

ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ СТЕНОЗОВ ПОДВЗДОШНЫХ ВЕН

Д.Г. Гительзон¹, А.Г. Файбушевич², Д.А. Максимкин², Г.И. Веретник²,
В.Ю. Баранович², Е.А. Гительзон², К.Р. Сабиров¹, А.Э. Васильев¹, К.И. Данишян¹

¹ Национальный медицинский исследовательский центр гематологии, Москва, Российская Федерация

² Российский университет дружбы народов, Москва, Российская Федерация

Причиной стенозов подвздошных вен могут быть экстравазальная компрессия либо последствия илеофemorального тромбоза. Стенозы подвздошных вен встречаются у 1/4 взрослой популяции, но клинические проявления наступают далеко не у всех пациентов. О стенозе подвздошных вен следует думать при неизвестной причине отека нижней конечности, чаще левой, т.к. ультразвуковое дуплексное сканирование вен нижних конечностей недостаточно чувствительно и специфично при исследовании вен выше паховой связки. Наиболее точным методом диагностики является внутрисосудистое ультразвуковое исследование, однако появление компьютерной томографической и магнитно-резонансной ангиографии с высококачественным изображением стало достойной ему заменой. Главным методом лечения стенозов подвздошных вен помимо стентирования является обязательная лекарственная (анти тромботическая и флеботонизирующая) терапия. В статье описаны методы диагностики и лечения стенозов подвздошных вен.

Ключевые слова: стенозы подвздошных вен, диагностика, лечение, стентирование.

(Для цитирования: Гительзон Д.Г., Файбушевич А.Г., Максимкин Д.А., Веретник Г.И., Баранович В.Ю., Гительзон Е.А., Сабиров К.Р., Васильев А.Э., Данишян К.И. Диагностика и лечение стенозов подвздошных вен. *Клиническая практика*. 2020;11(4):64–69. doi: 10.17816/clinpract35238)

DIAGNOSIS AND TREATMENT OF ILIAC VEIN STENOSIS

D.G. Gitelzon¹, A.G. Faybushevich², D.A. Maximkin², G.I. Veretnik², V.Yu. Baranovich²,
E.A. Gitelzon², K.R. Sabirov¹, A.E. Vasilyev¹, K.I. Danishian¹

¹ National Research Center for Hematology, Moscow, Russian Federation

² Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

Stenosis of the iliac veins is common in patients with chronic venous insufficiency. The article describes the methods for the diagnosis and treatment of iliac vein stenosis. The causes of iliac vein stenosis include extravasal compression or the consequences of ileofemoral thrombosis. Stenosis of the iliac veins exists in 1/4 of the entire adult population, but clinical manifestations do not occur in all patients. Stenosis of the iliac veins should be considered in case of an unknown edema, more often in the left lower extremity, since venous duplex ultrasound of lower extremities is not sensitive and specific enough when examining the veins above the inguinal ligament. The most accurate diagnostic method is intravascular ultrasound (IVUS) but the appeared computed tomography angiography (CTA) and magnetic resonance angiography (MRA) with high-quality images have become a good replacement for IVUS. The main method of treatment of iliac vein stenosis, besides stenting, is indispensable drug therapy consisting of antithrombotic and phlebotonic drugs.

Keywords: stenosis of the iliac veins, diagnosis, treatment, stenting.

(For citation: Gitelzon DG, Faybushevich AG, Maximkin DA, Veretnik GI, Baranovich VYu, Gitelzon EA, Sabirov KR, Vasilyev AE, Danishian KI. Diagnosis and Treatment of Iliac Vein Stenosis. *Journal of Clinical Practice*. 2020;11(4):64–69. doi: 10.17816/clinpract35238)

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

УЗДС — ультразвуковое дуплексное сканирование
ВСУЗИ — внутрисосудистое ультразвуковое исследование

КТ-ангиография — компьютерная томографическая ангиография
МР-ангиография — магнитно-резонансная ангиография

