

ОБЗОРЫ



<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2022-2-9-19>

УДК 617-089

© Санбаев А.К., Мирошниченко А.А., Чаббаров Р.Г., Пятницкий А.Г., Масляков В.В., 2022

Обзор/Review

ОБЛИТЕРАЦИЯ ВЕН ЦИАНАКРИЛАТНЫМ КЛЕЕМ КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ ЛИКВИДАЦИИ СТОЛОВОГО РЕФЛЮКСА У ПАЦИЕНТОВ С ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНЬЮ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

А.К. САНБАЕВ¹, А.А. МИРОШНИЧЕНКО³, Р.Г. ЧАББАРОВ¹, А.Г. ПЯТНИЦКИЙ¹, В.В. МАСЛЯКОВ²

¹Медицинский центр ООО «Омега клиник», 410031, Саратов, Россия

²ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 410012, Саратов, Россия

³Медицинский центр «Клиника Доктора Мирошниченко», 197373, Санкт-Петербург, Россия

Резюме

Введение.

Цель данной работы: анализ основных вопросов, связанных с цианакрилатной облитерацией варикозных вен.

Материалы и методы. Проведен поиск и анализ литературных источников по ключевым словам в международной реферативной базе PubMed, а также российской системе РИНЦ за последние 20 лет. В статье указаны работы, связанные с окклюзией несостоятельных магистральных подкожных вен медицинским клеем – цианакрилатом. Изучено свыше 60 научных публикаций.

Заключение. С применением методик термических облитераций увеличивается количество амбулаторных процедур хирургического лечения пациента с ВБНК, не требующих госпитализаций, улучшающих при этом качество жизни. Синтезирование и дальнейшее применение новых формул цианакрилатных композитов на основании лабораторно-экспериментальных и клинических исследований в дальнейшем определяют место ЦАО в лечении ХЗВ. Есть потребность в создании современного безопасного цианакрилатного соединения отечественного производства для эндовенозного лечения пациентов с ВБНК. Существует необходимость проведения рандомизированных клинических исследований с ЦАО, которые будут показывать насколько востребован данный метод лечения пациентов с ВБНК и обозначат все преимущества данной НТНТ технологии для более широкого внедрения в клиническую практику.

Ключевые слова: цианакрилатная облитерация, варикозная болезнь нижних конечностей; цианакрилатный клей, VenaSeal, сульфакрилат.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: 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. С. 9-19 <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2022-2-9-19>

Вклад авторов: сбор материала – Санбаев А.К., Чаббаров Р.Г., Пятницкий А.Г., Масляков В.В.

Анализ и обобщение материала – Санбаев А.К., Мирошниченко А.А., Чаббаров Р.Г., Пятницкий А.Г., Масляков В.В.

Оформление, редактирование и переработка – Санбаев А.К., Масляков В.В.

VEIN OBLITERATION WITH CYANOACRYLATE GLUE AS ONE OF THE METHODS FOR THE ELIMINATION OF STEM REFLUX IN PATIENTS WITH LOWER EXTREMITY VARICOSE DISEASE

ASKHAT K. SANBAEV¹, ARTEM A. MIROSHNICHENKO³, RUSTYAM G. CHABBAROV¹,
ALEXANDER G. PYATNITSKY¹, VLADIMIR V. MASLYAKOV²

¹The Omega Clinic LLC Medical Center, 410031, Saratov, Russia

²Saratov State Medical University, Ministry of Health Care of the Russian Federation, 410012, Saratov, Russia

³Medical centre «Klinika Doktora Miroshnichenko», 197373, Sankt-Peterburg, Russia

Abstract

Introduction. Purpose of this work: analysis of the main issues related to cyanoacrylate obliteration of varicose veins.

Materials and methods. A keyword search and analysis of literary sources in the international abstract database PubMed, as well as the Russian system of the Russian Science Citation Center during the last 20 years. The article describes the work related to the occlusion of failed major subcutaneous veins with medical glue – cyanoacrylate. More than 60 scientific publications were studied.

Conclusion. The use of thermal obliteration techniques increases the number of outpatient surgical treatment procedures for patients with VVLL without hospitalization, while improving the quality of life. The synthesis and further application of new formulas of cyanoacrylate composites based on laboratory-experimental and clinical studies will further determine the place of CAO in the treatment of CPV. There is a need to create a modern safe domestically produced cyanoacrylate compound for endovenous treatment of patients with CVC. There is a need to conduct randomized clinical trials with CAO to show how demanded this method of treatment of patients with IBSCs is and to identify all advantages of this NTNT technology for wider implementation in clinical practice.

Keywords: cyanoacrylate obliteration, varicose veins of the lower extremities, cyanoacrylate adhesive, VenaSeal, sulfacrylate.

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interest.

For citation: Sanbaev A.K., Miroshnichenko A.A., Chabbarov R.G., Pyatnitsky A.G., Maslyakov V.V. Vein obliteration with cyanoacrylate glue as one of the methods of elimination of trunk reflux in patients with varicose veins of the lower extremities. *Moscow Surgical Journal*, 2022, № 2, pp. 9-19 <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2022-2-9-19>

Authors' contribution: collection of material – Sanbaev A.K., Chubbarov R.G., Pyatnitsky A.G., Maslyakov V.V.

Analysis and generalization of material – Sanbaev A.K., Miroshnichenko A.A., Chubbarov R.G., Pyatnitsky A.G., Maslyakov V.V.

Design, editing and processing – Sanbaev A.K., Maslyakov V.V.

Введение

Варикозная болезнь нижних конечностей (ВБНК) – полиэтиологическое заболевание, развивающееся за счет эндогенных факторов и факторов внешней среды, является одним из самых распространенных заболеваний сердечно-сосудистой системы [1, 2]. Распространенность ВБНК среди взрослых, по данным различных исследований, составляет 2–56% у мужчин и 1–60% среди женщин. В РФ частота выявления ВБНК в группе от 18 лет и старше – 29% [3]. ВБНК сопровождается рецидивирующим течением, приводит к снижению качества жизни и трудоспособности пациентов [1], требует значительных экономических затрат [2, 4]. Согласно Российским клиническим рекомендациям по диагностике и лечению хронических заболеваний вен 2018 г. основным методом лечения больных варикозной болезнью является хирургическое вмешательство, в оперативном пособии преследуются 2 задачи: устранение патологического венозного рефлюкса и устранение варикозно расширенных вен. Приведенные в этих рекомендациях эндоваскулярные методики ликвидации стволового рефлюкса в несостоятельных венах все чаще применяются в амбулаторной практике. В 90-х годах XX века были разработаны и внедрены методы эндовенозной лазерной коагуляции и радиочастотной облитерации [2, 5], которые стали ведущими в хирургии варикозной болезни [5]. Определенное место отведено технологиям non-tumescent non-thermal (NTNT) – нетумесцентным нетемпературным (НТНТ) [2, 6, 7], среди которых, представляет интерес Cyanoacrylate Vein Ablation (CAVA) – цианакрилатная абляция вен (ЦАВ), имеющая несколько синонимов: Цианакрилатная облитерация (ЦАО) и Цианакрилатная эмболизация (ЦАЭ) [7, 8, 9]. Суть вмешательства заключается в окклюзии несостоятельных

магистральных подкожных вен медицинским клеем – n-2-бутил-цианакрилатом. Разработанную и внедренную ЦАЭ применяют без использования термического воздействия и тумесцентной анестезии, без девайсов по сравнению с ЭВЛО и РЧА, при этом достигают укорочения операционного времени, снижают интенсивность постпроцедурной боли и частоты повреждения нервов [7, 8, 9, 10, 11, 12].

