

УДК 617-089.844

DOI 10.17802/2306-1278-2021-10-1-89-96

СИНДРОМ МЭЯ – ТЕРНЕРА: СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ

Д.Г. Гительзон^{1,2}, А.Г. Файбушевич¹, Д.А. Максимкин¹, Г.И. Веретник¹, В.Ю. Баранович¹,
Е.А. Гительзон¹, М.Н. Астахов³, М.П. Извеков³, А.Э. Васильев², К.И. Данишян²

¹ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов», ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва, Российская Федерация, 117198; ² Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр гематологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Новый Зыковский проезд, 4, Москва, Российская Федерация, 125167; ³ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Жуковская городская клиническая больница», ул. Фрунзе, 1, Жуковский, Российская Федерация, 140180

Основные положения

• Компрессия подвздошных вен часто наблюдается у пациентов с хронической венозной недостаточностью. В обзоре описаны современные методы диагностики и лечения компрессии подвздошных вен.

Резюме

Синдром Мэя – Тернера (СМТ) является симптомокомплексом, который возникает при сдавлении левой общей подвздошной вены между поясничным отделом позвоночника и правой общей подвздошной артерией. Компрессия левой общей подвздошной вены распространена в общей популяции (24%), однако клинические проявления наступают у значительно меньшего количества пациентов. Заподозрить данный синдром следует при необъяснимом отеке левой нижней конечности, так как классическое ультразвуковое дуплексное сканирование не обладает необходимыми чувствительностью и специфичностью при исследовании подвздошных вен и нижней полой вены. Внутрисосудистое ультразвуковое исследование (ВСУЗИ) является наиболее точным методом диагностики, однако компьютерная томографическая и магнитно-резонансная ангиографии с высоким качеством изображения представляют эффективную альтернативу инвазивному ВСУЗИ. Основным методом лечения СМТ является стентирование левой общей подвздошной вены на фоне приема медикаментозной терапии, включающей антитромботическую (антикоагулянтную и антиагрегантную) терапию в комбинации с флеботонизирующими препаратами. Цель данного обзора состоит в описании современных методов диагностики и лечения синдрома Мэя – Тернера.

Ключевые слова

Синдром Мэя – Тернера • Стентирование подвздошных вен • Диагностика • Лечение

Поступила в редакцию: 16.10.2020; поступила после доработки: 12.11.2020; принята к печати: 02.12.2020

MAY-THURNER SYNDROME: MODERN METHODS OF DIAGNOSIS AND TREATMENT

D.G. Gitelson^{1,2}, A.G. Faibushevich¹, D.A. Maximkin¹, G.I. Veretnik¹, V.Yu. Baranovich¹,
E.A. Gitelzon¹, M.N. Astahov³, M.P. Izvekov³, A.E. Vasiliev², K.I. Danishian²

¹ Peoples' Friendship University of Russia, 6, Miklukho-Maklaya St., Moscow, Russian Federation, 117198;

² National Research Center for Hematology, 4, Noviy Zykovskii Dr., Moscow, Russian Federation, 125167;

³ Zhukovskiy City Clinical Hospital, 1, Frunze St., Zhukovskiy, Russian Federation, 140180

Highlights

• Iliac vein compression is common for patients with chronic venous insufficiency. The review provides an update on modern methods of diagnosis and treatment of patients with May-Thurner syndrome.

