показатели заживления язв нижних конечностей по сравнению с компрессией и является экономически эффективным на протяжении 1 года после выполнения вмешательства [30, 31].

Цель исследования — определить возможности и перспективность применения клеевой системы VenaSeal™ при лечении варикозной болезни нижних конечностей.

Материалы и методы

С целью анализа данных исследований, выполненных к настоящему времени и посвященных вопросам лечения варикозной болезни вен нижних конечностей при помощи клеевой системы VenaSeal™ нами был осуществлен поиск в научных базах исследований Pubmed, e-Library, Google Scholar публикаций за последние 5 лет по следующим ключевым словам: варикозная болезнь нижних конечностей, VenaSeal™, лечение варикозной болезни нижних конечностей.

Обсуждение и результаты

Клеевая система VenaSeal™ (VenaSeal™ Closure System, Производство Medtronic США) разработана для постоянного полного закрытия (абляции) просвета большой подкожной вены и связанных с ней варикозно-расширенных вен посредством метода внутрисосудистого склеивания при лечении варикозной болезни вен нижних конечностей. Это тканевый клей цианакрилат (n-бутилцианокрилат), который при помощи шприца и катетера вводится в пораженную вену, достаточно быстро ее склеивая. При соединении с кровью клей полимеризуется, вследствие чего возникает окклюзия вены. Данный продукт имеет эластичность после полимеризации и не заметен после процедуры. Кроме того, при

введении клеевой системы VenaSeal™ отсутствует опасность термического повреждения близлежащих тканей, процедура проводится без тумесцентной анестезии, а после операции не требуется ношение послеоперационного компрессионного трикотажа [20, 21, 22, 45, 52].

В настоящее время активно исследуются возможности и последствия использования клеевой системы VenaSeal™ в качестве метода лечения варикозного расширения вен нижних конечностей. Анализируются возможные факторы риска и возможности побочных реакций организма пациентов при абляции вен нижних конечностей при помощи данной клеевой системы.

Множество исследований показали эффективность лечения варикозного расширения вен нижних конечностей при помощи препарата VenaSeal™, рассматриваемого в качестве безопасной и эффективной инновационной методики [35, 36, 38, 39, 40, 53]. I. Park (2017) [34] K. Gibson et al. (2017, 2019) исследовали последствия применения метода абляции цианоакрилатом с помощью системы VenaSeal™ у 50 пациентов с симптоматической недостаточностью большой подкожной вены, малой подкожной вены и/или добавочной подкожной вены. Пациенты после выполненного вмешательства не использовали компрессионный трикотаж и любые другие сопутствующие процедуры. Оценка состояния пациентов выполнялась через 1 неделю, 1 и 3 месяца и включала дуплексное ультразвуковое исследование, использование числовой шкалы оценки боли, шкалу клинической тяжести вен, Абердинский опросник варикозного расширения вен, с учетом времени, потребовавшегося пациенту для возвращения к работе и нормальной жизнедеятельности. Согласно полученным результатам, была доказана высокая эффективность применения данного метода лечения варикозного расширения вен нижних конечностей. Показано, что частота закрытия после введения клеевой системы VenaSeal™ была высокой даже при отсутствии использования компрессионных чулок или лечения боковых ответвлений. Кроме того, отмечено улучшение качества жизни пациентов, с одновременным снижением потребности и объемов сопутствующих процедур лечения варикозного расширения вен нижних конечностей [32, 33]. Результаты исследования T. Y. Tang et al. (2021) показали хорошую переносимость процедуры и слабую выраженность перипроцедурной боли (средний балл боли составил 2,9 из возможного диапазона 0-9), со значительными улучшениями качества жизни как через 3 месяца после вмешательства [37], так и спустя 12 месяцев после процедуры [49]. Исследование K. Gibson et al. (2018), посвященное анализу состояния пациентов, перенесших 24 месяцами ранее лечение варикозного расширения вен нижних конечностей путем применения клеевой системы VenaSeal™, также подтверждает безопасность и долговечность результата использования данного метода [50]. Исследования G. K. Yang et al.