ОБОСНОВАНИЕ

Причиной стенозов подвздошных вен могут быть экстравазальная компрессия либо последствия илеофemorального тромбоза. Стенозы подвздошных вен встречаются у 1/4 всей взрослой популяции, но клинические проявления наступают далеко не у каждого пациента [1]. О стенозе подвздошных вен следует думать при неизвестной причине отека нижней, чаще левой, конечности, т.к. ультразвуковое дуплексное сканирование (УЗДС) вен нижних конечностей недостаточно чувствительно и специфично при исследовании вен выше паховой связки. Пациенты предъявляют одну или несколько жалоб, в частности на тяжесть, отек, боль, варикозное расширение вен, гиперпигментацию, венозные язвы. Наиболее точным методом диагностики является внутрисосудистое ультразвуковое исследование (ВСУЗИ), однако появление компьютерной томографической (КТ-ангиография) и магнитно-резонансной (МР-ангиография) ангиографии с высококачественным изображением стало достойной заменой ВСУЗИ. При флебографии только в одной проекции нельзя с высокой точностью узнать процент стеноза, однако можно визуализировать коллатеральный кровоток. На основании имеющейся доказательной базы оптимальным методом лечения стенозов подвздошных вен является их стентирование. Производят стенты из устойчивых металлических сплавов (нитинол и элгилой) с большой упругостью и эффектом памяти формы. Остается актуальной проблема отсутствия консенсуса и рекомендаций по антитромботической терапии после стентирования подвздошных вен.

К экстравазальной компрессии относится синдром Мэя–Тернера, который возникает при сдавлении правой общей подвздошной артерией левой общей подвздошной вены. Впервые данный синдром был описан в 1957 г. R. May и J. Thurner [1]. В 1965 г. F. Cockett и M. Thomas [2] описали 57 пациентов с данным синдромом и установили, что заболевание больше распространено у женщин, и чаще поражает левую нижнюю конечность. Экстравазальная компрессия в очень редких случаях наблюдается в обеих общих подвздошных венах, либо исключительно в правой общей подвздошной вене [2]. M. Kibbe и соавт. [3] по данным КТ-ангиографии 50 пациентов без симптомов заболевания установили компрессию вен у 24% пациентов. Таким образом, авторы заключили, что компрессия левой общей подвздошной вены может быть нормальным анатомическим вариантом строения.

Симптомы начинают проявляться при значительной компрессии вен.

Среди всех пациентов с заболеваниями вен экстравазальная компрессия подвздошных вен встречается у 2–5% [3, 4] и сопровождается 18–49% всех тромбозов глубоких вен нижних конечностей [4, 5]. Качество жизни таких пациентов значительно снижено, особенно у пациентов с посттромбофлебитическим синдромом, который может развиваться вслед за тромбозом глубоких вен в течение 3 мес. S. Kahn [6] и I. van Korlaar [7] отмечают, что посттромбофлебитический синдром из-за разрушения клапанного аппарата глубоких вен вследствие их тромбоза ухудшает качество жизни пациентов на долгие годы. B. Lubberts и соавт. [8] провели крупный метаанализ оценки качества жизни пациентов после перенесенного тромбоза глубоких вен: результаты показали значительное снижение качества жизни таких пациентов только при развитии посттромбофлебитического синдрома [8, 9]. А в работе F. Catarinella и соавт. [10] в течение 2 лет наблюдения была доказана эффективность стентирования подвздошных вен для улучшения качества жизни пациентов.

СТЕНОЗ ПОДВЗДОШНЫХ ВЕН: ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ

Диагностика

Стенозы подвздошных вен нередко бывают случайной находкой при томографии. Исследования доказали, что при отсутствии симптомов пациенты не нуждаются в лечении [5, 11, 12], а проведение скрининга во всей популяции неоправданно. Тем не менее пациентам с жалобами требуются осмотр и исследование проходимости глубоких вен таза и нижних конечностей. Предпочтение в первую очередь отдается неинвазивным методам визуализации, в частности УЗДС, КТ- и МР-ангиографии. Коллатеральный кровоток хорошо визуализируется при флебографии. Однако золотым стандартом диагностики выраженности стеноза подвздошных вен является ВСУЗИ.

Ультразвуковое дуплексное сканирование

УЗДС является первым методом визуальной диагностики благодаря своей неинвазивности, безопасности, доступности, простоте выполнения и эффективности [5, 13].

Глубокие вены нижних конечностей и таза исследуют при помощи линейных датчиков с частотой 4–7 и 2–3 МГц [5, 13].