Для корреспонденции: Даниил Георгиевич Гительзон, danielgitelson@gmail.com; адрес: ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва, Россия, 117198

Corresponding author: Daniel G. Gitelson, danielgitelson@gmail.com; 6, Miklukho-Maklaya St., Moscow, Russian Federation, 117198

Abstract

May-Turner syndrome is a condition where the left common iliac vein is compressed between the lumbar spine and the overlying right common iliac artery. Left iliac vein compression is common (up to 24%) in the general population, but clinical manifestations occur in a few patients. This syndrome should be considered in case of unexplained edema of the left lower extremity since routine duplex ultrasound does not possess optimal sensitivity and specificity in the study of the iliac veins and the inferior vena cava. Intravascular ultrasound is the most accurate diagnostic method. However, the advent of computed tomography angiography and magnetic resonance angiography providing high-quality images of the vasculature have become a promising alternative to invasive intravascular ultrasound. Treatment for May-Turner syndrome usually involves stenting of the left common iliac vein along with medical therapy, including antithrombotic (anticoagulant and antiplatelet) therapy combined with phlebotonics. Our review reports modern methods of diagnosis and treatment of May-Turner syndrome.

Keywords

May-Thurner syndrome • Iliac vein stenting • Diagnosis • Treatment

Received: 16.10.2020; received in revised form: 12.11.2020; accepted: 02.12.2020

Список сокращений

ВСУЗИ	– внутрисосудистое ультразвуковое исследование	ПТФС	– посттромбофлебитический синдром
КТ-ангиография	– компьютерная томографическая ангиография	СМТ	– синдром Мэя – Тернера
МР-ангиография	– магнитно-резонансная ангиография	ТГВ	– тромбоз глубоких вен
		УЗДС	– ультразвуковое дуплексное сканирование

Введение

Синдром Мэя – Тернера (СМТ) является симптомокомплексом, который возникает при сдавлении левой общей подвздошной вены между поясничным отделом позвоночника и правой общей подвздошной артерией. Данный синдром впервые описан R. May и J. Thurner в 1957 г. [1]. Затем, в 1965 г., F. Sockett и M. Thomas проанализировали 57 пациентов с СМТ и определили, что заболевание чаще встречается у женщин и поражает левую нижнюю конечность [1, 2]. Компрессия левой общей подвздошной вены распространена в общей популяции (до 24%), однако клинические проявления наступают у значительно меньшего количества пациентов. Предположить данный синдром следует при необъяснимом отеке левой нижней конечности. Также пациенты могут жаловаться на тяжесть, боль, трофические нарушения (гиперпигментация, язвы) и варикозное расширение вен. В очень редких случаях происходит компрессия обеих общих подвздошных вен или только правой общей подвздошной вены [1]. Выделяют два типа СМТ: тромботический (с острым или хроническим тромбозом глубоких вен) и нетромботический. Внутрисосудистое ультразвуковое исследование (ВСУЗИ) – наиболее точный метод диагностики, однако компьютерная томографическая ангиография (КТ-ангиография) и магнитно-резонансная ангиография (МР-ангиография) с высоким качеством изображения являются эффективной альтернативой инвазивному ВСУЗИ.

По данным флебографии сложнее точно определить процент стеноза, но можно выявить коллатеральный кровоток. На основании имеющейся доказательной базы оптимальным методом лечения СМТ служит эндоваскулярное вмешательство со стентированием левой общей подвздошной вены. Стенты производят из инертных упругих металлических сплавов с эффектом памяти формы – нитинола (никель-титан) и элгиола (кобальт-хром-никель). В настоящее время отсутствует консенсус относительно оптимального режима антитромботической терапии после стентирования при СМТ.

Распространенность и клиническая картина

Истинная распространенность компрессии левой общей подвздошной вены неизвестна, так как большинство пациентов не имеют симптомов заболевания. M. Kibbe и соавт. по данным КТ-ангиографии у 50 бессимптомных пациентов установили, что компрессия наблюдается у 24% больных [3]. Авторы заключили, что компрессия левой общей подвздошной вены является нормальным анатомическим вариантом строения, однако значительная компрессия вены может проявляться симптомокомплексом СМТ. Среди пациентов с заболеваниями вен СМТ встречается в 2–5% случаев [1, 4]. При тромбозе глубоких вен (ТГВ) нижних конечностей СМТ присутствует в 18–49% случаев [4]. Клиническая картина СМТ представляет собой симптомокомплекс из следующих жалоб: отек, тяжесть,