(2017) [42], S. S. J. Chan et al. (2020) [43] показали аналогичные результаты. S. S. Chan et al. (2020) отмечают, что система VenaSeal™ идеальна для абляции глубоко расположенных или находящихся ниже колена рефлюксных магистральных вен [48].

O. Chen et al. (2021) также отмечают перспективность использования клеевой системы VenaSeal™ в качестве метода лечения варикозного расширения вен нижних конечностей, допуская в некоторых случаях возможность развития постпроцедурного инфицирования, обычно в раннем послеоперационном периоде. Авторы исследования подчеркивают, что клинические врачи должны знать о потенциальных осложнениях данного вмешательства [46]. Согласно аналогичным результатам выполненного исследования, S.A. Sumarli et al. (2020) отметили актуальность информирования пациентов о возможных осложнениях такого характера и необходимость разработки мероприятий по снижению возможного осложнения инфицирования в виде реакции гиперчувствительности при проведении вмешательства, в частности, снижая возможность протекания системы VenaSeal™ в подкожное пространство [47].

В некоторых случаях присутствуют данные о развитии реакций гиперчувствительности в ответ на введение клеевой системой VenaSeal™ [51]. K. Gibson et al. (2020) по результатам выполненного ретроспективного одноцентрового обсервационного исследования пациентов, перенесших абляцию варикозно-расширенных вен нижних конечностей (n = 286) определили, что у 6 % пациентов присутствовали реакции гиперчувствительности, включающие такие симптомы, как боль, болезненность, отек с наличием зуда или без него, эритему [41]. В исследовании A.D. Jones et al. (2019) был проанализирован клинический случай развития стойкой реакции гиперчувствительности IV типа у 49-летней женщины после лечения варикозного расширения вен клеевой системой VenaSeal™. Результаты исследования подтвердили потенциальную возможность развития реакции гиперчувствительности при введении клеевой системы VenaSeal™, что необходимо учитывать лечащим врачам при выборе данного метода лечения. Авторы предполагают, что возможным предотвращением данного осложнения могут являться адекватный скрининг пациентов (возможная аллергия на н-бутилцианоакрилат в анамнезе) и информирование их о возможных рисках перед вмешательством. В случае наличия подозрения на развитие реакции гиперчувствительности после введения клеевой системы VenaSeal™ авторами предлагается назначение пациенту местных стероидов, а затем — пероральными формами стероидов и антигистаминными препаратами [23]. Использование стероидов для коррекции гиперчувствительности при введении клеевой системы VenaSeal™ рекомендуют также I. Park et al. (2019) [54], L. Fiengo et al. (2020) [55]. H. Naser et al. (2019)

описали случай развития тяжелой, длительной флеботоподобной реакции после введения клеевой системы VenaSeal™, требующей лечения стероидами и антигистаминными препаратами, которая может сопровождаться значительными осложнениями [44].

Заключение

Согласно имеющимся к настоящему времени данным, метод лечения варикозного расширения вен нижних конечностей посредством применения клеевой системы VenaSeal™ характеризуется высокой эффективностью, с увеличением качества жизни и снижением потребности и объемов сопутствующих процедур. В то же время,