УЗДС является чувствительным методом диагностики венозной недостаточности и тромбоза глубоких вен ниже паховой связки, что нередко наблюдается при компрессии подвздошных вен [5, 11, 12]. При исследовании подвздошных вен УЗДС обладает низкой чувствительностью вследствие их глубокого расположения от поверхности тела [13]. Чувствительность УЗДС наружных подвздошных вен составляет 79%, общих подвздошных вен — всего 47% [13]. Газы в кишечнике и абдоминальное ожирение препятствуют хорошей визуализации подвздошных вен в 20–50% случаев [12, 13], также трудно бывает определить специфические анатомические характеристики компрессии подвздошных вен, например локализацию компрессии или наличие внутрисосудистых спаек [14, 15].

При объеме кровотока по правой общей подвздошной вене, превышающем на 40% объем кровотока по левой общей подвздошной вене, можно подозревать гемодинамически значимую компрессию. Ультразвуковые признаки компрессии вен, проксимальнее места ее исследования, описаны N. Labropoulos и соавт. [11]: мозаичный кровоток в режиме цветного доплеровского сканирования, отсутствие фазного кровотока, ретроградный кровоток на фоне маневра Вальсальвы > 0,5 сек.

При подозрении на компрессию подвздошных вен, несмотря на достоинства УЗДС, необходимо дополнительное обследование.

Компьютерная томографическая ангиография

КТ-ангиография с визуализацией вен (КТ-флебография) помогает в диагностике патологии подвздошных вен. С помощью КТ-ангиографии можно провести обследование вен и артерий [14]. Аксиальная проекция наиболее информативна для диагностики состояния нижней полой и подвздошных вен [5, 14]. Толщина среза при КТ-флебографии не должна превышать 5 мм [5, 11, 12], поскольку при большей толщине невозможно получить точных данных о состоянии просвета вен и наличии в них внутрисосудистых спаек [12].

Исследования показали достаточную чувствительность и специфичность КТ-флебографии в диагностике компрессии подвздошных вен. Метод позволяет дифференцировать тромботическую и нетромботическую обструкцию подвздошных вен, с большой точностью определяет илеофemorальный тромбоз [13]. Косвенным признаком гемодинамически значимой компрессии подвздошных

вен по данным КТ-флебографии являются венозные коллатерали [13].

С помощью КТ можно исключить другие причины компрессии, например доброкачественные и злокачественные новообразования.

Главными ограничениями в использовании КТ-флебографии являются рентгеновское излучение и введение рентгеноконтрастных веществ с последующим риском развития контрастиндуцированной нефропатии. Требуется строго соблюдать протокол введения рентгеноконтрастных веществ для лучшего качества изображения и предотвращения осложнений. У пациентов не должно быть обезвоживания перед исследованием. A. Fox и соавт. [16] подтвердили важность адекватного водного баланса и проведение инфузионной терапии с целью профилактики развития контрастиндуцированной нефропатии. M. Knutti и соавт. [5] также показали, что обезвоживание нередко приводит к гипердиагностике компрессии подвздошных вен.

Магнитно-резонансная ангиография

МР-ангиография с визуализацией вен (МР-флебография), как и КТ-флебография, является достаточно чувствительным и специфичным методом определения стенозов подвздошных вен [13, 14]. МР-флебография также позволяет визуализировать коллатеральные вены, но превосходит КТ-флебографию в возможности оценить характеристики венозного кровотока [14]. Ключевым преимуществом метода является отсутствие потенциально опасного рентгеновского излучения [12, 13]. Однако следует заметить, что МР-флебография противопоказана пациентам с клаустрофобией, кардиостимуляторами без маркировки о разрешении для использования в МР-томографах, а также при наличии других имплантатов из ферромагнетиков [13].

Внутрисосудистое ультразвуковое исследование

ВСУЗИ является золотым стандартом диагностики стенозов подвздошных вен [5]. ВСУЗИ-изображения имеют высокое разрешение благодаря использованию специального ультразвукового катетера с частотой волны 12,5 МГц, вводимого в просвет вены [5, 11, 14, 15].

При ВСУЗИ можно получить самые точные данные о степени и протяженности стеноза, наличии посттромботических спаек (фиброзной ткани) в просвете вен. Исследование проводит-

ся без использования рентгеноконтрастных веществ и рентгеновского излучения [5, 13, 17]. N. Labropoulos и соавт. [11] сообщили о разной степени стеноза при его описании по данным флебографии и ВСУЗИ — 50 и 80% соответственно, с оговоркой, что флебография выполнялась только в прямой проекции. Данные ВСУЗИ важны при выборе стента [15].