История развития

В 40-х годах XX в. Н.W. Coover синтезировал цианакрилатный клей, который первоначально использовали в военных целях при создании оптических прицелов [7, 13]. Другая разновидность данного адгезива была химически синтезирована в 1949 г. А.Е. Ardis [14, 15]. С 1957 г. композиты стали применять в промышленности и бытовых целях [16]. В 1958 г. М. Боднар и М. Шрадер сообщают о свойствах алкил-2-цианакрилатов, в 1959 г. Н.W. Coover, F.B. Joynner с соавторами сообщили об адгезивных свойствах цианакрилата, и, в том же году, H.S. Nathan и M.M. Naklos представили данные о бактерицидности и стерильности состава, отсутствие токсичности, тканевой совместимости и рассасываемости в организме [17]. В последующем была создана коммерчески доступная форма цианакрилатного клея и позже применена в лечении сосудистых мальформаций, а в 2000-х годах данная клеевая композиция была одобрена комиссией Food and Drug Administration (FDA) в США и применена у 10 000 пациентов [15, 16]. Цианакрилат несколько десятилетий внедряют в сосудистой и абдоминальной хирургии с целью остановки кровотечения, укрепления сосудистого шва, а отсутствие токсического воздействия подтверждено почти 30-летним опытом применения [7, 15, 18]. С помощью таких свойств как

изоляция и фиксация, клеевым составом герметизируют раны, создают условия для профилактики формирования грубых рубцов и деформаций [19, 20]. Однако, цианакрилатные соединения редко приспособливают при формировании кишечного шва [21]. Также имеются данные специального применения при синдроме тазового полнокровия, в лечении церебральных артериовенозных мальформаций, при варикоцеле и варикозном расширении вен пищевода, в хирургической стоматологии [15, 20, 22, 23]. Указана успешная эмболизация послеоперационных внутрикожных тонкокишечных фистул n-бутил2-цианакрилатом в составе композита «Glubran 2» [24, 5]. Встречаются сообщения об эндовасальном закрытии цианакрилатом псевдоаневризм висцеральных артерий и ложных аневризм после панкреатэктомии [26, 27], а также в селективной ангиографии при эмболизации метастазов опухолевых поражений костей у 243 пациентов с успешностью до 80% деваскуляризации [28]. Внутрипросветное закрытие клеевым композитом артерио-венозной мальформации поджелудочной железы, матки, при эндолике I–II типа после эндоваскулярного лечения аневризмы брюшной аорты [16, 29]. В 1962–1963 гг. Научно-исследовательский институт элементоорганических соединений АН СССР синтезировал отечественный клеевой состав с названием «Циакрин», а после были разработаны другие клеевые композиции – МК-1, МК-6, МК-7, МК-9, БФ-6. Известно, что Институт катализа Сибирского отделения Российской академии наук (г. Новосибирск) разработал современную модификацию цианакрилатной композиции – «Сульфакрилат», содержащий пластифицирующие, противовоспалительные и антимикробные компоненты – (патент RU №2156140 A61L 24/100, опубл./ 20.09.2000 «Клей медицинский»). Клей аутостерилизуем; полимеризация составляет от 10 до 120 секунд [30], обладает высокими адгезивными свойствами, а при полимеризации плотно фиксирует фрагменты склеиваемых тканей. Полная рассасывание «Сульфакрилата» наступает через 30–45 дней после употребления [30]. В 2004 году в эксперименте с адгезивом В.Т. Марченко и В.А. Шкурупий отметили хорошие гемостатические, антимикробные и адгезивные свойства, а также выявили бактерицидное действие «Сульфакрилата» в отношении возбудителей хирургических инфекций: E.coli, St. Aurei, Protei, Ps. aeruginosae [31]. Но, антибактериальными свойствами обладает не только клей Сульфакрилат, также такие клеевые формулы как Glubran и Glubran 2 [32]. Российский клеевой композит не оказывает токсического действия на организм человека, но отмечены отдельные случаи обострения у лиц, страдающих астмой [20]. Однако, «Сульфакрилату» присущи следующие недостатки: отсутствие эластичных свойств после полимеризации, низкая адгезия на влажных поверхностях и некротическое воздействие, с развитием картины асептического воспаления биологических тканей с исходом в соединительно-тканый рубец, токсичность, высокая сенсibilизация [33]. И, как сообщают Ю.Г. Аляев и соавт., при использовании цианакрилата могут возникать явления общей и местной токсичности, а

также развивается зона некроза в месте нанесения клея [34]. Известен медицинский клей «Неосульфакрилат», который расширяет ассортимент составов данного назначения, обладает улучшенными органолептическими свойствами, повышенной адгезией и уменьшенной нейротоксичностью при склеивании тканей, а также обеспечивает повышение противовоспалительного действия – (патент RU 2526188 опубл. 20.08.2014. «Клей медицинский»). Но, данный состав обладает рядом недостатков: жесткостью, высокой твердостью, что недопустимо при склеивании мягких тканей, а также обладает некротическим воздействием на биологические ткани [33].

В 2011 г. стал известен тканевый клей VenaSeal – цианакрилат фирмы Saphen (USA), права которого сейчас у Medtronic (USA), разрешен в Европе для лечения варикозного расширения стволочных вен с сентября 2011 г., а в феврале 2015 г. получено разрешение комиссии FDA в США, в Корею с декабря 2016 г. [34], в РФ с 2017 г. [8], применяющийся во флебологии в течение последнего десятилетия [35, 36, 37]. В пораженную вену с помощью шприца и катетера вводится специальный клей, который достаточно быстро склеивает вену. Инъекции клея в просвет вены при соединении с кровью вызывает полимеризацию клея, вследствие чего возникает окклюзия вены [8,9,10]. Согласно рекомендации фирмы – производителя необходимо отступать от сафено-фemorального или сафено-поплитеального соустья на 5,0 см. M. Whiteley указывает в отступе на 3,0 см от соустья с бедренной веной, а J.Alm рекомендовал 5,0 см дистальнее соустья; Jose I. Almeida – 4 см, с целью избежания тромбоза глубокого венозного русла. [38, 39, 40]. В тоже время A.K. Bozkurt et al. рекомендует отступ в 3,0 см [41]. Нами в литературе не найдено как четко выполнить отступ. Негласно рекомендуется измерять сканирующей поверхностью датчика, но возникают погрешности. Вопрос остается открытым и требует получения дополнительных данных. На сегодняшний день представлены несколько систем для закрытия варикозных вен цианакрилатным клеем. Система VenaSeal (Medtronic, USA) и 2 системы из Турции – “VariClose”: Vein Sealing Systems (Biolas, Ankara, Turkey) и VenaBlock (Invamed, Ankara, Turkey). Представляет интерес система для абляции вен VenaBlock (Invamed, Ankara, Turkey): для более точного позиционирования катетера для высвобождения клея имеется встроенный лазерный «маячок» красного цвета [42]. Указаны сообщения о применении в лечении пациентов с варикозным расширением вен цианакрилата из Индии Endocryl (Samarth Pharma Pvt Ltd) [43]. В РФ на 2021 г. разрешено применение системы VenaSeal (Medtronic, USA) в лечении магистральных варикозных вен, но уже есть работы с применением отечественного адгезива Сульфакрилат у 15 пациентов с ВБНК [44].