исходя из имеющихся данных о единичных случаях развития нежелательных реакций в виде инфицирования тканей в месте протекания клеевой системы VenaSeal™ при ее извлечении непосредственно после выполнения вмешательства и развития стойкой гиперчувствительности в послеоперационный период, необходимо отметить необходимость дальнейших, более длительных по времени и тщательных исследований в отношении эффективности и безопасности применения клеевой системы VenaSeal™ при лечении варикозного расширения вен нижних конечностей, особенно в отношении вероятности и возможности предотвращения развития аллергических реакций на препарат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Raetz J, Wilson M, Collins K. Varicose veins: diagnosis and treatment. *Am Fam Physician*. 2019;99(11):682-688.
2. Matic M, Matic A, Gajinov Z, Golušin Z, Prčić S, Jeremić B. Major risk factors for chronic venous disease development in women: is childbirth among them? *Women Health*. 2019 Nov-Dec;59(10):1118-1127.
3. Branisteanu DE, Feodor T, Baila S, Mitea IA, Vittos O. Impact of chronic venous disease on quality of life: Results of vein alarm study. *Exp Ther Med*. 2019 Feb;17(2):1091-1096.
4. Yao PY, Mukhdomi T. Varicose Vein Treatment: Endovenous Laser Therapy. 2023 May 18. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 32491651.
5. Shadrina AS, Shaparov S, Shashkova T, Tsepilov Y. Varicose veins of lower extremities: insights from the first large-scale genetic study. 2018. <http://dx.doi.org/10.1101/368365>
6. Chwała M, Szczeklik W, Szczeklik M, Aleksiejew-Kleszczyński T, Jagielska-Chwała M. Varicose veins of lower extremities, hemodynamics and treatment methods. *Adv Clin Exp Med*. 2015;24(1):5-14. doi: 10.17219/acem/31880.
7. Nydahl S. Nya behandlingar av åderbråck med goda resultat [Modern management of varicose veins]. *Lakartidningen*. 2016 Oct 4;113:D4R4. Swedish.
8. Coelho F, Benatti MIS, Ricciardi MC, de Carvalho ND, Belczak SQ, de Araújo WJB, de Oliveira RG. Patterns of flow drainage from varicose veins originating in the incompetent great saphenous vein. *J Vasc Bras*. 2023;21:e20220019. doi: 10.1590/1677-5449.202200192.
9. Ali SA, Najmi WK, Hakami FM, Almubarak AA, Alhassan RA, Maafa SH, Al-Amer MA, Dighiri IM. Prevalence of Varicose Veins Among Nurses in Different Departments in Jazan Public Hospitals, Saudi Arabia: A Cross-Sectional Study. *Cureus*. 2022;14(4):e24462. doi: 10.7759/cureus.24462.
10. Gawas M, Bains A, Janghu S, Kamat P, Chawla P. A Comprehensive Review on Varicose Veins: Preventive Measures and Different Treatments. *J Am Nutr Assoc*. 2022;41(5):499-510. doi: 10.1080/07315724.2021.1909510.
11. Spinedi L, Uthoff H, Partovi S, Staub D. Varicosities of the lower extremity, new approaches: cosmetic or therapeutic needs? *Swiss Med Wkly*. 2016;146:w14360. doi: 10.4414/smw.2016.14360.
12. Davies AH. The Seriousness of Chronic Venous Disease: A Review of Real-World Evidence. *Adv Ther*. 2019;36(Suppl 1):5-12. doi: 10.1007/s12325-019-0881-7.
13. Nicolaidis AN, Labropoulos N. Burden and Suffering in Chronic Venous Disease. *Adv Ther*. 2019;36(Suppl 1):1-4. doi: 10.1007/s12325-019-0882-6.
14. Głowiczki P, Lawrence PF, Wasan SM, Meissner MH, Almeida J, Brown KR, Bush RL, Di Iorio M, Fish J, Fukaya E, Głowiczki ML, Hingorani A, Jayaraj A, Kolluri R, Murad MH, Obi AT, Ozsvath KJ, Singh MJ, Vayuvegula S, Welch HJ. The 2022 Society for Vascular Surgery, American Venous Forum, and American Vein and Lymphatic Society clinical practice guidelines for the management of varicose veins of the lower extremities. Part I. Duplex Scanning and Treatment of Superficial Truncal Reflux: Endorsed by the Society for Vascular Medicine and the International Union of Phlebology. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2023;11(2):231-261.e6. doi: 10.1016/j.jvsv.2022.09.004.
15. Youn YJ, Lee J. Chronic venous insufficiency and varicose veins of the lower extremities. *Korean J Intern Med*. 2019;34(2):269-283. doi: 10.3904/kjim.2018.230.
16. Kumar P, Khan IA, Das A, Shah H. Chronic venous disease. Part 1: pathophysiology and clinical features. *Clin Exp Dermatol*. 2022;47(7):1228-1239. doi: 10.1111/ced.15143.
17. Meissner MH, Khilnani NM, Labropoulos N, Gasparis AP, Gibson K, Greiner M, Learman LA, Atashroo D, Lurie F, Passman MA, Basile A, Lazarshvili Z, Lohr J, Kim MD, Nicolini PH, Pabon-Ramos WM, Rosenblatt M. The Symptoms-Varices-Pathophysiology classification of pelvic venous disorders: A report of the American Vein & Lymphatic Society International Working Group on Pelvic Venous Disorders. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2021;9(3):568-584. doi: 10.1016/j.jvsv.2020.12.084.
18. Конева М.И., Ватолина А.А., Стяжкина С.Н., Киришин А.А. Анатомо-физиологические особенности варикозной болезни вен нижних конечностей. Классификация. Диагностика. Лечение. *PMЖ StudNet*. 2021;4(5).
19. Черняков А.В. Современные принципы лечения пациентов с хроническими заболеваниями вен нижних конечностей. *PMЖ*. 2017;8:543-547.
20. Система склеивания VenaSeal™. Ангиомед. <http://angiomed.ru/produkcija/medtronic/sistema-skleivaniya-venaseal%E2%84%A2.html>
21. VenaSeal. Система закрытия вен. Medtronic: официальный сайт. https://medtronic-cardiovascular.ru/catalog/flebologiya/venaseal/?doctor_confirm=yes#tab-2
22. Санбаев А.К., Мирошниченко А.А., Чаббаров Р.Г., Пятницкий А.Г., Масляков В.В. Облитерация вен цианакрилатным клеем как один из методов ликвидации стволового рефлюкса у пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей. *Московский хирургический журнал*. 2022;2:9-19. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2022-2-9-19>

