

СЛУЧАЙ ЭКСТЕНЗИИ ТЕРМОИНДУЦИРОВАННОГО ТРОМБОЗА ПОСЛЕ ЭНДОВЕНОЗНОЙ ЛАЗЕРНОЙ ОБЛИТЕРАЦИИ

А. А. Фокин¹, Д. А. Борсук^{2,*}, А. В. Сазанов³, О. П. Манджикян^{4,5}

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Воровского, д. 64, г. Челябинск, 454092, Россия

² Общество с ограниченной ответственностью «Васкулаб» — клиника флебологии и лазерной хирургии, ул. Пушкина, д. 50, г. Челябинск, 454091, Россия

³ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Областная клиническая больница № 3», пр. Победы, д. 287, г. Челябинск, 454021, Россия

⁴ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская клиническая больница имени А.К. Ерамишанцева» Департамента здравоохранения Москвы, ул. Ленская, д. 15, г. Москва, 129327, Россия

⁵ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Большая Серпуховская, д. 27, г. Москва, 117997, Россия

Аннотация

Одним из осложнений эндовенозных методов термооблитерации варикозных вен является термоиндуцированный тромбоз, для описания которого в англоязычной литературе есть устоявшийся термин — endothermal heat-induced thrombosis (EHIT), получивший широкое распространение и в русскоязычном пространстве. Ни одна из существующих сегодня классификаций не учитывает длину распространения флотирующей части данных тромбов в глубокой венозной системе. В то же время серьезную опасность может представлять экстензия, нарастание уже состоявшегося тромбоза, риски которой хоть и невелики, однако последствия могут быть катастрофичны.

Цель: демонстрация пациента с редким клиническим случаем нарастания термоиндуцированного тромбоза после перенесенной эндовенозной лазерной облитерации, несмотря на проводимую антикоагулянтную терапию.

Результаты. Мужчина 39 лет, перенес эндовенозную лазерную облитерацию большой подкожной вены справа. На следующие сутки после операции зарегистрирован EHIT 2-го класса длиной 1,92 см. Пациенту назначен ривароксабан в дозе 15 мг 2 раза в сутки. Несмотря на прием перорального антикоагулянта, на контрольном УЗДС на 15-е сутки после вмешательства обнаружено нарастание EHIT с локацией верхушки тромба выше паховой связки. Принято решение выполнить открытую тромбэктомия с последующей кроссэктомией. Послеоперационный период без осложнений. Предоперационный балл по шкале Каприни (Caprini) составил 6 (варикозные вены, индекс массы тела (ИМТ) >25 кг/м², малое хирургическое вмешательство, личный анамнез «венозные тромбозомболические осложнения» (ВТЭО)).

Заключение. Таким образом, представленный клинический случай демонстрирует, что на сегодняшний день выбор тактики лечения, а также динамического наблюдения

у больных с состоявшимся ЕНТ необходимо определять не только с учетом возможной эмболии имеющимся сгустком, но и с потенциально возможной экстензией тромботических масс с последующей эмболией большего объема.

Ключевые слова: термоиндуцированный тромбоз, экстензия, эндовенозная лазерная облитерация

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Фокин А.А., Борсук Д.А., Сазанов А.В., Манджикян О.П. Случай экстензии термоиндуцированного тромбоза после эндовенозной лазерной облитерации. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2020; 27(4): 179–188. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2020-27-4-179-188>

Поступила 10.05.2020

Принята после доработки 26.06.2020

Опубликована 27.08.2020

HEAT-INDUCED THROMBOSIS EXTENSION AFTER ENDOVENOUS LASER ABLATION: A CLINICAL CASE

Alexey A. Fokin¹, Denis A. Borsuk^{2*}, Alexey V. Sazanov³, Hovsep P. Manjikian^{4,5}

¹South-Ural State Medical University,
Vorovskogo str., 64, Chelyabinsk, 454092, Russia

²Clinic of Phlebology and Laser Surgery, Vasculab L.L.C.,
Pushkina str., 50, Chelyabinsk, 454091, Russia

³Regional Clinical Hospital No. 3,
Pobedy ave., 287, Chelyabinsk, 454021, Russia

⁴A.K. Eramishantsev City Clinical Hospital,
Lenskaya str., 15, Moscow, 129327, Russia

⁵A.V. Vishnevsky Institute of Surgery,
Bolshaya Serpukhovskaya str., 27, Moscow 117997, Russia

Abstract

Endothermal heat-induced thrombosis (EHIT) is a complication of endovenous thermal ablation in treatment of varicose veins. Existing classifications do not account for the length of thrombus extension floating in the deep venous system. While the risk of extension is minor, the consequences can be baleful.