боль, трофические нарушения (гиперпигментация, язвы) и варикозное расширение вен левой нижней конечности. Часто пациенты отмечают дискомфорт при ношении обуви к концу дня вследствие постепенно развивающегося отека [5]. Качество жизни пациентов с СМТ значительно снижено, особенно при посттромбофлебитическом синдроме (ПТФС), который может развиваться в течение 3 мес. после ТГВ. В своих исследованиях S. Kahn и I. Van Korlaar отмечают, что ПТФС из-за разрушения клапанного аппарата глубоких вен после ТГВ влияет на качество жизни пациентов в течение многих лет [6, 7]. В. Lubberts и коллеги выполнили крупный метаанализ оценки качества жизни пациентов после ТГВ. Результаты показали, что качество жизни таких больных снижалось только при развитии ПТФС [8, 9]. В исследовании F. Catarinella и соавт. доказана эффективность стентирования общих подвздошных вен в улучшении качества жизни пациентов с ПТФС в течение двух лет наблюдения [10].

Методы диагностики

Компрессия левой общей подвздошной вены нередко визуализируется при томографии случайно. Исследования показывают, что бессимптомная компрессия является вариантом нормы и не нуждается в лечении [5, 11, 12]. Таким образом, проведение скрининга во всей популяции неоправданно. Однако пациентам с жалобами необходимы осмотр и исследование проходимости магистральных вен. В первую очередь предпочтение следует отдавать неинвазивным методам визуализации, таким как ультразвуковое дуплексное сканирование (УЗДС), КТ- и МР-ангиография. При инвазивной флебографии хорошо визуализируется коллатеральный кровоток. Однако «золотым стандартом» определения степени стеноза служит ВСУЗИ.

Ультразвуковое дуплексное сканирование

Ультразвуковое дуплексное сканирование обычно является первым методом визуализации из-за неинвазивности, доступности, простоты выполнения, безопасности и эффективности [5, 13]. Исследование глубоких вен нижних конечностей и таза выполняют с использованием линейного датчика с частотой волны 4–7 и 2–3 МГц соответственно [5, 13]. УЗДС – высокочувствительный метод диагностики венозной недостаточности и ТГВ, что нередко наблюдается при СМТ [5, 11, 12]. Однако метод обладает низкой чувствительностью при исследовании подвздошных вен из-за их глубокого расположения относительно поверхности тела [13]. Чувствительность УЗДС наружных подвздошных вен составляет 79%, а общих подвздошных вен – только 47% [13]. Наличие газа в кишечнике и ожирение препятствуют адекватной визуализации подвздошных вен в 20–50% случаев [12, 13]. Более того, при УЗДС не различи-

мы специфические анатомические характеристики СМТ, такие как локализация компрессии или наличие внутрисосудистых спаек [14, 15]. В одном из исследований показано, что, если объем кровотока по правой общей подвздошной вене на 40% выше объема кровотока по левой общей подвздошной вене, можно подозревать гемодинамически значимую компрессию. N. Labropoulos и соавт. описали ультразвуковые признаки компрессии вен проксимальнее места ее исследования: 1) мозаичный кровоток в режиме цветного доплера, 2) отсутствие фазного кровотока, 3) ретроградный кровоток при маневре Вальсальвы >0,5 с, 4) пиковая скорость кровотока в зоне стеноза увеличена в 2,5 раза [11]. В целом УЗДС является информативным начальным методом регистрации венозной недостаточности и ТГВ, однако при подозрении на компрессию подвздошных вен необходимы последующие исследования.