Экспериментальные работы на животных

В эксперименте с животными приведены данные о использовании цианакрилатного клея. Так R.J. Min с соавторами, на

моделях свиней, указал о возможности применения клея, его распространение, отсутствие приклеивания кончика катетера к тканям, гидрофобность и легкая им управляемость [36]. Данное исследование было выполнено с системой закрытия вен VenaSeal, с получением результатов через 30 дней после эксперимента. Проведенная работа указала и доказала применимость метода, безопасность доставки клея и эффект его воздействия на стенку вены. В последующем эксперимент был продолжен и через 60 дней было выполнено удаление вен с последующим гистологическим анализом и оценкой. По результату в гистологическом материале присутствовала хроническая воспалительная реакция [35], но при этом не было миграции клея и его реканализации [36]. При выполнении оперативных вмешательств на различных паренхиматозных органах крыс, кошек, кроликов описано морфологическое проявление гемостатического, противовоспалительного, общетоксического и местного токсического действия клея «Сульфакрилат». Противовоспалительное действие клея изучали в эксперименте на кроликах породы шиншилла [20]. Исследованы морфологические изменения тканей в зоне взаимодействия с клеем Сульфакрилат [46]. Через 3 часа скудная лейкоцитарная инфильтрация, через 6 часов формируется зона некроза, а через 12 часов воспалительный процесс в асептическом варианте, через 24 часа – зона некроза четко отграничена, обильная воспалительная инфильтрация, появляются более выраженные коллагеновые структуры. Через 1 неделю отмечается фибропластическая активность и наблюдается частичная резорбция клея. До 1-го месяца адгезив в виде гомогенной прослойки, отмечается замещение зоны некроза фиброзной тканью. Через 3 месяца клей резорбируется, происходит полное замещение некротизированных тканей рубцом с макрофагами, нагруженными клеем. Через 6 месяцев инкапсуляция клея, неоангиогенез [46]. А в 2002 г. J.C. Chaloupka указал 3 стадии преобразования цианакрилата в общих сонных артериях свиней: в I фазе — начало полимеризации до 10 с., во II фазе — продолжение полимеризации до 1 минуты и в III фазе — полноценная полимеризация клея [47]. А в работах с Сульфакрилатом в клетках печени отмечается наличие токсичности до 30 дней, после чего наступает резорбция, но как таковой необходимости в дальнейшем исследовании и получении данных не выявлено [20].

Морфология клея в венах у пациентов с ВБНК

В гистологических исследованиях тканей человека, обработанных составом VenaSeal через 11 месяцев, отмечается преобладание среди клеточного состава макрофагов с экспрессией CD68 – маркера их повреждения, и актина с повреждением мышечной стенки [37]. В первые 24 часа после ЦАО клеем VenaSeal Шайдаков получил результаты воспаления и косвенные признаки токсичности на основании экспрессии CD38 и триптазы в результате дегрануляции тучных клеток по данным иммуноцитохимического анализа [8]. В 2019 г J.I. Almeida

получил данные о наличии фиброзной ткани с полимерным включением, которые инкапсулированы в гигантские клетки, при этом уточнил, что есть признаки неоваскуляризации или реканализации, и констатировал, что полимеризованный клей присутствует в вене спустя 5,5 лет. Он также отмечает наличие коллагена в субстрате и присутствие признаков реакции организма на инородное тело. Автор отмечает поэтапность ответа на клеевой субстрат – воспаление, заживление и реакция на инородное тело; акцентирует внимание на сохранении клеевого полимерного компонента на конечности пациента, в то время как при термическом повреждении вена облитерируется [48]. И в то же время Robert J. Rosen в 2004 г. представил заявление о медленной резорбции цианакрилата в сосудистой мальформации с воспалительной реакцией [15].

Применение клея в лечении пациентов с ВБНК

Применение цианакрилатного клея в лечении ВБНК показало свою клиническую эффективность и безопасность. Отмечена эффективность и в устранении патологического стеноза рефлюкса [11, 12, 49]. Клинические наблюдения за пациентами в течение 24 месяцев показали, что облитерация большой подкожной вены наблюдалась у 92% пациентов [49]. J.I. Almeida et al. в исследовании First-in-Man, представленном в Доминиканской Республике, выполнил лечение 38 пациентов с ВБНК, с диаметром несостоятельной магистральной вены до 12,0 мм с использованием клея до 1,3 мл в каждом случае. У 8 пациентов (21% случаев) отмечалось продвижение клея через сафено-фemorальное соустье, но без прогрессирования осложнения. Через 1 год автор информирует о частоте окклюзии вены в 92,1% случаев, отмечает одну полную и 2 частичные реканализации пролеченных вен [40]. Однако в 15% случаев развивался тромбоз [40]. В мультицентровом рандомизированном, клиническом исследовании VeClose study, 2015 г., N. Morrison et al., сравнили цианакрилатную адгезию системы VenaSeal (Medtronic, USA) и радиочастотную абляцию (РЧА) – процедуру ClosureFast (Medtronic, USA) в устранении патологического рефлюкса больших подкожных вен (БПВ). В исследовании участвовало 222 пациента, время процедуры в группе с клеем составила 24 минуты против 19 минут в группе с РЧА. В контрольной точке 3 месяца по УЗ-контролю частота окклюзии вены в группе с VenaSeal составила 99 % против 96 % в группе, где было выполнено РЧА. Авторы указывают, что нет необходимости в постпроцедурной компрессии и применении тумесцентной анестезии [50]. В том же 2015 г. в мультицентровом европейском исследовании сообщается о ликвидации стеноза рефлюкса у 78 пациентов, где через 1 год частота окклюзии вены составила 97,1 %. У одного пациента было отмечено продвижение клея в глубокое венозное русло, дальнейшая судьба которого неизвестна, о применении антикоагулянтов не указано, в 8 случаях (11,4 %) флебитическая реакция, парестезии не зафиксированы. В за-

ключении авторы указывают что ЦАЭ патологического рефлюкса по большой подкожной вене безопасна и эффективна, нет необходимости в тумесцентной анестезии и ношении компрессионного трикотажа [39]. В исследовании WAVES study, 2016г., применяли цианакрилат системы VenaSeal (Medtronic, USA) при несостоятельной большой, малой и/или добавочных подкожных вен в диаметре до 20 мм у 50 пациентов, без использования постпроцедурной компрессии. Результаты оценивались на 7 день и на 30 сутки, все случаи были со 100 % техническим успехом. Флебит развился в 10 случаях (20 %). Сделан вывод: ЦАЭ – простая и эффективная методика в лечении несостоятельных подкожных и добавочных вен [12]. В результатах сравнения ЦАО и ЭВЛК у пациентов с ВБНК А. К. Bozkurt и авт. информировали, что через 1 год сохраняется высокая частота закрытия вены после ЦАЭ – 95,8 %, а в группе лазерной абляции – 92,2 %, при этом частота флебита в группе с ЦАО – 4,5 %, а с ЭВЛА – 12 %, парестезий в группе с ЭВЛА – 4,5 %, а в группе с ЦАО – 0 %. Время процедуры в группе с ЦАО составила –15+/-2,5 минут, а в группе с ЭВЛК – 33,2+/-5,7 минут [41]. В исследовании выполненным Koramaz и авт. через 1 год частота окклюзии вены после цианакрилатной облитерации – 98,6 %, а в группе с ЭВЛА – 97,3 % соответственно [51]. В завершении авторы отмечают, что закрытие вен цианакрилатом безопасный, простой метод, который может быть рекомендован и эффективен как эндовенозная лазерная облитерация, указывая что процедура абляции вены с клеем затрачивает меньше операционного времени [51]. В проспективном рандомизированном исследовании сравнения клеевой облитерации и эндовенозной лазерной коагуляции Çalik E.S. и авт сообщают также о уменьшении операционного времени в пользу цианакрилата – $13 \pm 3,4$ минуты против $31,7 \pm 8,8$ минут при ЭВЛО, при этом облитерация вен в 400-х процедурах была успешна. В наблюдении через 1 год частота закрытия вены составила 94,1 % для ЭВЛО и 96,6% для ЦАО. В заключении автор сделал вывод что эндовенозная ЦАА это быстрая и простая техника с низкой перипроцедурной болью, при которой нет необходимости в тумесцентной анестезии и в компрессионном трикотаже [52]. В работе E. Eroglu – рандомизированное клиническое исследование n – бутилцианакрилата, РЧА и ЭВЛА получены 2-х годовичные результаты: частота окклюзии в группе с ЦАО – 92,6 %, в группе с РЧО – 90,9 %, и в группе с ЭВЛА – 91,5 %. Автор не отмечает различий по частоте окклюзий через 2 года, но в контрольных точках указывает, что пациенты после ЦАО отмечали низкую перипроцедурную боль, быстрый возврат к работе [53]. D. Bissacco при ретроспективном исследовании цианакрилатного клея системы Variclose (Biolas Inc., Анкара, Турция) на 1000 пролеченных вен отметил о наличии болевого синдрома у 4,8 % пациентов по визуально-аналоговой шкале (ВАШ), указав в данной работе развитие тромбофлебита от 0,5 до 3,2 % случаев [13]. Вместе с тем Британский национальный институт здравоохранения и медицины предупредительно относится к рекомен-