Aim. To report a rare clinical case of endothermal heat-induced thrombosis extension formed in spite of ongoing anticoagulant treatment in a patient with endovenous laser ablation.

Results. A 39 years-old man with endovenous laser ablation of the right great saphenous vein had class 2 EHIT with 1.92 cm length on the next day after surgery. Rivaroxaban was prescribed at a dose of 15 mg 2 times a day. EHIT extension above the inguinal ligament occurred on the 15th day after surgery, despite oral anticoagulant treatment. Open thrombectomy with high ligation was ordered. Postoperative period without complications. Preoperative Caprini score was 6 (varicose veins, BMI > 25 kg/m², minor surgery, personal history of venous thromboembolism (VTE)).

Conclusion. The reported clinical case illustrates that both the choice of treatment strategy and follow-up of patients with EHIT need to account for the combined risk of embolism with existing EHIT and potential thrombus extension with subsequent massive embolism.

Keywords: endothermal heat-induced thrombosis, extension, endovenous laser ablation

Conflict of interest: the authors declare no conflicts of interest.

For citation: Fokin A.A., Borsuk D.A., Sazanov A.V., Manjikyan H.P. Heat-induced thrombosis extension after endovenous laser ablation: a clinical case. *Kubanskii Nauchnyi Meditsinskii Vestnik*. 2020; 27(4): 179–188. (In Russ., English abstract). <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2020-27-4-179-188>

Submitted 10.05.2020

Revised 26.06.2020

Published 27.08.2020

Введение

На сегодняшний день амбулаторные эндовенозные лазерные и радиочастотные методы облитерации подкожных вен стали рассматриваться в качестве «золотого стандарта» лечения у пациентов с варикозной болезнью [1–4]. При этом одним из осложнений, возникающих в послеоперационном периоде, является термоиндуцированный тромбоз, представляющий переход тромботических масс из облитерированных подкожных в интактные глубокие вены.

Впервые данный термин был предложен в 2005 году в работах L. S. Kabnick et al. (в англоязычной литературе — endothermal heat-induced thrombosis), и с тех пор аббревиатура EHIT устойчиво вошла во флебологическую среду [5]. Также L. S. Kabnick была предложена классификация EHIT, получившая широкое распространение и состоящая из четырех классов:

- 1 — тромб около соустья и не распространяется в глубокую вену;
- 2 — тромб переходит в глубокую вену и перекрывает менее 50% ее просвета;
- 3 — тромб переходит в глубокую вену и перекрывает более 50% ее просвета;
- 4 — окклюзия глубокой венозной магистрали.

В другой классификации P. F. Lawrence et al. предложил разделять термоиндуцированные тромбы на 6 классов для большой подкожной вены и на 4 класса для малой подкожной вены [6, 7]. Однако учитывая то, что классы 1 и 2 являются стандартным послеоперационным результатом термооблитерации, а с 3 по 6 копируют по своей сути классификацию L. S. Kabnick, последняя получила более широкое распространение применительно к EHIT.

Однако, несмотря на удобство использования данных классификаций в ежедневной клинической практике, ни одна из них не учитывает длину распространения флотирующей части термоиндуцированного тромба в глубокой венозной системе. Это, несомненно, является недостатком, так как логично предположить, что EHIT 2-го класса длиной 7 см представляет большую

угрозу по развитию симптомной тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА), чем тромбоз 3-го класса протяженностью 2,5 см.

Также стоит упомянуть, что в современной литературе данные о механизмах формирования и рисках развития термоиндуцированных тромбозов весьма противоречивы [8–11]. Кроме отсутствия понимания, когда они лизируются, а когда приводят к эмболии, особенно к клинически значимой ТЭЛА, отдельно стоит обратить внимание на нехватку данных о времени возникновения EHIT, клиническая манифестация которых может развиваться существенно позже, вплоть до 2 месяцев после операции [12]. Кроме того, серьезную опасность представляет экстензия уже состоявшегося термоиндуцированного тромбоза, риски которой хоть и невелики, однако последствия могут быть катастрофичны.

В статье продемонстрирован редкий клинический случай нарастания термоиндуцированного тромбоза у пациента, перенесшего эндовенозную лазерную облитерацию (ЭВЛО) и получавшего антикоагулянтную терапию в лечебной дозе.

Цель исследования: демонстрация пациента с редким клиническим случаем нарастания термоиндуцированного тромбоза у пациента после перенесенной эндовенозной лазерной облитерации, несмотря на проводимую антикоагулянтную терапию.