Ограничениями к исследованию являются инвазивность метода, отсутствие информации о внесосудистых тканях, а также проспективных рандомизированных исследований, демонстрирующих лучшие клинические исходы при использовании данного метода [11, 13].

Флебография

Флебография традиционно служила золотым стандартом диагностики стенозов подвздошных вен, особенно перед их стентированием [13]. При флебографии можно определять градиент давления в вене, что помогает врачу в понимании функциональной значимости стеноза. Значимый градиент давления составляет > 2 мм рт.ст. в покое и > 3 мм рт.ст. при нагрузке [11, 13]. Также флебограммы позволяют определить локализацию и степень стеноза. Для этого выполнять флебографию следует в разных проекциях: обязательными являются прямая и боковая проекции.

Флебография позволяет хорошо визуализировать коллатерали и врожденные аномалии развития вен [18]. Возможно определение особенностей кровотока и тромбов в просвете вены [13, 15]. Однако, учитывая, что флебография относится к инвазивным методам, возможно развитие кровотечений и воспаления в месте пункции сосуда [15]. С минимальным риском для пациента для флебографии требуются хорошие навыки эндоваскулярных хирургических вмешательств. Из других недостатков флебографии — сопряженность с рентгеновским излучением, введением рентгеноконтрастных веществ и невозможность визуализации мягких тканей, окружающих вену [11].

Лечение

Баллонная ангиопластика без стентирования не позволяет обеспечить проходимость подвздошных вен из-за относительно тонкой сосудистой стенки. Стенка вены легко подвержена обратному сужению вследствие низкого давления в просвете и воздействия плотных окружающих анатомических образований [19].

Для стентирования подвздошных вен ранее применялся только стент Wallstent (Boston Scientific, США), показавший ангиографические и клинические преимущества в сравнении только с баллонной ангиопластикой. Однако это устройство имеет большой недостаток: при раскрытии происходит значительное укорочение стента, что мешает точности его позиционирования. К недостаткам относится также низкая радиальная устойчивость конструкции [20]. Проходимость стентов Wallstent в течение 5 лет при имплантации в посттромботические стенозы составляет 57%, а при имплантации в стенозы без предшествующих тромбозов — 79% [21].

Появление нитиноловых стентов решило вышеуказанные проблемы при стентировании подвздошных вен. Конструкции из нитинола не укорачиваются в процессе имплантации и поэтому позволяют правильно позиционировать стент; имеют хорошую гибкость, высокую радиальную стабильность и устойчивость к деформации [22–24].

В настоящее время предотвратить возможные проблемы при имплантации устройств Wallstent можно с помощью стента Zilver Vena (Cook, США), который обладает большей радиальной устойчивостью и благодаря широкой ячейке может имплантироваться с выходом на 1–2 см в нижнюю полую вену. В течение 2 лет наблюдения проходимость стента Zilver Vena составила 96% [20]. По данным M. Lichtenberg и соавт. [25], проходимость стента Venovo (Bard Medical, США) за 6 мес наблюдения составила 98%. В течение 2 лет наблюдения стент VICI (Boston Scientific, США) имел проходимость при имплантации в посттромботические стенозы 79,8%, а при имплантации в стенозы без предшествующих тромбозов — 96,2% [26].

H. Kwak и соавт. [27] установили, что при илеофemorальном тромбозе в 80% случаев имеется проксимальная компрессия подвздошных вен. P. Prandoni и соавт. [28] сообщают о 25–50% вероятности развития посттромбофлебитического синдрома после илеофemorального тромбоза. При остром окклюзирующем илеофemorальном тромбозе может эффективно применяться локальный тромболизис. Метод заключается в эндоваскулярном введении в вену инфузионного катетера с боковыми отверстиями, через которые проводится тромболитическая терапия. Рекомендуется использование тканевого активатора плазминогена 0,5–1 мг/ч. Для большей эффективности предлагается также ультразвуковой инфузионный катетер для тромболитической терапии EKOS (Boston Scientific, США) [29].