дации широкого использования методики клеевой эмболизации магистральных поверхностных вен, указывая на конфликт интересов (финансирование исследований компанией-производителем), невозможность объективной оценки проведенных исследований и ограниченность данных о безопасности и эффективности применения цианакрилатного клея в лечении варикозного расширения вен [54]. Указаны работы с применением цианакрилатной облитерации в ликвидации стволового рефлюкса у пациентов с хронической венозной недостаточностью C1–C6 класс [55, 56]. В работах авторов из Кореи и Турции отмечается использование адгезива в клеевой облитерации при ХВН C1 [55, 56]. К. Prasad заявляет о лечении 17 пациентов с 20 конечностями с ХВН C6 класс по CEAP и 100 % заживлении трофических язв через 1 месяц после процедуры, но в своей работе применил дополнительно склеротерапию, потому оценка заявления успеха лечения несколько затруднительна [43]. T. Proebstle et al. 2015 отмечают в своих работах, что нет необходимости применения компрессионного трикотажа, также об этом информирует и К. Bozkurt [39, 41]. В некоторых работах с применением клея из Турции имеются данные о применении компрессии от 24 ч до 2-х недель. К. Prasad, применяя клей Endocryl (Samarth Pharma Pvt Ltd, India) в облитерации перфорантов, использовали компрессию на 24 часа в 1-е сутки и дневное ношение в течение 4-х недель, с дополнительным введением пенного раствора склеропрепарата, но отметили мигрирование клея у 3 пациентов (2,6 %) в задне-большеберцовые вены, без развития последующих тромбоэмболических осложнений [43]. И в тоже время встречаются работы о применении цианакрилатной эмболизации перфорантных вен системы VenaSeal: Toonder et al. документируют об успешности окклюзии перфорантов в 76 % случаев, но сама фирма – производитель данной системы в показаниях к облитерации указывает только большую подкожную вену [57]. Başbuğ указывает о успешной окклюзии перфоранта в зоне Cockett без развития осложнений после [58]. Частота технической успешности окклюзии 269 перфорантов на 114 конечностях клеем Endocryl, (Samarth Pharma Pvt Ltd, India) составило 100 % [43], но в тоже время в показаниях лечения фирмой – производителем Medtronic не указано применение клея VenaSeal в лечении перфорантов. Chan et al. отмечает успешность ЦАО в 78,5% случаев в лечении 57 конечностей у 29 пациентов, с указанием возможных предикторов реканализации [59]. Insoo Park отметил об успешном применении системы VenaSeal в закрытии вены диаметром 2,84 см у 57-летнего пациента, с оговоркой на то, что отступление 5,0 см от сафено-фemorального соустья не гарантирует миграцию клея в глубокую вену [39]. В Российских рекомендациях по диагностике и лечению ХЗВ 2018 г. рекомендовано применение цианакрилата на венах не более 12 мм, уровень доказательства II b. В тоже время единичные исследования показывают возможность применения цианакрилатного клея для устранения патологического горизонтального рефлюкса, однако оценить

эффективность и безопасность этого вмешательства пока невозможно [6]. А как указывает А.Б. Санников, возникает интересный научный вопрос, что происходит с клеем системы VenaSeal при попадании в глубокие вены [60].

Заключение

Таким образом, с применением методик термических облитераций увеличивается количество амбулаторных процедур хирургического лечения пациента с ВБНК, не требующих госпитализаций, улучшая при этом качество жизни. Синтезирование и дальнейшее применение новых формул цианакрилатных композитов на основании лабораторно-экспериментальных и клинических исследований в дальнейшем определяют место ЦАО в лечении ХЗВ. Есть потребность в создании современного безопасного цианакрилатного соединения отечественного производства для эндовенозного лечения пациентов с ВБНК. Существует необходимость проведения рандомизированных клинических исследований с ЦАО, которые будут показывать насколько востребован данный метод лечения пациентов с ВБНК и дополняют преимущества данной НТНТ технологии для более широкого внедрения в клиническую практику.

Список литературы

- Кулакова А.Л. Современные методы лечения варикозной болезни нижних конечностей. *The Journal of scientific articles "Health and Education Millennium"*, 2017, Vol. 19, № 12. <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2017-19-12-47-51>
- Гавриленко А.В., Вахрамьян П.Е., Котаев А.Ю., Николаев А.М., Мамедова Н.М., Ананьева М.В. Сберегательный и радикальный принципы в хирургическом лечении варикозной болезни нижних конечностей. *Флебология*, 2018. № 12(4). С. 300–305. <http://dx.doi.org/10.17116/flebo201812041300>
- Золотухин И.А., Порембская О.Я., Сметанина М.А., Сажин А.В., Филипенко М.Л., Кириенко А.И. Варикозная болезнь: на пороге открытия причины? *Вестник РАМН*, 2020. № 75(1). С. 36–45. <http://dx.doi.org/10.15690/vramn1213>
- Кириенко А.И., Золотухин И.А., Юмин С.М., Селиверстов Е.И. Варикозная болезнь нижних конечностей у женщин и мужчин: данные проспективного обсервационного исследования СПЕКТР. *Ангиология и сосудистая хирургия*, 2012. № 18. С. 65–68.
- Селиверстов Е.И., Захарова Е.А., Ан Е.С., Балашов А.В., Солдатский Е.Ю. Веносохраняющая и радикальная стратегии в хирургии варикозной болезни. *Флебология*, 2016. № 4. С. 190–198. <http://dx.doi.org/10.17116/flebo2016104190-198>
- 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). С. 146–240. <http://dx.doi.org/10.17116/flebo20187031146>
- Гаврилов С.Г., Ефремова О.И. Нетривиальная флебология. *Флебология*, 2018. № 12(4). С. 314–320. <http://dx.doi.org/10.17116/flebo201812041314>
- Шайдаков Е.В., Мельцова А.Ж., Порембская О.Я., Кудинова Е.А., Коржевский Д.Э., Кирик О.В., Сухорукова Е.Г. Опыт применения цианоакрилатного клея при эндоваскулярном лечении варикозной болезни. *Ангиология и сосудистая хирургия*, 2017. Т. 23. № 4. С. 62–66.
- Singhal S., Uthappa M.C. Endovascular Management of Varicose Veins: A Review of Literature. *Journal Clinical Interventional Radiology Indian Society of Vascular and Interventional Radiology*, 2019, Review Article 1–7. ISSN 2457-0214. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1693535>
- Sadek M., Kabnick L.S. Are Non-Tumescent Ablation Procedures Ready to Take Over? *Phlebology*, 2014, Vol. 29(1S), pp. 55–60. <http://dx.doi.org/10.1177/0268355514526681>
- 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, pp. 985–994.
- 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, pp. 149–156.
- Bissacco D., Stegher S., Calliari F.M., Viani M.P. Saphenous vein ablation with a new cyanoacrylate glue device: a systematic review on 1000 cases. *Minim Invasive Ther Allied Technol.*, 2018, Apr; № 19, pp. 1–9. <https://doi.org/10.1080/13645706.2018.1464029>
- Ardis AE. U.S. Patent 2,467,926, 1949 г.
- Rosen R.J., Contractor S. The Use of Cyanoacrylate Adhesives in the Management of Congenital Vascular Malformations. *Seminars in Interventional Radiology*, 2004, Volume 21, № 1, pp. 59–66
- Takeuchi Y., Morishita H., Sato Y., Hamaguchi S., et al. Guidelines for the use of NBCA in vascular embolization devised by the Committee of Practice Guidelines of the Japanese Society of Interventional Radiology (CGJSIR), 2012 edition. *Japanese Journal Radiology*, 2014, № 32, pp. 500–517. <https://doi.org/10.1007/s11604-014-0328-7>
- Малыгина Н.А. Цианакрилатные клеевые композиции. *Вестник Алтайского Государственного Аграрного Университета*, 2003. № 1. С. 143–145.
- Levrier O., Mekkaoui C., Rolland P.H., Murphy K., Cabrol P., Moulin G., et al. Efficacy and low vascular toxicity of embolization with radical versus anionic polymerization of n-butyl-2-cyanoacrylate (NBCA). An experimental study in the swine. *J Neuroradiol.*, 2003, № 30(2), pp. 95–102.
- Федоров В.Д. и др. Фибринный клей в хирургии. *Хирургия*, 1988. № 11. С. 122–124.
- Модина Т.Н., Болбат М.В. Применение медицинского клея «Сульфакрилат» в стоматологической практике: практическое руководство. Бийск: Издательский дом «Бия», 2014. 66 с.
- Горский В.А., Агапов М.А., Сологунов В.В. Использование клеевой субстанции при операциях на толстой кишке. «Вестник хирургии», 2012. С. 78–81.