23. Jones AD, Boyle EM, Woltjer R, Jundt JP, Williams AN. Persistent type IV hypersensitivity after cyanoacrylate closure of the great saphenous vein. *J Vasc Surg Cases Innov Tech.* 2019;5(3):372–374. doi: 10.1016/j.jvscit.2019.05.004.
24. Savolyuk SI, Khodos VA, Herashchenko RA, Horbovets VS. Effective use of various minimally invasive technologies eliminating vertical reflux in the treatment of chronic diseases of the lower limb veins. *Wiad Lek.* 2020;73(2):329–331.
25. Ojha V, Kumar S. Current strategies for endovascular management of varicose veins: An updated review of superficial ablation technologies. *Phlebology.* 2022;37(2):86–96. doi: 10.1177/02683555211044959.
26. Medical Advisory Secretariat. Endovascular radiofrequency ablation for varicose veins: an evidence-based analysis. *Ont Health Technol Assess Ser.* 2011;11(1):1–93.
27. Ontas H, Yavuz T, Acar AN, Uysal D. Comparison of ultrasound results following endovenous laser ablation and radiofrequency ablation in the treatment of varicose veins. *Ann Ital Chir.* 2019;90:457–462.
28. Nishibe T, Nishibe M, Akiyama S, Nukaga S, Maekawa K, Kano M, Ogino H, Koizumi J, Dardik A. Influence of Superficial Venous Ablation on Deep Venous Dilation and Reflux in Patients With Saphenous Varicose Veins. *Vasc Endovascular Surg.* 2020;54(8):687–691. doi: 10.1177/1538574420945466.
29. Wang J, Tian X, Zhang W, Dong X, Wang Z, Wang S, Liang Y, Wang W, Xu L, Li Y. A cyanoacrylate/triethyl citrate/nanosilica-based closure glue with wet-adhesion capability for treatment of superficial varicose veins. *J Mater Chem B.* 2023;11(20):4548–4555. doi: 10.1039/d3tb00408b.
30. Cai PL, Hitchman LH, Mohamed AH, Smith GE, Chetter I, Carradice D. Endovenous ablation for venous leg ulcers. *Cochrane Database Syst Rev.* 2023;7(7):CD009494. doi: 10.1002/14651858.CD009494.pub3.
31. Bai T, Liu Y, Jiang W, Li Y, Liu J, Yu C, Fan Y. A Review of Sclerosing Foam Stability in the Treatment of Varicose Veins. *Dermatol Surg.* 2020;46(2):249–257. doi: 10.1097/DSS.0000000000002039.
32. Gibson K, Minjarez R, Gunderson K, Ferris B. Need for adjunctive procedures following cyanoacrylate closure of incompetent great, small and accessory saphenous veins without the use of postprocedure compression: Three-month data from a postmarket evaluation of the VenaSeal System (the WAVES Study). *Phlebology.* 2019;34(4):231–237. doi: 10.1177/0268355518801641.
33. 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.* 2017;25(2):149–156. doi: 10.1177/1708538116651014.
34. Park I. Initial Outcomes of Cyanoacrylate Closure, VenaSeal System, for the Treatment of the Incompetent Great and Small Saphenous Veins. *Vasc Endovascular Surg.* 2017;51(8):545–549. doi: 10.1177/1538574417729272.
35. Parsi K, Roberts S, Kang M, Benson S, Baker L, Berman I, Bester LJ, Connor DE, Dinnen P, Grace J, Stirling A, Ibrahim N, Lekich C, Lim A, Matar L, Nadkarni S, Paraskevas P, Rogan C, Thibault PK, Thibault S, van Rij A, Yang A. Cyanoacrylate closure for peripheral veins: Consensus document of the Australasian College of Phlebology. *Phlebology.* 2020;35(3):153–175. doi: 10.1177/0268355519864755.
36. Tang TY, Rathnaweera HP, Kam JW, Chong TT, Choke EC, Tan YK. Endovenous cyanoacrylate glue to treat varicose veins and chronic venous insufficiency—Experience gained from our first 100+ truncal venous ablations in a multi-ethnic Asian population using the Medtronic VenaSeal™ Closure System. *Phlebology.* 2019;34(8):543–551. doi: 10.1177/0268355519826008.