Клинический случай

Пациент N, мужчина 39 лет, обратился в клинику амбулаторной флебологии с диагнозом «Варикозное расширение вен нижних конечностей. С 2, S, Ep, As, Pr, 2 LII справа, С 2, S, Ep, As, Pr, 2, LII слева». В октябре 2015 года перенес ЭВЛО большой подкожной вены (БПВ) слева без медикаментозной профилактики венозных тромбоэмболических осложнений (ВТЕО). ЭВЛО выполнялось по утвержденному в клинике протоколу — радиальными световодами с началом коагуляции отступая 2 см от соустья, линейная плотность энергии 70 Дж/см (7 Вт, 1 мм/с). Предоперационное обследование, результаты общеклинических и биохимических анализов в пределах установленных норм. Максималь-

ный диаметр БПВ в приустьевом отделе составлял 1,3 см. На вторые сутки после операции по данным ультразвукового дуплексного сканирования (УЗДС) определялся EHIT 2-го класса по L. S. Kabnick длиной до 2 см. Назначен ривароксабан (Xarelto, Байер, Германия) в дозе 15 мг 2 раза в сутки. В течение 3 недель наступил лизис тромба без его повторного нарастания.

Позже, в январе 2017 года, пациент повторно обратился в клинику для оперативного лечения правой нижней конечности. Выполнена ЭВЛО БПВ справа по стандартному, описанному выше протоколу, с профилактикой ВТЭО профилактической дозой низкомолекулярных гепаринов. Максимальный диаметр БПВ составлял 1,2 см. На следующие сутки после операции зарегистрирован EHIT 2-го класса справа длиной 1,92 см (рис. 1).

Пациенту назначен ривароксабан в дозе 15 мг 2 раза в сутки. Препарат выдан на руки, необходимость приема и потенциальные риски объяснены в доступной форме. Несмотря на прием перорального антикоагулянта, на контрольном УЗДС на 15-е сутки после вмешательства обнаружено нарастание EHIT с локацией верхушки тромба выше паховой связки (рис. 2). Выполнена мультиспиральная компьютерная томография, по данным которой тромб длиной около 9 см распространялся в наружную подвздошную вену (рис. 3). Принято решение выполнить открытую тромбэктомию с последующей кроссэктомией. Тромб удален катетером Фогарти на пробе Вальсальвы

(рис. 4). Послеоперационный период без осложнений. Повторного образования тромботических масс в зоне сафенофemorального соустья, а также в венах других локализаций на контрольных ультразвуковых исследованиях не определялось.

Предоперационный бал по шкале Каприни (Caprini), с учетом перенесенного ранее термоиндуцированного тромбоза, составил 6 (варикозные вены, ИМТ >25 кг/м², малое хирургическое вмешательство, личный анамнез ВТЭО). После оперативного лечения пациент отказался от обследования на наличие врожденных и приобретенных тромбофилий. Из потенциальных факторов риска прогрессирования тромбоза в данном случае нельзя исключить систематическое злоупотребление алкоголем.

Обсуждение

Сегодня благодаря развитию медицинского оборудования, совершенствованию техники вмешательств, а также опубликованному в доступной литературе анализу факторов риска развития EHIT удалось снизить частоту данного осложнения относительно периода становления эндовенозных процедур, однако исключить полностью термоиндуцированные тромбозы из клинической практики пока не представляется возможным [8–11]. При этом стоит отметить, что рутинная тромбопрофилактика не рекомендуется большинством клинических рекомендаций, а показана только пациентам высокого риска [1–4].

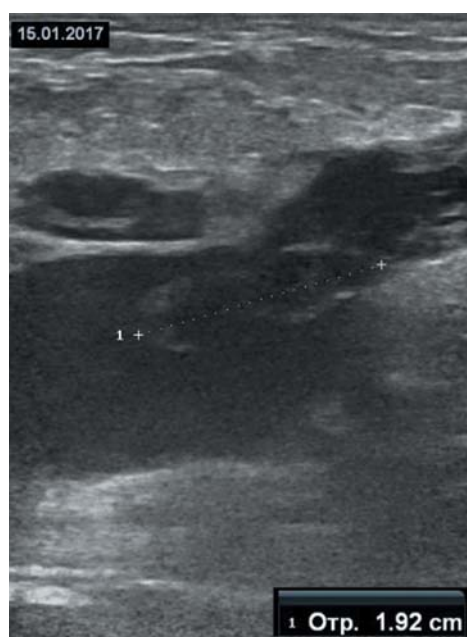


Рис. 1. EHIT 2 класса по L. S. Kabnick справа длиной 1,92 см на 2-е сутки после ЭВЛО БПВ.
Fig. 1. EHIT class 2 (L.S. Kabnick) 1.92 cm, 2nd day after EVLA of GSV.