У пациентов с противопоказаниями к тромболитической терапии следует использовать тромбозэкстракторы, например Angiojet (Boston Scientific, США) [30]. Необходимо помнить, что только быстрое устранение илеофemorального тромбоза решает проблему развития посттромбофлебитического синдрома [31–34]. W. Li и соавт. [35] опубликовали данные метаанализа по эффективности локального тромболитического лечения при илеофemorальном тромбозе. После использования локального тромболитического лечения по сравнению с антикоагулянтной терапией отношение шансов развития посттромбофлебитического синдрома составило 0,38 (95% доверительный интервал 0,26–0,55). Пройти в течение 6 мес достоверно значимо больше при локальном тромболитическом лечении (отношение шансов 4,76; 95% доверительный интервал 2,14–10,56; $p < 0,0001$), что, безусловно, сказывается на качестве жизни пациентов [36–40].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диагностика стенозов подвздошных вен важна у пациентов с хронической венозной недостаточностью и тромбозом глубоких вен, особенно левой нижней конечности. Для визуализации возможно применение неинвазивных методов (КТ-ангиография, МР-ангиография), но наиболее точным методом определения степени стеноза является выполнение флебографии с ВСУЗИ. Новые нитиноловые стенты позволили значительно улучшить результаты стентирования подвздошных вен.

Актуальным остается вопрос оптимального режима антитромботической терапии.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Исследование не имело спонсорской поддержки и осуществлялось на личные средства авторов.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы подтверждают отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ

Все авторы внесли существенный вклад в разработку дизайна и подготовку рукописи статьи, прочли и одобрили финальную версию до публикации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. May R, Thurner J. The cause of the predominantly sinus occurrence of thrombosis of the pelvic veins. *Angiology*. 1957;8(5):419–427. doi: 10.1177/000331975700800505.

2. Cockett FB, Thomas ML. The iliac compression syndrome. *Br J Surg*. 1965;52(10):816–821. doi: 10.1002/bjs.1800521028.
3. Kibbe MR, Ujiki M, Goodwin AL, et al. Iliac vein compression in an asymptomatic patient population. *J Vasc Surg*. 2004;39(5):937–943. doi: 10.1016/j.jvs.2003.12.032.
4. Taheri SA, Williams J, Powell S, et al. Iliac vein compression syndrome. *Am J Surg*. 1987;154(2):169–172. doi: 10.1016/0002-9610(87)90172-3.
5. Knuttinen MG, Naidu S, Oklu R, et al. May-Thurner: diagnosis and endovascular management. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2017;7(Suppl 3):S159–S164. doi: 10.21037/cdt.2017.10.14.
6. Kahn SR, Solymoss S, Lamping DL, Abenheim L. Long-term outcomes after deep vein thrombosis: postphlebotic syndrome and quality of life. *J Gen Intern Med*. 2000;15(6):425–429. doi: 10.1046/j.1525-1497.2000.06419.x.
7. Van Korlaar I, Vossen C, Rosendaal F, et al. Quality of life in venous disease. *Thromb Haemost*. 2003;90(1):27–35.
8. Lubberts B, Pereira P, Kabrhel C, et al. What is the effect of venous thromboembolism and related complications on patient reported health-related quality of life? A meta-analysis. *Thromb Haemost*. 2016;116(3):417–431. doi: 10.1160/TH16-02-0152.
9. Kahn SR, Ducruet T, Lamping DL, et al. Prospective evaluation of health-related quality of life in patients with deep venous thrombosis. *Arch Intern Med*. 2005;165(10):1173–1178. doi: 10.1001/archinte.165.10.1173.
10. Catarinella FH, Nieman MA, de Wolf IM, et al. Quality-of-life in interventional treated patients with post-thrombotic syndrome. *Phlebology*. 2015;30(Suppl. 1):89–94. doi: 10.1177/0268355515569431.
11. Labropoulos N, Borge M, Pierce K, Pappas PJ. Criteria for defining significant central vein stenosis with duplex ultrasound. *J Vasc Surg*. 2007;46(1):101–107. doi: 10.1016/j.jvs.2007.02.062.
12. Brinegar KN, Sheth RA, Khademhosseini A, et al. Iliac vein compression syndrome: clinical, imaging and pathologic findings. *World J Radiol*. 2015;7(11):375–381. doi: 10.4329/wjr.v7.i11.375.
13. Zucker EJ, Ganguli S, Ghoshhajra BB, et al. Imaging of venous compression syndromes. *Therapy*. 2016;6(6):519–532. doi: 10.21037/cdt.2016.11.19.
14. White JM, Comerota AJ. Venous compression syndromes. *Vasc Endovascular Surg*. 2017;51(3):155–168. doi: 10.1177/1538574417697208.
15. Birn J, Vedantham S. May-Thurner syndrome and other obstructive iliac vein lesions: meaning, myth, and mystery. *Vasc Med*. 2014;20(1):74–83. doi: 10.1177/1358863X14560429.
16. Fox AJ, Symons SP, Aviv RI. Contrast-induced nephropathy and dehydration. *Can Assoc Radiol J*. 2013;64(3):275. doi: 10.1016/j.carj.2012.12.004.
17. Shammass NW, Shammass GA, Jones-Miller S, et al. Predicting iliac vein compression with computed tomography angiography and venography: correlation with intravascular ultrasound. *J Invasive Cardiol*. 2018;30(12):452–455.
18. Shammass NW, Rachwan RJ, Daher G, Bou Dargham B. Double inferior vena cava and its implications during endovascular and surgical interventions: a word of caution. *J Invasive Cardiol*. 2017;29(2):51–53.
19. Park JY, Ahn JH, Jeon YS, et al. Iliac vein stenting as a durable option for residual stenosis after catheter-directed thrombolysis and angioplasty of iliofemoral deep vein thrombosis secondary to May-Thurner syndrome. *Phlebology*. 2014;29(7):461–470. doi: 10.1177/0268355513491724.
20. Raju S, Ward MJ, Kirk OA. Modification of iliac vein stent technique. *Ann Vasc Surg*. 2014;28(6):1485–1492. doi: 10.1016/j.avsg.2014.02.026.
21. Neglen P, Hollis KC, Olivier J, Raju S. Stenting of the venous outflow in chronic venous disease: long-term stent-related outcome, clinical, and hemodynamic result. *J Vasc Surg*. 2007;46(5):979–990. doi: 10.1016/j.jvs.2007.06.046.
22. Lichtenberg M, de Graaf R, Stahlhoff WF, et al. Patency rates, safety and clinical results of the sinus-Obliquus venous stent in the treatment of chronic ilio-femoral venous outflow obstruction – data from the Arnsberg venous registry. *Vasa*. 2019;48(3):270–275. doi: 10.1024/0301-1526/a000772.