37. Tang TY, Yap CJQ, Chan SL, Soon SXY, Yap HY, Lee SQW, Choke ETC, Chong TT. Early results of an Asian prospective multicenter VenaSeal real-world postmarket evaluation to investigate the efficacy and safety of cyanoacrylate endovenous ablation for varicose veins. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2021;9(2):335–345. e2. doi: 10.1016/j.jvsv.2020.03.020.
38. Lam YL, De Maeseneer M, Lawson J, De Borst GJ, Boersma D. Expert review on the VenaSeal® system for endovenous cyano-acrylate adhesive ablation of incompetent saphenous trunks in patients with varicose veins. *Expert Rev Med Devices.* 2017;14(10):755–762. doi: 10.1080/17434440.2017.1378093.
39. Kiguchi MM, Reynolds KB, Cutler B, Abramowitz SD, Woo EY, O'Banion LA. The need for perforator treatment after VenaSeal and ClosureFast endovenous saphenous vein closure in CEAP 6 patients. *Journal of Vascular Surgery.* 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2021.04.020>
40. Kolluri R, Chung J, Kim S, Nath N, Bhalla BB, Jain T, Zygmunt J, Davies A. Network meta-analysis to compare VenaSeal with other superficial venous therapies for chronic venous insufficiency. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders.* 2020;8(3):472–481.
41. Gibson K, Minjarez R, Rinehardt E, Ferris B. Frequency and Severity of Hypersensitivity Reactions in Patients After VenaSeal Cyanoacrylate Treatment of Superficial Venous Insufficiency. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders.* 2021;9(1):285. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2020.10.003>
42. Yang GK, Parapini M, Gagnon J, Chen J. Comparison of Cyanoacrylate (VenaSeal) and Radiofrequency Ablation for Treatment of Varicose Veins in a Canadian Population. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders.* 2017;66(3):e48–e49. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2017.05.058>
43. Chan SSJ, Qi Yap CJ, Tan SG, Choke ETC, Chong TT, Tang TY. The utility of endovenous cyanoacrylate glue ablation for incompetent saphenous veins in the setting of venous leg ulcers. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders.* 2020;8(6):1041–1048. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2020.01.013>
44. Nasser H, Ivanics, Shakaroun D, Lin J. Severe phlebitis-like abnormal reaction following great saphenous vein cyanoacrylate closure. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders.* 2019;7(4):578–582. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2019.03.010>
45. Kugler NW, Brown KR. An update on the currently available nonthermal ablative options in the management of superficial venous disease. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders.* 2017;5(3):422–429. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2017.01.014>
46. Chen O, Hajian H, Varcoe RL, Thomas SD. Infective thrombophlebitis after great saphenous vein cyanoacrylate embolization. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders.* 2021;7(3):577–580.
47. Sumarli SA, Lee QWS, Yap HY, Tay HTL, Chong TT, Tang TY. Exit site complications following cyanoacrylate glue endovenous ablation of incompetent truncal veins for chronic venous insufficiency. *Journal of Vascular Surgery Cases and Innovative Techniques.* 2020;6(4):500–504.
48. Chan SS, Tang TY, Chong TT, Choke EC, Tay HT. Retrograde technique for great saphenous vein ablation using the VenaSeal™ closure system — Ideal approach for deep seated or small below the knee refluxing truncal veins. *Phlebology.* 2020;35(2):102–109. doi: 10.1177/0268355519853412.