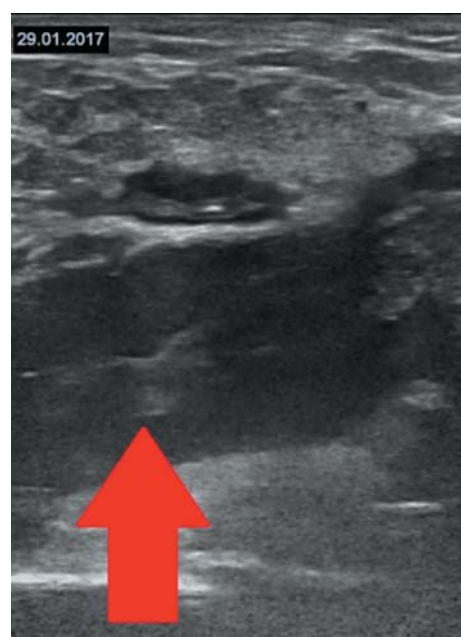


Рис. 2. Нарастание EHIT 2 класса по L. S. Kabnick (указан стрелкой) на 15-е сутки после ЭВЛО БПВ.
Fig. 2. Extension of EHIT class 2 (L.S. Kabnick), 15th day after EVLA of GSV (red arrow).



Рис. 3. Мультиспиральная компьютерная томография. ЕНІТ 2-го класса по L. S. Kabnick (указан стрелкой) длиной 9 см распространяется в правую наружную подвздошную вену. 15-е сутки после ЭВЛО БПВ.

Fig. 3. Computed tomography-venography. EHIT class 2 (L. S. Kabnick) 9 cm extension to the right external iliac vein, 15th day after EVLA of GSV (red arrow).



Рис. 4. Внешний вид удаленного тромба после открытой тромбэктомии из общей бедренной и наружной подвздошной вен справа. 15-е сутки после ЭВЛО БПВ.

Fig. 4. Removed thrombus after open thrombectomy of common femoral and external iliac veins, 15th day after EVLA of GSV.

L. Suarez et al. включили в свой анализ 13845 конечностей. Частота ЕНІТ после перенесенных термоабляций составила 0,5%. Смертельных исходов не наблюдалось. Авторы предлагают ограничить послеоперационное УЗДС и выполнять его только пациентам высокого риска развития или при наличии симптоматики ВТЭО [13]. Та же идея была предложена ранее в 2014 году R. T. Jones и L. S. Kabnick, которые обнаружили, что частота ТЭЛА после эндовенозных термоабляций составляет менее 0,01%. Авторы пришли к выводу, что проведение УЗДС для определения эффективности облитерации и контроля ЕНІТ в послеоперационном периоде является расточительным и неэффективным использованием ограниченных ресурсов здравоохранения [14].

В тоже время Н. Nemoto et al. в своем анализе результатов ЭВЛО у 43203 пациентов показали, что в их выборке из семи больных с ЕНІТ 4 у шести изначально определялись термоиндуцированные тромбозы более низких классов, зарегистрированные при послеоперационном УЗДС. Более того, у одного пациента отмечено нарастание ЕНІТ 3 до ЕНІТ 4, несмотря на проводимую антикоагулянтную терапию. Авторы сделали вывод, что несмотря на то, что после-

операционное УЗДС имело низкую предсказательную способность в отношении ВТЭО, раннее выявление тромботических осложнений привело к своевременному назначению антикоагуляции и, возможно, способствовало улучшению прогноза у этих пациентов [11].

D. A. Nealy et al. проведен систематический обзор и метаанализ для определения частоты ВТЭО после эндовенозных термоабляций БПВ. Были включены 52 исследования, 16 398 пациентов. Риск тромботических осложнений составил 1,7%. ЕНІТ 2, 3 и 4-го классов встречались в 1,4% случаев. Тромбоз глубоких вен (ТГВ) обнаружен у 0,3% пациентов. ТЭЛА развилась в 0,1% случаев. Статистической разницы между результатами ЭВЛО и радиочастотной облитерацией зафиксировано не было [15].

Конечно, ЕНІТ сам по себе не является проблемой, кроме редко встречающегося 4 класса по L. S. Kabnick. Проблемой является угроза развития симптоматической, а тем более фатальной тромбоэмболии легких. Данные литературы говорят о риске развития нефатальной ТЭЛА, как симптомной, так и асимптомной, от 0 до 0,1%, причем причиной ТЭЛА не обязательно являлся именно ЕНІТ [7, 8, 10, 15]. В то же время из анализа R. D. Malgor et al. из-

вестно, что риск осложнений составляет приблизительно 1:2500 для ТГВ (0,04%), <1:10 000 для ТЭЛА (<0,01%) и <1:50 000 для смертельного исхода (<0,002%), притом что случаи смерти были связаны в том числе и с материальной эмболией [16]. Соответственно ЕНІТ как причина смерти может быть еще менее чем в 0,002% случаев.