23. Stuck AK, Reich T, Engelberger RP, et al. Endovascular treatment of post-thrombotic and non thrombotic iliofemoral venous outflow obstructions with self-expanding nitinol stents. *Vasa*. 2018;47(4):319–325. doi: 10.1024/0301-1526/a000697.
24. Dabir D, Feisst A, Thomas D, et al. Physical properties of venous stents: an experimental comparison. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2018;41(6):942–950. doi: 10.1007/s00270-018-1916-1.
25. Lichtenberg M, de Graaf R, Stahlhoff WF, et al. Venovo venous stent in the treatment of non-thrombotic or post-thrombotic iliac vein lesions – short-term results from the Arnsberg venous registry. *Vasa*. 2019;48(2):175–180. doi: 10.1024/0301-1526/a000763.
26. Razavi MK, Black S, Gagne P, et al. Pivotal study of endovenous stent placement for symptomatic iliofemoral venous obstruction. *Circ Cardiovasc Interv*. 2019;12(12):e008268. doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.119.008268.
27. Kwak HS, Han YM, Lee YS, et al. Stents in common iliac vein obstruction with acute ipsilateral deep venous thrombosis: early and late results. *J Vasc Interv Radiol*. 2005;16(6):815–822. doi: 10.1097/01.RVI.0000157690.91690.38.
28. Prandoni P, Lensing AW, Cogo A, et al. The long-term clinical course of acute deep venous thrombosis. *Ann Intern Med*. 1996;125(1):1–7. doi: 10.7326/0003-4819-125-1-199607010-00001.
29. Shi Y, Shi W, Chen L, Gu J. A systematic review of ultrasound-accelerated catheter-directed thrombolysis in the treatment of deep vein thrombosis. *J Thromb Thrombolysis*. 2018;45(3):440–451. doi: 10.1007/s11239-018-1629-y.
30. Rao AS, Konig G, Leers SA, et al. Pharmacomechanical thrombectomy for iliofemoral deep vein thrombosis: an alternative in patients with contraindications to thrombolysis. *J Vasc Surg*. 2009;50(5):1092–1098. doi: 10.1016/j.jvs.2009.06.050.
31. Enden T, Haig Y, Klow NE, et al. Long-term outcome after additional catheter-directed thrombolysis versus standard treatment for acute iliofemoral deep vein thrombosis (the CaVenT study): A randomised controlled trial. *Lancet*. 2012;379(9810):31–38. doi: 10.1016/S0140-6736(11)61753-4.
32. Vedantham S, Goldhaber SZ, Kahn SR, et al. Rationale and design of the ATTRACT Study: a multicenter randomized trial to evaluate pharmacomechanical catheter-directed thrombolysis for the prevention of postthrombotic syndrome in patients with proximal deep vein thrombosis. *Am Heart J*. 2013;165(4):523–530. doi: 10.1016/j.ahj.2013.01.024.
33. Vedantham S, Goldhaber SZ, Julian J, et al. Pharmacomechanical catheter-directed thrombolysis for Deep-Vein thrombosis. The ATTRACT Trial investigators. *New Engl J Med*. 2017;377(23):2240–2252. doi: 10.1056/NEJMoa1615066.
34. Wang W, Sun R, Chen Y, Liu C. Meta-analysis and systematic review of percutaneous mechanical thrombectomy for lower extremity deep vein thrombosis. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2018;6(6):788–800. doi: 10.1016/j.jvsv.2018.08.002.
35. Li W, Chuanlin Z, Shaoyu M, et al. Catheter-directed thrombolysis for patients with acute lower extremity deep vein thrombosis: a meta-analysis. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2018;26:e2990. doi: 10.1590/1518-8345.2309.2990.
36. Oklu R, Wicky S. Catheter-directed thrombolysis of deep venous thrombosis. *Semin Thromb Hemost*. 2013;39(4):446–451. doi: 10.1055/s-0033-1334142.
37. Comerota AJ, Throm RC, Mathias SD, et al. Catheter-directed thrombolysis for iliofemoral deep venous thrombosis improves health-related quality of life. *J Vasc Surg*. 2000;32(1):130–137. doi: 10.1067/mva.2000.105664.
38. Hofmann LV, Kuo WT. Catheter-directed thrombolysis for acute DVT. *Lancet*. 2012;379(9810):3–4. doi: 10.1016/S0140-6736(11)61875-8.
39. Delis KT, Bjarnason H, Wennberg PW, et al. Successful iliac vein and inferior vena cava stenting ameliorates venous claudication and improves venous outflow, calf muscle pump function, and clinical status in post-thrombotic syndrome. *Ann Surg*. 2007;245(1):130–139. doi: 10.1097/01.sla.0000245550.36159.93.
40. Neglen P, Thrasher TL, Raju S. Venous outflow obstruction: an underestimated contributor to chronic venous disease. *J Vasc Surg*. 2003;38(5):879–885. doi: 10.1016/s0741-5214(03)01020-6.