КТ-ангиография

КТ-ангиография с визуализацией вен (КТ-флебография) распространена в диагностике СМТ. КТ-ангиография позволяет провести комплексное обследование артерий и вен [14]. Изображения в аксиальной проекции наиболее информативны для диагностики состояния нижней полой и подвздошных вен [5, 14]. КТ-флебография с толщиной среза 10 мм не позволяет получить необходимые данные о проходимости вен и наличии в них внутрисосудистых спаек [12]. Максимальная толщина среза не должна превышать 5 мм [5, 11, 12]. Также в исследованиях показано, что КТ-флебография оснащена достаточными чувствительностью и специфичностью в диагностике компрессии подвздошных вен. Метод позволяет дифференцировать тромботическую и нетромботическую обструкцию и с большей точностью определяет илеофemorальный тромбоз [13]. Наличие коллатералей по данным КТ-флебографии является косвенным признаком гемодинамически значимой компрессии подвздошных вен [13]. Более того, при КТ возможно исключить другие причины компрессии, например доброкачественные и злокачественные опухолевые образования. Ограничениями в использовании КТ-флебографии являются воздействие рентгеновского излучения и риск развития контраст-индуцированной нефропатии после введения рентгеноконтрастного вещества. Необходимо строго соблюдать протокол введения рентгеноконтрастных веществ для наилучшего качества изображения и предотвращения осложнений. У всех пациентов перед исследованием не должно быть обезвоживания. А. Fox и коллеги подтвердили важность адекватного водного баланса и проведения инфузионной терапии для профилактики развития контраст-индуцированной нефропатии [16]. В исследовании M. Knuttinen и соавт. показано, что обезвоживание может приводить к гипердиагностике компрессии подвздошных вен [5].

МР-ангиография

МР-ангиография вен (МР-флебография), как и КТ-флебография, является высокочувствительным и специфичным методом подтверждения компрессии подвздошных вен [13, 14]. Также МР-флебография позволяет визуализировать коллатеральные вены и, в отличие от КТ-флебографии, оценить характеристики венозного кровотока [14]. Бесспорным преимуществом МР-флебографии служит отсутствие потенциально опасного рентгеновского излучения [12, 13]. Однако следует отметить, что МР-флебография противопоказана пациентам с кардиостимуляторами, на которых отсутствует маркировка о разрешении для использования в МР-томографах, а также при наличии у больных других имплантов из ферромагнетиков [13].

Внутрисосудистое ультразвуковое исследование

«Золотым стандартом» диагностики СМТ является инвазивная флебография в сочетании с внутрисосудистым ультразвуковым исследованием [5]. При ВСУЗИ применяют специальный ультразвуковой катетер, который вводят в просвет вены, и при частоте волны 12,5 МГц получают изображения высокого разрешения [5, 11, 14, 15]. С помощью ВСУЗИ можно получить наиболее точные данные о степени и протяженности стеноза, а также наличии спаек (фиброзной ткани) в просвете вены. Непосредственно ВСУЗИ проводят без использования рентгеноконтрастных веществ и рентгеновского излучения [5, 13]. Данное исследование наиболее чувствительно для выявления компрессии подвздошных вен [17]. В работе N. Labropoulos и коллег показано, что при описании степени стеноза 50% по данным флебографии при ВСУЗИ степень этого же стеноза достигает 80%. Однако следует отметить, что флебографию в данном случае выполняли только в прямой проекции [11]. Ограничениями выполнения ВСУЗИ являются инвазивность, отсутствие информации о внесосудистых тканях и проспективных рандомизированных исследований, демонстрирующих лучшие клинические исходы [11, 13]. Выбор стента также зависит от данных ВСУЗИ [15].

Флебография

Флебография традиционно служила основополагающим методом диагностики СМТ, особенно при стентировании подвздошных вен [13]. Флебография позволяет измерить градиент давления, что помогает врачам в понимании функциональной значимости стеноза. Значимым считается градиент давления >2 мм рт. ст. в покое и >3 мм рт. ст. при нагрузке [11, 13]. Во время флебографии возможно определить локализацию и степень стеноза. Для этого выполнять флебографию следует в разных проекциях, к обязательным относятся прямая и боковая. Также флебография позволяет визуализировать коллатерали и врожден-

ные венозные аномалии [18]. Возможна регистрация особенностей кровотока и тромбов в просвете вены [13, 15]. Однако флебография относится к инвазивным методам с возможным развитием кровотечения из места пункции сосуда [15]. Для выполнения флебографии с минимальным риском для пациента хирург должен обладать обширным опытом эндоваскулярных вмешательств. К недостаткам флебографии относятся рентгеновское излучение, использование рентгеноконтрастных веществ и отсутствие визуализации мягких тканей, окружающих вену [11].