Принимая во внимание результаты опубликованных исследований, принципиально отметить три момента. Во-первых, до сих пор неизвестно, какие факторы важны для определения пациентов высокого риска развития ЕНІТ. Во-вторых, сегодня не существует утвержденной схемы лечения пациентов с состоявшимся ЕНІТ, в том числе по ее продолжительности. Для лечения предлагаются как антикоагулянты, так и антиагреганты [5–7, 17]. В-третьих, во всех имеющихся работах термоиндуцированные тромбозы выявлялись на послеоперационном УЗДС и далее подвергались лечению антикоагулянтами или по меньшей мере антиагрегантами. Таким образом, мы не обладаем данными о частоте развития ТЭЛА после эндовенозных процедур без послеоперационного УЗДС и в отсутствие лечения ЕНІТ. Логично предположить, что частота развития тромбоземболии в таком случае могла бы быть существенно выше имеющихся цифр.

Однако приведенный в статье клинический случай показывает, что отдельной проблемой представляется выявление пациентов, угрожаемых по экстензии уже состоявшегося термоиндуцированного тромбоза. Принципиально это потому, что в подавляющем большинстве случаев определяемые в ближайшем послеоперационном периоде пролабирующие части тромбов длиной до 2–3 см, как правило, достаточно редко могут быть причиной клинически значимой эмболии, в отличие от продолженного тромбоза, представляющего существенно большую угрозу развития массивной ТЭЛА [18]. Несмотря на редкость ука-

занной клинической ситуации, именно динамическое наблюдение и УЗДС позволили выявить экстензию ЕНІТ и вовремя принять решение об оперативном лечении у данного пациента.

Заключение

Представленный в статье клинический случай демонстрирует, что на сегодняшний день выбор тактики лечения, а также динамического наблюдения у больных с состоявшимся ЕНІТ необходимо определять не только с учетом возможной эмболии имеющимся сгустком, но и с потенциально возможной экстензией тромботических масс с последующей эмболией большего объема.

Соответствие принципам этики

Проведенное исследование соответствует стандартам Хельсинкской декларации (Declaration Helsinki), одобрено Этическим комитетом государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. Воровского, д. 64, г. Челябинск, Россия), протокол № 4 от 25.04.2016 г.

Compliance with ethical standards

The research complies with the standards of the Declaration of Helsinki and was approved by the Committee for Ethics of South-Ural State Medical University (Vorovskogo str., 64, Chelyabinsk, Russia), Protocol No. 4 of 25 April, 2016.

Источник финансирования

Авторы заявляют об отсутствии спонсорской поддержки при проведении исследования.

Funding

The authors declare that no financial support was received for the research.

Список литературы

1. Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению хронических заболеваний вен. *Флебология*. 2018; 12(3): 146–240. DOI: 10.17116/flebo20187031146
2. Gloviczki P., Comerota A.J., Dalsing M.C., Eklof B.G., Gillespie D.L., Gloviczki M.L., et al. 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; 53: 2S–48S. DOI: 10.1016/j.jvs.2011.01.079
3. Wittens C., Davies A.H., Bækgaard N., Broholm R., Cavezzi A., Chastanet S., et al. Editor's Choice — Management of Chronic Venous Disease: Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2015; 49(6): 678–737. DOI: 10.1016/j.ejvs.2015.02.007
4. Pavlović M.D., Schuller-Petrović S., Pichot O., Rabe E., Maurins U., Morrison N., Pannier F. Guidelines of the First International Consensus Conference on Endovenous Thermal Ablation for Varicose Vein Disease—ETAV Consensus Meeting 2012. *Phlebology*. 2015; 30(4): 257–273. DOI: 10.1177/0268355514524568
5. Dexter D., Kabnick L., Berland T., Jacobowitz G., Lamparello P., Maldonado T., et al. Complications of