49. Tang TY, Yap CJ, Soon SX, Chan SL, Choke ET, Chong TT. One-year outcome using cyanoacrylate glue to ablate truncal vein incompetence: A Singapore VenaSeal™ real-world post-market evaluation study (ASVS). *Phlebology*. 2021;36(8):609–619. doi: 10.1177/02683555211013678.
50. Gibson K, Morrison N, Kolluri R, Vasquez M, Weiss R, Cher D, Madsen M, Jones A. Twenty-four month results from a randomized trial of cyanoacrylate closure versus radiofrequency ablation for the treatment of incompetent great saphenous veins. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2018;6(5):606–613. doi: 10.1016/j.jvsv.2018.04.009.
51. Nasser H, Ivanics T, Shakaroun D, Lin J. Severe phlebitis-like abnormal reaction following great saphenous vein cyanoacrylate closure. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2019;7(4):578–582. doi: 10.1016/j.jvsv.2019.03.010.
52. Cho S, Park HS, Lee T, Byun SJ, Yun WS, Yang SS, Kim H, Kim WS, Joh JH, Jung IM. CASS (CyanoAcrylate closure versus Surgical Stripping for incompetent saphenous veins) study: a randomized controlled trial comparing clinical outcomes after cyanoacrylate closure and surgical stripping for the treatment of incompetent saphenous veins. *Trials*. 2020;21(1):460. doi: 10.1186/s13063-020-04393-0.
53. Joh JH, Lee T, Byun SJ, Cho S, Park HS, Yun WS, Yang SS, Kim H, Kim WS, Jung IM. A multicenter randomized controlled trial of cyanoacrylate closure and surgical stripping for incompetent great saphenous veins. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2022;10(2):353–359. doi: 10.1016/j.jvsv.2021.08.012.
54. Park I, Jeong MH, Park CJ, Park WI, Park DW, Joh JH. Clinical Features and Management of «Phlebitis-like Abnormal Reaction» After Cyanoacrylate Closure for the Treatment of Incompetent Saphenous Veins. *Ann Vasc Surg*. 2019;55:239–245. doi: 10.1016/j.avsg.2018.07.040.
55. Fiengo L, Gwozdz A, Tincknell L, Harvey V, Watts T, Black S. VenaSeal closure despite allergic reaction to n-butyl cyanoacrylate. *J Vasc Surg Cases Innov Tech*. 2020;6(2):269–271. doi: 10.1016/j.jvscit.2020.03.011.

© Казарян Арбак Валерьевич (arbakghazaryan@mail.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»