22. Huang Y.H., Yeh H.Z., Chen G.H., Chang C.S., Wu C.Y., Poon S.K., Lien H.C., Yang S.S. Endoscopic treatment of bleeding gastric varices by N-butyl-2-cyanoacrylate (Histoacryl) injection: long-term efficacy and safety. *Gastrointest Endosc.*, 2000, Aug; № 52(2), pp. 160–167. <https://doi.org/10.1067/mge.2000.104976>
23. Romero-Castro R., Pellicer-Bautista F.J., Jimenez-Saenz M., Marcos-Sanchez F., Caunedo-Alvarez A., Ortiz-Moyano C. et al. EUS-guided injection of cyanoacrylate in perforating feeding veins in gastric varices: results in 5 cases. *Gastrointest. Endosc.*, 2007, № 66, pp. 402–407.
24. Nasralla M., Fahad A.A. Successful radiological embolization of a low output jejunal enterocutaneous fistula using a cyanoacrylate and lipiodol mixture. *Radiol Case Rep.*, 2019, Sep., № 16;14(11), pp. 1372–1376. <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2019.08.008>
25. Mauri G., Pescatori L.C., Mattiuz C., D. Poretti, Pedicini V., Melchiorre F., Rossi U., Solbiati L., Sconfienza L.M. Non-healing post-surgical fistulae: treatment with image-guided percutaneous injection of cyanoacrylic glue. *Radiol Med.*, 2017, Feb; № 122(2), pp. 88–94. <https://doi.org/10.1007/s11547-016-0693-7>
26. Won Y., Lee S.L., Kim Y., Ku Y.M. Clinical efficacy of transcatheter embolization of visceral artery pseudoaneurysms using N-butyl cyanoacrylate (NBCA). *Diagn Interv Imaging.*, 2015, Jun; № 96(6), pp. 563–569. <https://doi.org/10.1016/j.diii.2015.01.003>. Epub 2015 Feb 14
27. Izaki K., Yamaguchi M., Kawasaki R., Okada T., Sugimura K., Sugimoto K. N-butyl cyanoacrylate embolization for pseudoaneurysms complicating pancreatitis or pancreatectomy. *Vasc Interv Radiol.*, 2011, Mar; № 22(3), pp. 302–328. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2010.11.011>
28. Rossi G., Mavrogenis A.F., Rimondi E., Bracciaioli L., Calabrò T., Ruggieri P. Selective Embolization with N-butyl Cyanoacrylate for Metastatic Bone Disease. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, 2011, Volume 22, № 4, pp. 462–470. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2010.12.023>
29. Kawai N., Sato M., Tanihata H., Sahara Sh., Takasaka I., Minamiguchi H., Nakai M. Repair of Traumatic Abdominal Aortic Pseudoaneurysm Using N-Butyl-2-Cyano-Acrylate Embolization. *CardioVascular and Interventional Radiology*, 2010, № 33, pp. 406–409. <https://doi.org/10.1007/s00270-009-9593-8>
30. Марченко В.Т., Прутовых Н.Н., Толстиков Г.А., Толстиков А.Г. Медицинский клей «Сульфакрилат» антибактериальная противовоспалительная клеевая композиция. Руководство для применения в хирургических отраслях. Новосибирск: 2005, 80 с. Режим доступа: http://medrk.ru/uploads/doc/sulfakrilat_ins.pdf
31. Марченко В.Т., Шкурупий В.А. Морфологические особенности репаративной регенерации органов и тканей при использовании сульфакрилата нового поколения. *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*, 2004. № 137(2). С. 231–236. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21236209>.
32. Montanaro L., Arciola C.R., Cenni E., Ciapetti G., Savioli F., Filippini F., Barsanti L.A. Cytotoxicity, blood compatibility and antimicrobial activity of two cyanoacrylate glues for surgical use. *Biomaterials*, 2000, № 22 (1), pp. 59–66. [https://doi.org/10.1016/S0142-9612\(00\)00163-0](https://doi.org/10.1016/S0142-9612(00)00163-0)
33. Клей медицинский: патент. Российская Федерация. № RU 2 6 5 9 1 3 1 С 1., 20.07.2017 Кузьмин Михаил Владимирович. Тимошенкова Анна Владимировна.
34. Park I. Successful use of VenaSeal system for the treatment of large great saphenous vein of 2.84-cm diameter. *Annals of Surgical Treatment and Research*, 2018, № 94(4), pp. 219–221. <https://doi.org/10.4174/ast.2018.94.4.219>
35. Almeida J.I., Min R., Raabe R., McLean D.J., Madsen M. Cyanoacrylate Adhesive for the Closure of Truncal Veins: 60-Days Swine Model Results. *Vasc Endovascular Surg.*, 2011, № 45(7), pp. 63–635. <https://doi.org/10.1177/1538574411413938>
36. Min R.J., Almeida J.I., McLean D., Raabe R., Madsen M. Novel vein closure procedure using a proprietary cyanoacrylate adhesive: 30-day swine model results. *Phlebology: The Journal of Venous Disease*, 2012, № 27(8), pp. 398–403. <https://doi.org/10.1258/phleb.2011.011084>
37. Карстен Хартманн. Минимально инвазивное лечение варикозного расширения вен нижних конечностей. пер. с нем. /под ред. А.В. Гавриленко. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. 176 с.
38. Whiteley M.S., Glue, steam and Clarivein- Best practice techniques and evidence. *Phlebology*, 2015, Nov; № 30(2Suppl), pp. 24–28. <https://doi.org/10.1177/0268355515591447>
39. Proebstle T.M., Alm J., Dimitri S., Rasmussen L., Whiteley M., Lawson J., Cher D., Davies A. The European multicenter cohort study on cyanoacrylate embolization of refluxing great saphenous veins. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.*, 2015, Jan; № 3(1), pp. 2–7. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2014.09.001>
40. Almeida J.I., Javier J.J., Mackay E.G., Bautista C., Proebstle T. Cyanoacrylate glue great saphenous vein ablation: preliminary 180-day follow-up of a first-in-man feasibility study of a no-compression-no-local-anesthesia technique. *J Vasc Surg.*, 2012, № 55, pp. 297.
41. Bozkurt A.K., Yilmaz M.F. A prospective comparison of a new cyanoacrylate glue and laser ablation for the treatment of venous insufficiency. *Phlebology*, 2016, Mar; № 31(1), pp. 106–113. <https://doi.org/10.1177/0268355516632652>
42. RD Global Health Inc., VenaBlock MicroCatheter Braided PTFE Catheter Laser guided. <http://www.Invamed.com>.
43. Bellam Premnath K.P., Joy B., Raghavendra V.A., Toms A., Slessa T. Cyanoacrylate adhesive embolization and sclerotherapy for primary varicose veins. *Phlebology*, 2018, Sep; № 33(8), pp. 547–557. <https://doi.org/10.1177/0268355517733339>
44. Санников А.Б., Шайдаков Е.В., Емельяненко В.М., Толстикова Т.Г. Экспериментальное клиническое исследование по использованию отечественного адгезива в облитерации варикозно измененных вен у человека. *Амбулаторная хирургия*, 2020. № 3–4. С. 113–123. <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2020-3-4-113-123>
45. Bootun R., Lane Tr. R.A., Davies A.H. The advent of non-thermal, non-tumescent techniques for treatment of varicose veins. *Phlebology* 2015. 0(0) 1–10, DOI: 10.1177/0268355515593186
46. Паштаев Н.П., Арсютов Д.Г. Использование биоклея «Сульфакрилат» с целью фиксации аллотрансплантата в хирургии прогрессирующей миопии: практ. рук-во для врачей. Чебоксары: ИУВ, 2006. 12 с.
47. Kailasnath P., Chaloupka J.C. Quantitative assessment of polymerization-binding mechanics of cyanoacrylates: model development and validation. *Am J Neuroradiol*, 2002, № 23, pp. 772–778.