- endovenous lasers. *Phlebology*. 2012; 27(Suppl 1): 40–45. DOI: 10.1258/phleb.2012.012s18
6. Lawrence P.F., Chandra A., Wu M., Rigberg D., DeRupertis B., Gelabert H., et al. Classification of proximal endovenous closure levels and treatment algorithm. *J. Vasc. Surg.* 2010; 52(2): 388–393. DOI: 10.1016/j.jvs.2010.02.263
 7. Harlander-Locke M., Jimenez J.C., Lawrence P.F., Derubertis B.G., Rigberg D.A., Gelabert H.A., Farley S.M. Management of endovenous heat-induced thrombus using a classification system and treatment algorithm following segmental thermal ablation of the small saphenous vein. *J. Vasc. Surg.* 2013; 58(2): 427–431. DOI: 10.1016/j.jvs.2013.01.026
 8. Sufian S., Arnez A., Labropoulos N., Lakhanpal S. Incidence, progression, and risk factors for endovenous heat-induced thrombosis after radiofrequency ablation. *J. Vasc. Surg. Venous. Lymphat. Disord.* 2013; 1(2): 159–164. DOI: 10.1016/j.jvs.2012.07.008
 9. Jacobs C.E., Pinzon M.M., Orozco J., Hunt P.J., Rivera A., McCarthy W.J. Deep venous thrombosis after saphenous endovenous radiofrequency ablation: is it predictable? *Ann. Vasc. Surg.* 2014; 28(3): 679–685. DOI: 10.1016/j.avsg.2013.08.012
 10. Lomazzi C., Grassi V., Segreti S., Cova M., Bissacco D., Bush R.L., Trimarchi S. Pre-operative Color Doppler Ultrasonography Predicts Endovenous Heat Induced Thrombosis after Endovenous Radiofrequency Ablation. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2018; 56(1): 94–100. DOI: 10.1016/j.ejvs.2018.02.025
 11. Nemoto H., Mo M., Ito T., Inoue Y., Obitsu Y., Kichikawa K., et al. Venous thromboembolism complications after endovenous laser ablation for varicose veins and role of duplex ultrasound scan. *J. Vasc. Surg. Venous. Lymphat. Disord.* 2019; 7 (6): 817–823. DOI: 10.1016/j.jvs.2019.06.014
 12. Kwak J.H., Min S.I., Kim S.Y., Han A., Choi C., Ahn S., et al. Delayed presentation of endovenous heat-induced thrombosis treated by thrombolysis and subsequent open thrombectomy. *Vasc. Specialist. Int.* 2016; 32(2): 72–76. DOI: 10.5758/vsi.2016.32.2.72
 13. Suarez L., Tangney E., O'Donnell T.F., Iafrati M.D. Cost analysis and implications of routine deep venous thrombosis duplex ultrasound scanning after endovenous ablation. *J. Vasc. Surg. Venous. Lymphat. Disord.* 2017; 5(1): 126–133. DOI: 10.1016/j.jvs.2016.07.001
 14. Jones R.T., Kabnick L.S. Perioperative duplex ultrasound following endothermal ablation of the saphenous vein: is it worthless? *J. Invasive Cardiol.* 2014; 26(10): 548–550.
 15. Healy D.A., Kimura S., Power D., Elhaj A., Abdel-daim Y., Cross K.S., et al. A Systematic Review and Meta-analysis of Thrombotic Events Following Endovenous Thermal Ablation of the Great Saphenous Vein. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2018; 56(3): 410–424. DOI: 10.1016/j.ejvs.2018.05.008
 16. Malgor R.D., Gasparis A.P., Labropoulos N. Morbidity and mortality after thermal venous ablations. *Int. Angiol.* 2016; 35(1): 57–61.
 17. Korepta L.M., Watson J.J., Mansour M.A., Chambers C.M., Cuff R.F., Slaikeu J.D., Wong P.Y. Outcomes of a single-center experience with classification and treatment of endothermal heat-induced thrombosis after endovenous ablation. *J. Vasc. Surg. Venous. Lymphat. Disord.* 2017; 5(3): 332–338. DOI: 10.1016/j.jvs.2016.12.010
 18. Фокин А.А., Борсук Д.А., Владимирский В.В. Случай исчезновения термоиндуцированного тромба на 3-и сутки после эндовенозной лазерной облитерации. *Флебология*. 2016; 10(3): 141–145. DOI: 10.17116/flebo20161031141-145