Лечение

Баллонная ангиопластика без стентирования не может обеспечить проходимость подвздошных вен вследствие относительно тонкой сосудистой стенки. Стенка вены легко подвержена обратному воздействию окружающих анатомических образований, что приводит к повторной компрессии вен [19]. При стентировании подвздошных вен при СМТ ранее использовали стент Wallstent (Boston Scientific, США), который показал ангиографические и клинические преимущества по сравнению с только баллонной ангиопластикой. Но данный стент имеет существенный недостаток: во время раскрытия происходит его значительное укорочение, что мешает точной имплантации. Также к недостаткам следует отнести низкую радиальную устойчивость [20]. P. Neglen и соавт. провели анализ проходимости стентов Wallstent в течение 5 лет. При имплантации стентов в посттромботические стенозы показатель составил 57%, а при имплантации в стенозы без предшествующих тромбозов – 79% [21].

Появление нитиноловых стентов позволило решить вышеуказанные проблемы стентирования подвздошных вен. Стенты из нитинола не укорачиваются в процессе имплантации, тем самым позволяя правильно их позиционировать (таблица) [22–24]. Эти стенты также имеют высокую радиальную устойчивость, достаточную гибкость и устойчивость к деформации. Однако пока не имеется достоверных данных о преимуществах стентов из нитинола по сравнению с Wallstent в долгосрочном периоде наблюдения.

Для предотвращения проблем, которые могут возникнуть при имплантации Wallstent, компания Cook выпустила стент Zilver Vena. Устройство обладает большей радиальной устойчивостью и за счет широкой ячейки может быть установлено с выходом на 1–2 см в просвет нижней полой вены. Прочность стента Zilver Vena в течение двух лет наблюдения составила 96% [20]. M. Lichtenberg и соавт. в рандомизированном исследовании показали, что за 6 мес. наблюдения проходимость стента Venovo составила 98% [25]. В исследовании VIRTUS представлены клинические данные стента VICI компании Boston Scientific. В течение двух лет проходимость стента при имплантации

Эндоваскулярные стенты для подвздошных вен [22–24]
Endovascular stents for iliac veins [22–24]

Стент/ Stent	Исследование / Clinical trial	Материал / Material	Интродьюсер, F / Introduser, F	Укорочение, % / Stent shortening, %	Радиальная устойчивость / Radial force	Диаметр, мм / Diameter, mm	Длина, мм / Length, mm
Wallstent (Boston Scientific, США) / Wallstent (Boston Scientific, USA)	–	Элгилой / Elgiloy	6–10	30–40	+	До 24 / Up to 24	20–94
VICI (Boston Scientific, США) / VICI (Boston Scientific, USA)	VIRTUS	Нитинол / Nitinol	9	10–15	++++	До 16 / Up to 16	60–120
Zilver Vena (Cook Medical, США) / Zilver Vena (Cook Medical, USA)	VIVO (EU)		6	Нет	++		60–140
Sinus-Obliquus (Optimed, Германия) / Sinus-Obliquus (Optimed, Germany)	M. Lichtenberg и соавт.		10		+++	До 18 / Up to 18	60–150
Venovo (Bard Peripheral Vascular, США) / Venovo (Bard Peripheral Vascular, USA)	VERNACULAR		8–10		++++	До 20 / Up to 20	40–160
ABRE (Medtronic, Ирландия) / ABRE (Medtronic, Ireland)	ABRE		9	–	–		40–150

в посттромботические стенозы составила 79,8%, при имплантации в стенозы без предшествующих тромбозов – 96,2% [26].