48. Almeida J.I., Murray S.P., Romero M.E. Saphenous vein histopathology 5.5 years after cyanoacrylate closure. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.*, 2020, Mar; № 8(2), pp. 280–284. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2019.04.014>. Epub 2019 Jul 4.

49. Almeida J.I., Javier J.J., Mackay E.G., Bautista C., Cher D.J., Proebstle T.M. Two-year follow-up of first human use of cyanoacrylate adhesive for treatment of saphenous vein incompetence. *Phlebology*, 2015, Vol. 30, № 6, pp. 397–404.

50. Morrison N., Gibson K., McEnroe S., Goldman M., King T., Weiss R., Cher D., Jones A. Randomized trial comparing cyanoacrylate embolization and radiofrequency ablation for incompetent great saphenous veins (VeClose). *J Vasc Surg*, 2015, Apr; № 61(4), pp. 985–994. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2014.11.071>

51. Koramaz I., El Kılıç H., Gökalp F., Bitargil M., Bektas N., Engin E., Egici M.T., Bozkurt A.K. Ablation of the great saphenous vein with nontumescent n-butyl cyanoacrylate versus endovenous laser therapy. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*, 2017, Vol. 5, № 2, pp. 210–215. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2016.09.007>

52. Çalık E.S., Arslan Ü., Erkut B. Ablation therapy with cyanoacrylate glue and laser for refluxing great saphenous veins - a prospective randomised study. *Vasa*, 2019, Aug; № 48(5), pp. 405–412. <https://doi.org/10.1024/0301-1526/a000792>

53. Eroglu E., Yasim A., Ari M., Ekerbicer H., Kocarslan A., Kabalci M. and Acipayam M. Mid-term results in the treatment of varicose veins with N-butyl cyanoacrylate. *Phlebology*, 2017, Dec; № 32(10), pp. 665–669. <https://doi.org/10.1177/0268355517718761>

54. The National Institute for Health and Care Excellence. *Interventional procedure overview of cyanoacrylate glue occlusion for varicose veins*, 2015, 70 p. <https://www.nice.org.uk/guidance/ipg526/documents/cyanoacrylate-glue-occlusion-for-varicose-veins-consultation-document2>

55. Tok M., Tuğydes O., Yuksel A., et al. Early-term outcomes for treatment of saphenous vein insufficiency with N-butyl cyanoacrylate: a novel, non-thermal, and nontumescent percutaneous embolization technique. *Heart Surg Forum*, 2016, № 19, pp. 118–122.

56. Park I., Kim D. Correlation Between the Immediate Remnant Stump Length and Vein Diameter After Cyanoacrylate Closure Using the VenaSeal System During Treatment of an Incompetent Great Saphenous Vein. *Vascular and Endovascular Surgery*, 2019, Vol. 54, № 1, pp. 47–50. <https://doi.org/10.1177/1538574419879563>

57. Toonder I.M., Lam Y.L., Lawson J., Wittens C.H. Cyanoacrylate adhesive perforator embolization (CAPE) of incompetent perforating veins of the leg, a feasibility study. *Phlebology*, 2014, № 29, pp. 49–54.

58. Başbuğ H.S., Özışık K. Ultrasound-guided perforator vein sealing with cyanoacrylate glue. *Türk Gogus Kalp Dama*, 2016, № 24(4), pp. 763–766. <https://doi.org/10.5606/tgkdc.dergisi.2016.12883>

59. 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, Mar; № 32(2), pp. 99–106. <https://doi.org/10.1177/0268355516638200>

60. Санников А.Б., Емельяненко В.М. Ретроспективный анализ результатов использования цианакрилатной композиции для обли-

терации варикозных вен. *Ангиология и сосудистая хирургия*, 2019. № 25 (1). С. 93–98.

References

1. Kulakova A.L. Modern methods of treatment of varicose veins of the lower extremities. *The Journal of scientific articles "Health and Education Millennium"*, 2017, Vol. 19, № 12. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2017-19-12-47-51>

2. Gavrilenko A.V., Vakhratyan P.E., Kataev A.Yu., Nikolaev A.M., Mammadova N.M., Ananyeva M.V. Saving and radical principles in surgical treatment of varicose veins of the lower extremities. *Phlebology*, 2018. № 12(4). pp. 300–305. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.17116/flebo201812041300>

3. Zolotukhin I.A., Porembskaya O.Ya., Smetanina M.A., Sazhin A.V., Filipenko M.L., Kirienko A.I. Varicose veins: on the verge of discovering the cause? *Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences*, 2020, № 75(1), pp. 36–45. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.15690/vramn1213>

4. Kiriyenko A.I., Zolotukhin I.A., Yumin S.M., Seliverstov E.I. Varicose veins of the lower extremities in women and men: data from a prospective observational study SPECTRUM. *Angiology and Vascular surgery*, 2012, № 18, pp. 65–68. (In Russ.)

5. Seliverstov E.I., Zakharova E.A., An E.S., Balashov A.V., Soldatsky E.Y. Venoserving and radical strategies in surgery of varicose veins. *Phlebology*, 2016, № 4, pp. 190–198. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.17116/flebo2016104190-198>

6. Bokeria L. A., Zatevakhin I. I., Kiriyenko 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), pp. 146–240. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.17116/flebo20187031146>

7. Gavrilov S.G., Efremova O.I. Non-trivial phlebology. *Phlebology*, 2018, № 12(4), pp. 314–320 (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.17116/flebo201812041314>

8. Shaidakov E.V., Meltsova A.Zh., Porembskaya O.Ya., Kudinova E.A., Korzhevsky D.E., Kirik O.V., Sukhorukova E.G. Experience of cyanoacrylate glue application in endovascular treatment of varicose veins. *Angiology and Vascular surgery*, 2017, T. 23, № 4, pp. 62–66. (In Russ.)

9. Singhal S., Uthappa M.C. Endovascular Management of Varicose Veins: A Review of Literature. *Journal Clinical Interventional Radiology Indian Society of Vascular and Interventional Radiology*, 2019, Review Article 1–7. ISSN 2457-0214. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1693535>

10. Sadek M., Kabnick L.S. Are Non-Tumescent Ablation Procedures Ready to Take Over? *Phlebology*, 2014, Vol. 29(1S), pp. 55–60. <http://dx.doi.org/10.1177/0268355514526681>

11. 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, pp. 985–994.

12. 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, pp. 149–156.