References

1. Russian Clinical Guidelines for the Diagnostics and Treatment of Chronic Venous Diseases. *Flebologiya. Journal of Venous Disorders*. 2018; 12(3): 146–240 (In Russ.). DOI: 10.17116/flebo20187031146
2. Gloviczki P., Comerota A.J., Dalsing M.C., Eklof B.G., Gillespie D.L., Gloviczki M.L., et al. 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; 53: 2S–48S. DOI: 10.1016/j.jvs.2011.01.079
3. Wittens C., Davies A.H., Bækgaard N., Broholm R., Cavezzi A., Chastanet S., et al. Editor's Choice — Management of Chronic Venous Disease: Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2015; 49(6): 678–737. DOI: 10.1016/j.ejvs.2015.02.007
4. Pavlović M.D., Schuller-Petrović S., Pichot O., Rabe E., Maurins U., Morrison N., Pannier F. Guidelines of the First International Consensus Conference on Endovenous Thermal Ablation for Varicose Vein Disease—ETAV Consensus Meeting 2012. *Phlebology*. 2015; 30(4): 257–273. DOI: 10.1177/0268355514524568
5. Dexter D., Kabnick L., Berland T., Jacobowitz G., Lamparello P., Maldonado T., et al. Complications of endovenous lasers. *Phlebology*. 2012; 27(Suppl 1): 40–45. DOI: 10.1258/phleb.2012.012s18
6. Lawrence P.F., Chandra A., Wu M., Rigberg D., DeRupertis B., Gelabert H., et al. Classification of proximal endovenous closure levels and treatment algorithm. *J. Vasc. Surg.* 2010; 52(2): 388–393. DOI: 10.1016/j.jvs.2010.02.263
7. Harlander-Locke M., Jimenez J.C., Lawrence P.F., Derubertis B.G., Rigberg D.A., Gelabert H.A., Farley S.M. Management of endovenous heat-induced thrombus using a classification system and treatment algorithm following segmental thermal ablation of the small saphenous vein. *J. Vasc. Surg.* 2013; 58(2): 427–431. DOI: 10.1016/j.jvs.2013.01.026

8. Sufian S., Arnez A., Labropoulos N., Lakhanpal S. Incidence, progression, and risk factors for endovenous heat-induced thrombosis after radiofrequency ablation. *J. Vasc. Surg. Venous. Lymphat. Disord.* 2013; 1(2): 159–164. DOI: 10.1016/j.jvsv.2012.07.008
9. Jacobs C.E., Pinzon M.M., Orozco J., Hunt P.J., Rivera A., McCarthy W.J. Deep venous thrombosis after saphenous endovenous radiofrequency ablation: is it predictable? *Ann. Vasc. Surg.* 2014; 28(3): 679–685. DOI: 10.1016/j.avsg.2013.08.012
10. Lomazzi C., Grassi V., Segreti S., Cova M., Bissacco D., Bush R.L., Trimarchi S. Pre-operative Color Doppler Ultrasonography Predicts Endovenous Heat Induced Thrombosis after Endovenous Radiofrequency Ablation. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2018; 56(1): 94–100. DOI: 10.1016/j.ejvs.2018.02.025
11. Nemoto H., Mo M., Ito T., Inoue Y., Obitsu Y., Kichikawa K., et al. Venous thromboembolism complications after endovenous laser ablation for varicose veins and role of duplex ultrasound scan. *J. Vasc. Surg. Venous. Lymphat. Disord.* 2019; 7 (6): 817–823. DOI: 10.1016/j.jvsv.2019.06.014
12. Kwak J.H., Min S.I., Kim S.Y., Han A., Choi C., Ahn S., et al. Delayed presentation of endovenous heat-induced thrombosis treated by thrombolysis and subsequent open thrombectomy. *Vasc. Specialist. Int.* 2016; 32(2): 72–76. DOI: 10.5758/vsi.2016.32.2.72
13. Suarez L., Tangney E., O'Donnell T.F., Iafrati M.D. Cost analysis and implications of routine deep venous thrombosis duplex ultrasound scanning after endovenous ablation. *J. Vasc. Surg. Venous. Lymphat. Disord.* 2017; 5(1): 126–133. DOI: 10.1016/j.jvsv.2016.07.001
14. Jones R.T., Kabnick L.S. Perioperative duplex ultrasound following endothermal ablation of the saphenous vein: is it worthless? *J. Invasive Cardiol.* 2014; 26(10): 548–550.
15. Healy D.A., Kimura S., Power D., Elhaj A., Abdeldaim Y., Cross K.S., et al. A Systematic Review and Meta-analysis of Thrombotic Events Following Endovenous Thermal Ablation of the Great Saphenous Vein. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2018; 56(3): 410–424. DOI: 10.1016/j.ejvs.2018.05.008
16. Malgor R.D., Gasparis A.P., Labropoulos N. Morbidity and mortality after thermal venous ablations. *Int. Angiol.* 2016; 35(1): 57–61.
17. Korepta L.M., Watson J.J., Mansour M.A., Chambers C.M., Cuff R.F., Slaikeu J.D., Wong P.Y. Outcomes of a single-center experience with classification and treatment of endothermal heat-induced thrombosis after endovenous ablation. *J. Vasc. Surg. Venous. Lymphat. Disord.* 2017; 5(3): 332–338. DOI: 10.1016/j.jvsv.2016.12.010
18. Fokin A.A., Borsuk D.A., Vladimirskii V.V. Disappearance of Heat-Induced Thrombosis on the Third Day After the Endovenous Laser Treatment: A Case Report. *Flebologiya. Journal of Venous Disorders.* 2016; 10(3): 141–145. DOI: 10.17116/flebo20161031141-145

Вклад авторов

Фокин А.А.