Исследование Н. Kwak и коллег показало, что при илеофemorальном тромбозе в 80% случаев наблюдается проксимальная компрессия подвздошных вен [27]. По данным Р. Prandoni и соавт., после илеофemorального тромбоза ПТФС возникает в 25–50% случаев [28]. При остром окклюзирующем илеофemorальном тромбозе возможно применение локального тромболиза со специальным инфузионным катетером с боковыми отверстиями, через которые вводят тромболитический препарат. Обычно используют тканевой активатор плазминогена 0,5–1 мг/ч. Недавно началось клиническое применение ультразвукового инфузионного катетера для тромболитической терапии ЕКОС [29]. У пациентов с противопоказаниями для проведения тромболитической терапии возможно использование тромбоекстракторов, например Angiojet (Boston Scientific, США) [30]. Необходимо понимать, что только быстрое устранение илеофemorального тромбоза может гарантировать отсутствие развития ПТФС [31–34]. В 2018 г. W. Li с коллегами опубликовали результаты метаанализа эффективности применения локального тромболиза при илеофemorальном тромбозе. Отношение шансов (ОШ) развития ПТФС после локального тромболиза по сравнению с антикоагулянтной терапией составило 0,38 (95% доверительный интервал, ДИ, 0,26–0,55) [35]. Также при локальном тромболизе значительно выше проходимость вен в течение 6 мес. (ОШ 4,76; 95% ДИ 2,14–10,56; $p < 0,0001$), что, безусловно, сказывается на качестве жизни пациентов [36–40].

Заключение

Диагностика СМТ крайне важна у пациентов

с хронической венозной недостаточностью и ТГВ левой нижней конечности. Для визуализации возможно использование неинвазивных методов (КТ- и МР-ангиографии), при этом «золотым стандартом» является выполнение флебографии и ВСУЗИ. Появление нитиноловых стентов позволило значительно улучшить результаты стентирования подвздошных вен, однако остается открытым вопрос оптимального режима антитромботической терапии.

Благодарности

Авторы выражают благодарность всем сотрудникам отделения хирургии ФГБУ «НМИЦ гематологии» Минздрава России, кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии МИ РУДН и отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ МО «Жуковская ГКБ», способствовавшим проведению данного обзора.

Конфликт интересов

Д.Г. Гительзон заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.Г. Файбушевич заявляет об отсутствии конфликта интересов. Д.А. Максимкин заявляет об отсутствии конфликта интересов. Г.И. Веретник заявляет об отсутствии конфликта интересов. В.Ю. Баранович заявляет об отсутствии конфликта интересов. Е.А. Гительзон заявляет об отсутствии конфликта интересов. М.Н. Астахов заявляет об отсутствии конфликта интересов. М.П. Извеков заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.Э. Васильев заявляет об отсутствии конфликта интересов. К.И. Данишян заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии финансирования данного исследования.

Информация об авторах

Гительзон Даниил Георгиевич, аспирант кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии медицинского института федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов», Москва, Российская Федерация; врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению, врач – сердечно-сосудистый хирург федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр гематологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-3957-3688

Файбушевич Александр Георгиевич, кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой госпитальной хирургии с курсом детской хирургии медицинского института федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов», Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-7998-3051

Максимкин Даниил Александрович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии медицинского института федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов», Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-3593-436X

Веретник Галина Ивановна, кандидат медицинских наук, заведующая учебной частью кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии медицинского института федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов», Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-9179-8174

Баранович Владислав Юрьевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии медицинского института федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов», Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-0932-6061

Гительзон Екатерина Александровна, аспирант кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии медицинского института федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов», Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-3871-5530

Астахов Максим Николаевич, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Жуковская городская клиническая больница», Жуковский, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-9522-6437

Извеков Михаил Павлович, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Жуковская городская клиническая больница», Жуковский, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-7750-4069