13. Bissacco D., Stegher S., Calliari F.M., Viani M.P. Saphenous vein ablation with a new cyanoacrylate glue device: a systematic review on 1000 cases. *Minim Invasive Ther Allied Technol.*, 2018, Apr; № 19, pp. 1–9. <https://doi.org/10.1080/13645706.2018.1464029>
14. Ardis AE. U.S. Patent 2,467,926, 1949 r.
15. Rosen R.J., Contractor S. The Use of Cyanoacrylate Adhesives in the Management of Congenital Vascular Malformations. *Seminars in Interventional Radiology*, 2004, Volume 21, № 1, pp. 59–66
16. Takeuchi Y., Morishita H., Sato Y., Hamaguchi S., et al. Guidelines for the use of NBCA in vascular embolization devised by the Committee of Practice Guidelines of the Japanese Society of Interventional Radiology (CGJSIR), 2012 edition. *Japanesse Journal Radiology*, 2014, № 32, pp. 500–517. <https://doi.org/10.1007/s11604-014-0328-7>
17. Malygina N.A. Cyanoacrylate adhesive compositions. *Bulletin of the Altai State Agrarian University*, 2003, № 1, pp. 143–145. (In Russ.)
18. Levrier O., Mekkaoui C., Rolland P.H., Murphy K., Cabrol P., Moulin G., et al. Efficacy and low vascular toxicity of embolization with radical versus anionic polymerization of n-butyl-2-cyanoacrylate (NBCA). An experimental study in the swine. *J Neuroradiol.*, 2003, № 30(2), pp. 95–102.
19. Fedorov V.D. et al. Fibrin glue in surgery. *Surgery*, 1988, № 11, pp. 122–124. (In Russ.)
20. Modina T.N., Bolbat M.V. *The use of medical glue "Sulfacrylate" in dental practice: a practical guide*. Biysk: Publishing House "Biya", 2014, 66 p. (In Russ.)
21. Gorsky V.A., Agapov M.A., Sologubov V.V. The use of adhesive substance in colon surgery. *Bulletin of Surgery*, 2012, pp. 78–81. (In Russ.)
22. Huang Y.H., Yeh H.Z., Chen G.H., Chang C.S., Wu C.Y., Poon S.K., Lien H.C., Yang S.S. Endoscopic treatment of bleeding gastric varices by N-butyl-2-cyanoacrylate (Histoacryl) injection: long-term efficacy and safety. *Gastrointest Endosc.*, 2000, Aug; № 52(2), pp. 160–167. <https://doi.org/10.1067/mge.2000.104976>
23. Romero-Castro R., Pellicer-Bautista F.J., Jimenez-Saenz M., Marcos-Sanchez F., Caunedo-Alvarez A., Ortiz-Moyano C. et al. EUS-guided injection of cyanoacrylate in perforating feeding veins in gastric varices: results in 5 cases. *Gastrointest. Endosc.*, 2007, № 66, pp. 402–407.
24. Nasralla M., Fahad A.A. Successful radiological embolization of a low output jejunal enterocutaneous fistula using a cyanoacrylate and lipiodol mixture. *Radiol Case Rep.*, 2019, Sep., № 16;14(11), pp. 1372–1376. <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2019.08.008>
25. Mauri G., Pescatori L.C., Mattiuz C., D. Poretti, Pedicini V., Melchiorre F., Rossi U., Solbiati L., Sconfienza L.M. Non-healing post-surgical fistulae: treatment with image-guided percutaneous injection of cyanoacrylic glue. *Radiol Med.*, 2017, Feb; № 122(2), pp. 88–94. <https://doi.org/10.1007/s11547-016-0693-7>
26. Won Y., Lee S.L., Kim Y., Ku Y.M. Clinical efficacy of transcatheter embolization of visceral artery pseudoaneurysms using N-butyl cyanoacrylate (NBCA). *Diagn Interv Imaging.*, 2015, Jun; № 96(6), pp. 563–569. <https://doi.org/10.1016/j.diii.2015.01.003>
27. Izaki K., Yamaguchi M., Kawasaki R., Okada T., Sugimura K., Sugimoto K. N-butyl cyanoacrylate embolization for pseudoaneurysms complicating pancreatitis or pancreatectomy. *Vasc Interv Radiol.*, 2011, Mar; № 22(3), pp. 302–328. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2010.11.011>
28. Rossi G., Mavrogenis A.F., Rimondi E., Bracciaioli L., Calabrò T., Ruggieri P. Selective Embolization with N-butyl Cyanoacrylate for Metastatic Bone Disease. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, 2011, Vol. 22, № 4, pp. 462–470. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2010.12.023>
29. Kawai N., Sato M., Tanihata H., Sahara Sh., Takasaka I., Minamiguchi H., Nakai M. Repair of Traumatic Abdominal Aortic Pseudoaneurysm Using N-Butyl-2-Cyano-Acrylate Embolization. *CardioVascular and Interventional Radiology*, 2010, № 33, pp. 406–409. <https://doi.org/10.1007/s00270-009-9593-8>
30. Marchenko V.T., Prutov N.N., Tolstikov G.A., Tolstikov A.G. *Medical glue "Sulfacrylate" antibacterial anti-inflammatory adhesive composition. Guidelines for use in surgical industries*. Novosibirsk: 2005, 80 p. (In Russ.) http://medrk.ru/uploads/doc/sulfakrilat_ins.pdf
31. Marchenko V.T., Shkurupiy V.A. Morphological features of reparative regeneration of organs and tissues when using a new generation sulfacrylate. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*, 2004, № 137(2), pp. 231–236. (In Russ.) <https://elibrary.ru/item.asp?id=21236209>
32. Montanaro L., Arciola C.R., Cenni E., Ciapetti G., Savioli F., Filippini F., Barsanti L.A. Cytotoxicity, blood compatibility and antimicrobial activity of two cyanoacrylate glues for surgical use. *Biomaterials*, 2000, № 22 (1), pp. 59–66. [https://doi.org/10.1016/S0142-9612\(00\)00163-0](https://doi.org/10.1016/S0142-9612(00)00163-0)
33. Medical glue: patent. russian federation. No. RU 2 6 5 9 1 3 1 C 1., 20.07.2017 Kuzmin Mikhail Vladimirovich. Timoshenkova Anna Vladimirovna. (In Russ.)
34. Park I. Successful use of VenaSeal system for the treatment of large great saphenous vein of 2.84-cm diameter. *Annals of Surgical Treatment and Research*, 2018, № 94(4), pp. 219–221. <https://doi.org/10.4174/astr.2018.94.4.219>
35. Almeida J.I., Min R., Raabe R., McLean D.J., Madsen M. Cyanoacrylate Adhesive for the Closure of Truncal Veins: 60-Days Swine Model Results. *Vasc Endovascular Surg.*, 2011, № 45(7), pp. 63–635. <https://doi.org/10.1177/1538574411413938>
36. Min R.J., Almeida J.I., McLean D., Raabe R., Madsen M. Novel vein closure procedure using a proprietary cyanoacrylate adhesive: 30-day swine model results. *Phlebology: The Journal of Venous Disease*, 2012, № 27(8), pp. 398–403. <https://doi.org/10.1258/phleb.2011.011084>
37. Carsten Hartmann. *Minimally invasive treatment of varicose veins of the lower extremities. trans. with him. /edited by A.V. Gavrilenko. M. : GEOTAR-Media*, 2018, 176 p. (In Russ.)
38. Whiteley M.S., Glue, steam and Clarivein- Best practice techniques and evidence. *Phlebology*, 2015, Nov; № 30(2Suppl), pp. 24–28. <https://doi.org/10.1177/0268355515591447>
39. Proebstle T.M., Alm J., Dimitri S., Rasmussen L., Whiteley M., Lawson J., Cher D., Davies A. The European multicenter cohort study on cyanoacrylate embolization of refluxing great saphenous veins. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.*, 2015, Jan; № 3(1), pp. 2–7. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2014.09.001>
40. Almeida J.I., Javier J.J., Mackay E.G., Bautista C., Proebstle T. Cyanoacrylate glue great saphenous vein ablation: preliminary 180-day follow-up of a first-in-man feasibility study of a no-compression-no-local-anesthesia technique. *J Vasc Surg.*, 2012, № 55, pp. 297.