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Гительзон Даниил Георгиевич [Daniel G. Gitelson, MD]; адрес: 125167, Москва, Новый Зыковский пр., д. 4 [address: 4, Novyi Zykovsky pr., 125167, Moscow, Russia]; **e-mail:** danielgitelson@gmail.com,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3957-3688>

Файбушевич Александр Георгиевич, к.м.н. [Alexander G. Faybushevich, MD, PhD];

e-mail: faibushevich.a@gmail.com, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-7998-3051>

Максимкин Даниил Александрович, к.м.н., доцент [Daniel A. Maximkin, MD, PhD, Associate professor];

e-mail: danmed@bk.ru, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-3593-436X>

Веретник Галина Ивановна, к.м.н. [Galina I. Veretnik, MD, PhD]; e-mail: veretnik-m@mail.ru,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9179-8174>

Баранович Владислав Юрьевич, к.м.н., доцент [Vladislav Yu. Baranovich, MD, PhD, Associate professor];

e-mail: vubara@yandex.ru, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-0932-6061>

Гительзон Екатерина Александровна, аспирант [Ekaterina A. Gitelson, MD]; e-mail: altlnu88@mail.ru,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3871-5530>

Сабиров Кирилл Рустемович [Kirill R. Sabirov, MD]; e-mail: dr.sabirovkr@gmail.com,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3677-0480>

Васильев Александр Эдуардович, к.м.н. [Alexander E. Vasilyev, MD, PhD]; e-mail: vasilisa_oven@mail.ru,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6550-1939>

Данишян Карен Исмаилович, д.м.н. [Karen I. Danishian, MD, PhD]; e-mail: ntanisian@gmail.com,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3662-9751>