Васильев Александр Эдуардович, кандидат медицинских наук, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр гематологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-6550-1939

Author Information Form

Gitelson Daniel G., M.D., a Ph.D. student at the Surgical Department, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation; an interventional cardiologist, cardiovascular surgeon at the National Hematology Research Center, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-00023957-3688

Faibushevich Alexander G., M.D., Ph.D., the Head of the Surgical Department, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-7998-3051

Maximkin Daniel A., M.D., Ph.D., Associate Professor at the Surgical Department, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-3593-436X

Veretnik Galina I., M.D., Ph.D., Curriculum Director of the Surgical Department, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-9179-8174

Baranovich Vladislav Yu., M.D., Ph.D., Associate Professor at the Surgical Department, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-0932-6061

Gitelson Ekaterina A., M.D., a Ph.D. student at the Surgical Department, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-3871-5530

Astahov Maxim N., M.D., an interventional cardiologist at the Zhukovskiy City Clinical Hospital, Zhukovskiy, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-9522-6437

Izvekov Michael P., M.D., an interventional cardiologist at the Zhukovskiy City Clinical Hospital, Zhukovskiy, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-7750-4069

Vasiliev Alexander E., M.D., Ph.D., an interventional cardiologist at the National Hematology Research Center, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-6550-1939

Данишян Карен Исмаилович, доктор медицинских наук, заведующий отделением хирургии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр гематологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-6732-8286

Danishian Karen I., M.D., Ph.D., the Head of the Surgical Department, National Hematology Research Center, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-6732-8286

Вклад авторов в статью

ГДГ – получение, анализ и интерпретация данных исследований, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ФАГ – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

МДА – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ВГИ – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

БВЮ – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ГЕА – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

АМН – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ИМП – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ВАЭ – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ДКИ – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

Author Contribution Statement

GDG – data collection, analysis and interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

FAG – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

MDA – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

VGI – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

BVyU – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

GEA – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

AMN – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

IMP – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

VAE – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

DKI – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. May R., Thurner J. The cause of the predominantly sinistral occurrence of thrombosis of the pelvic veins. *Angiology*. 1957; 8: 419–427.
2. Cockett F.B., Thomas M.L. The Iliac Compression Syndrome. *Br J Surg*. 1965;52(10):816–21. doi: 10.1002/bjs.1800521028.
3. Kibbe M.R., Ujiki M., Goodwin A.L., Eskandari M., Yao J., Matsumura J. Iliac vein compression in an asymptomatic patient population. *J Vasc Surg*. 2004; 39: 937–943.
4. Taheri S.A., Williams J., Powell S., Cullen J., Peer R., Nowakowski P., et al. Iliocaval compression syndrome. *Am J Surg*. 1987; 154: 169–172.
5. Knuttinen M.G., Naidu S., Oklu R., Kriegshausen S., Eversman W., Rotelliniet L., 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 S.R., Solymoss S., Lamping D.L., Abenhaim L. Long-term outcomes after deep vein thrombosis: postphlebotic syndrome and quality of life. *J Gen Intern Med*. 2000; 15: 425–429. doi: 10.1046/j.1525-1497.2000.06419.x.
7. Van Korlaar I., Vossen C., Rosendaal F., Cameron L., Bovill E., Kaptein A. Quality of life in venous disease. *Thromb Haemost*. 2003; 90: 27–35.
8. Lubberts B., Pereira P., Kabrhel C., Kuter D.J., DiGiovanni