41. Bozkurt A.K., Yilmaz M.F. A prospective comparison of a new cyanoacrylate glue and laser ablation for the treatment of venous insufficiency. *Phlebology*, 2016, Mar; № 31(1), pp. 106–113. <https://doi.org/10.1177/0268355516632652>
42. RD Global Health Inc., VenaBlock MicroCatheter Braided PTFE Catheter Laser guided. <http://www.Invamed.com>.
43. Bellam Premnath K.P., Joy B., Raghavendra V.A., Toms A., Sleeba T. Cyanoacrylate adhesive embolization and sclerotherapy for primary varicose veins. *Phlebology*, 2018, Sep; № 33(8), pp. 547–557. <https://doi.org/10.1177/0268355517733339>
44. Sannikov A.B., Shaidakov E.V., Emelianenko V.M., Tolstikova T.G. Experimental clinical study on the use of domestic adhesive in obliteration of varicose veins in humans. Outpatient surgery, 2020, № 3–4, pp. 113–123. [In Russ.] <https://doi.org/10.21518/1995-1477-2020-3-4-113-123>
45. Bootun R., Lane Tr. R.A., Davies A.H. The advent of non-thermal, non-tumescent techniques for treatment of varicose veins. *Phlebology*, 2015. 0(0) 1–10, DOI: 10.1177/0268355515593186
46. Pashtaev N.P., Arsyutov D.G. *The use of the "Sulfacrylate" bioclay for the purpose of allograft fixation in the surgery of progressive myopia: practice. hands-in for doctors*. Cheboksary: IUUV, 2006, 12 c. (In Russ.)
47. Kailasnath P., Chaloupka J.C. Quantitative assessment of polymerization-binding mechanics of cyanoacrylates: model development and validation. *Am J Neuroradiol*, 2002, № 23, pp. 772–778.
48. Almeida J.I., Murray S.P., Romero M.E. Saphenous vein histopathology 5.5 years after cyanoacrylate closure. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.*, 2020, Mar; № 8(2), pp. 280–284. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2019.04.014>. Epub 2019 Jul 4.
49. Almeida J.I., Javier J.J., Mackay E.G., Bautista C., Cher D.J., Proebstle T.M. Two-year follow-up of first human use of cyanoacrylate adhesive for treatment of saphenous vein incompetence. *Phlebology*, 2015, Vol. 30, № 6, pp. 397–404.
50. Morrison N., Gibson K., McEnroe S., Goldman M., King T., Weiss R., Cher D., Jones A. Randomized trial comparing cyanoacrylate embolization and radiofrequency ablation for incompetent great saphenous veins (VeClose). *J Vasc Surg.*, 2015, Apr; № 61(4), pp. 985–994. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2014.11.071>
51. Koramaz I., El Kılıç H., Gökalp F., Bitargil M., Bektas N., Engin E., Egici M.T., Bozkurt A.K. Ablation of the great saphenous vein with nontumescent n-butyl cyanoacrylate versus endovenous laser therapy. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*, 2017, Vol. 5, № 2, pp. 210–215. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2016.09.007>
52. Çalık E.S., Arslan Ü., Erkut B. Ablation therapy with cyanoacrylate glue and laser for refluxing great saphenous veins - a prospective randomised study. *Vasa*, 2019, Aug; № 48(5), pp. 405–412. <https://doi.org/10.1024/0301-1526/a000792>
53. Eroglu E., Yasim A., Ari M., Ekerbicer H., Kocarlan A., Kabalci M. and Acipayam M. Mid-term results in the treatment of varicose veins with N-butyl cyanoacrylate. *Phlebology*, 2017, Dec; № 32(10), pp. 665–669. <https://doi.org/10.1177/0268355517718761>
54. The National Institute for Health and Care Excellence. *Interventional procedure overview of cyanoacrylate glue occlusion for varicose veins*, 2015, 70 p. <https://www.nice.org.uk/guidance/ipg526/documents/cyanoacrylate-glue-occlusion-for-varicose-veins-consultation-document2>
55. Tok M., Tu'ydes O., Yu'ksel A., et al. Early-term outcomes for treatment of saphenous vein insufficiency with N-butyl cyanoacrylate: a novel, non-thermal, and nontumescent percutaneous embolization technique. *Heart Surg Forum*, 2016, № 19, pp. 118–122.
56. Park I., Kim D. Correlation Between the Immediate Remnant Stump Length and Vein Diameter After Cyanoacrylate Closure Using the VenaSeal System During Treatment of an Incompetent Great Saphenous Vein. *Vascular and Endovascular Surgery*, 2019, Vol. 54, № 1, pp. 47–50. <https://doi.org/10.1177/1538574419879563>
57. Toonder I.M., Lam Y.L., Lawson J., Witten C.H. Cyanoacrylate adhesive perforator embolization (CAPE) of incompetent perforating veins of the leg, a feasibility study. *Phlebology*, 2014, № 29, pp. 49–54.
58. Başbuğ H.S., Özışık K. Ultrasound-guided perforator vein sealing with cyanoacrylate glue. *Türk Gogus Kalp Dama*, 2016, № 24(4), pp. 763–766. <https://doi.org/10.5606/tgkdc.dergisi.2016.12883>
59. 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, Mar; № 32(2), pp. 99–106. <https://doi.org/10.1177/0268355516638200>
60. Sannikov A.B., Emelianenko V.M. Retrospective analysis of the results of the use of cyanoacrylate composition for obliteration of varicose veins. *Angiology and Vascular Surgery*, 2019, № 25 (1), pp. 93–98. (In Russ.)

Сведения об авторах

Санбаев Асхат Койшыбаевич – врач-хирург, Медицинский центр «Омега клиник», 413107, Россия, Саратовская область, Энгельс, улица Трудовая 12/1, к. 294, e-mail: askhatks@mail.ru ORCID: 0000-0003-1116-437X

Мирошниченко Артем Александрович – врач - хирург, Медицинский центр «Клиника Доктора Мирошниченко», 197373, Россия, Санкт-Петербург, пр. Комендантский, д. 56 к. 1, e-mail: info@miroshnichenko-clinic.ru

Чаббаров Рустям Гиниятуллаевич – кандидат медицинских наук, врач-хирург, Медицинский центр «Омега клиник»; 410031, Россия, Комсомольская 46. e-mail: chabbarov@mail.ru ORCID: 0000-0002-4818-1256

Пятницкий Александр Георгиевич – кандидат медицинских наук, врач-хирург, Медицинский центр «Омега клиник»; 410031, Россия, Саратов, e-mail: phlebolog@list.ru

Масляков Владимир Владимирович – д.м.н., профессор кафедры медицины катастроф ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет» Минздрава России; 410012, Россия, Саратов, ул Большая Казачья, 112; e-mail: maslyakov@inbox.ru ORCID: 0000-0002-1788-0230

Information about the authors

Sanbaev Askhat Kojshybaevich — doctor, Medical center «Omega klinik»; 413107, 12/1 Trudovaja str., flat 294, Engels, Sara-

tov region, Russia. e-mail: askhatks@mail.ru ORCID: 0000-0003-1116-437X

Miroshnichenko Artem Aleksandrovich – doctor, Medical center «Klinika Doktora Miroshnichenko», 197373, 56 Komendantskij Str., flat 1, Sankt –Peterburg, Russia, e-mail: info@miroshnichenko-clinic.ru

Chabbarov Rustyam Ginyatullayevich– doctor, Medical center «Omega klinik», 46 Komsomolskaya St., Saratov 410031, Russia. e-mail: chabbarov@mail.ru ORCID: 0000-0002-4818-1256

Pyatnitsky Alexander Georgievich – doctor, Medical center «Omega klinik», 46 Komsomolskaya St., Saratov 410031, Russia, e-mail: phlebolog@list.ru

Masljakov Vladimir Vladimirovich – Sc.D., professor, Department of Disaster Medicine, Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky, 410012, Russia, Saratov, 112 Bol'shaja Kazach'ja str.; e-mail: maslyakov@inbox.ru, ORCID: 0000-0002-1788-0230