Разработка концепции — развитие ключевых целей и задач.

Проведение исследования — сбор и анализ полученных данных.

Подготовка и редактирование текста — критический пересмотр черновика рукописи с внесением ценного интеллектуального содержания.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Борсук Д.А.

Разработка концепции — формирование идеи; развитие ключевых целей и задач.

Разработка методологии — разработка и дизайн методологии.

Проведение исследования — сбор, анализ и интерпретация полученных данных.

Подготовка и редактирование текста — составление черновика рукописи.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы и ее окончательный вариант.

Сазанов А.В.

Разработка концепции — развитие ключевых целей и задач.

Проведение исследования — сбор и анализ полученных данных.

Подготовка и редактирование текста — критический пересмотр черновика рукописи с внесением ценного интеллектуального содержания.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Манджикян О.П.

Разработка концепции — развитие ключевых целей и задач.

Проведение исследования — сбор и анализ полученных данных.

Подготовка и редактирование текста — критический пересмотр черновика рукописи с внесением ценного интеллектуального содержания.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Author contributions

Fokin A.A.

Conceptualisation — development of key goals and objectives.

Conducting research — data collection and analysis.

Text preparation and editing — critical revision of the manuscript draft with a valuable intellectual investment.

Approval of the final manuscript — acceptance of responsibility for all aspects of the work, integrity of all parts of the article and its final version.

Borsuk D.A.

Conceptualisation — concept statement; development of key goals and objectives.

Methodology development — methodology development and layout.

Conducting research — collection, analysis and interpretation of data.

Text preparation and editing — drafting of the manuscript.

Approval of the final manuscript — acceptance of responsibility for all aspects of the work and its final version.

Sazanov A.V.

Conceptualisation — development of key goals and objectives.

Conducting research — data collection and analysis.

Text preparation and editing — critical revision of the manuscript draft with a valuable intellectual investment.

Approval of the final manuscript — acceptance of responsibility for all aspects of the work, integrity of all parts of the article and its final version.

Manjikyán H.P.

Conceptualisation — development of key goals and objectives.

Conducting research — data collection and analysis.

Text preparation and editing — critical revision of the manuscript draft with a valuable intellectual investment.

Approval of the final manuscript — acceptance of responsibility for all aspects of the work, integrity of all parts of the article and its final version.

Сведения об авторах / Information about the authors

Фокин Алексей Анатольевич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой хирургии института дополнительного профессионального образования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

<https://orcid.org/0000-0001-5411-6437>

Борсук Денис Александрович* — кандидат медицинских наук; главный врач общества с ограниченной ответственностью «Васкулаб» — клиника флебологии и лазерной хирургии.

<https://orcid.org/0000-0003-1455-9916>

Контактная информация: e-mail: borsuk-angio@mail.ru; тел.: +7 (963) 077-73-33;

ул. Пушкина, д. 50, г. Челябинск, 454091, Россия.

Сазанов Алексей Владимирович — заведующий отделением сосудистой хирургии государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Областная клиническая больница № 3».

<https://orcid.org/0000-0002-8433-6032>

Alexey A. Fokin — Dr. Sci. (Med.), Prof., Head of the Chair of Surgery, Institute of Supplementary Vocational Training, South-Ural State Medical University.

<https://orcid.org/0000-0001-5411-6437>

Denis A. Borsuk* — Cand. Sci. (Med.), Chief Doctor, Clinic of Phlebology and Laser Surgery, Vasculab L.L.C.

<https://orcid.org/0000-0003-1455-9916>

Contact information: e-mail: borsuk-angio@mail.ru; tel.: +7 (963) 077-73-33;

Pushkina str., 50, Chelyabinsk, 454091, Russia.

Alexey V. Sazanov — Head of the Vascular Surgery Unit, Regional Clinical Hospital No. 3.

<https://orcid.org/0000-0002-8433-6032>

Манджикян Овсеп Петросович — сердечно-сосудистый хирург государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городская клиническая больница имени А.К. Ерамишанцева» Департамента здравоохранения Москвы; соискатель в федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

<https://orcid.org/0000-0002-7281-7939>

Hovsep P. Manjikyán — Cardiovascular Surgeon, A.K. Eramishantsev City Clinical Hospital; Degree Candidate, A.V. Vishnevsky Institute of Surgery.

<https://orcid.org/0000-0002-7281-7939>

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author