- C.W. 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: 417–431. doi: 10.1160/TH16-02-0152.
9. Kahn S.R., Ducruet T., Lamping D.L., Arsenault L., Miron M.J., Roussin A., et al. Prospective evaluation of health-related quality of life in patients with deep venous thrombosis. *Arch Intern Med*. 2005; 165: 1173–1178. doi: 10.1001/archinte.165.10.1173.
10. Catarinella F.H., Nieman M.A., de Wolf I.M., Toonder I.M., de Graaf R., Wittens C.H.A. 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 P.J. 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 K.N., Sheth R.A., Khademhosseini A., Bautista J., Oklu R. Iliac vein compression syndrome: clinical, imaging and pathologic findings. *World J Radiol*. 2015; 7: 375–381. doi: 10.4329/wjr.v7.i11.375.
13. Zucker E.J., Ganguli S., Ghoshhajra B.B., Gupta R., Prabhakar A.M. Imaging of venous compression syndromes. *Therapy*. 2016;6: 519–532. doi: 10.21037/cdt.2016.11.19.

14. White J.M., Comerota A.J. Venous compression syndromes. *Vasc Endovascular Surg.* 2017; 51: 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: 74–83. doi: 10.1177/1358863X14560429.
16. Fox A.J., Symons S.P., Aviv R.I. Contrast-induced Nephropathy and Dehydration. *Can Assoc Radiol J.* 2013;64(3):275. doi: 10.1016/j.carj.2012.12.004.
17. Shammam N.W., Shammam G.A., Jones-Miller S., Radaideh Q., Winter A.R., Shammaset A.N., et al. Predicting iliac vein compression with computed tomography angiography and venography: correlation with intravascular ultrasound. *J Invasive Cardiol.* 2018; 30: 452–455.
18. Shammam N.W., Rachwan R.J., 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: 51–53.
19. Park J.Y., Ahn J.H., Jeon Y.S., Cho S.G., Kim J.Y., Hong K.C. 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: 461–470. doi: 10.1177/0268355513491724.
20. Raju S., Ward M. Jr., Kirk O.A. Modification of iliac vein stent technique. *Ann Vasc Surg.* 2014; 28: 1485–1492. doi: 10.1016/j.avsg.2014.02.026.
21. Neglen P., Hollis K.C., 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: 979–990. doi: 10.1016/j.jvs.2007.06.046.
22. Lichtenberg M., de Graaf R., Stahlhoff W.F., Ozkapi A., Simon M., Breuckmann F. 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 A.K., Reich T., Engelberger R.P., Sebastian T., Kucher N. 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., Luetkens J.A., Meyer C., Kardulovic A., et al. Physical properties of venous stents: an experimental comparison. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2018; 41: 942–950. doi: 10.1007/s00270-018-1916-1.
25. Lichtenberg M., de Graaf R., Stahlhoff W.F., Ozkapi A., Simon M., Breuckmann F. 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 M.K., Black S., Gagne P., Chiacchierini R., Nicolini P., Marston W. 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 H.S., Han Y.M., Lee Y.S., Jin G.Y., Chung G.H. Stents in common iliac vein obstruction with acute ipsilateral deep venous thrombosis: early and late results. *J Vasc Interv Radiol.* 2005; 16: 815–822. doi: 10.1097/01.RVI.0000157690.91690.38.
28. Prandoni P., Lensing A.W., Cogo A., Cuppini S., Villalta S., Carta V., et al. The long-term clinical course of acute deep venous thrombosis. *Ann Intern Med.* 1996; 125: 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: 440–451. doi: 10.1007/s11239-018-1629-y.
30. Rao A.S., Konig G., Leers S.A., Cho J., Rhee R.Y., Makaroun M.S., et al. Pharmacomechanical thrombectomy for iliofemoral deep vein thrombosis: an alternative in patients with contraindications to thrombolysis. *J Vasc Surg.* 2009; 50: 1092–1098. doi: 10.1016/j.jvs.2009.06.050.
31. Enden T., Haig Y., Klow N.E., Slagsvold C.E., Sandvik L., Ghanima W., 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 S.Z., Kahn S.R., Julian J., Magnuson E., Jaff M.R., 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: 523–530. doi: 10.1016/j.ahj.2013.01.024.
33. Vedantham S., Goldhaber S.Z., Julian J., Kahn S.R., Jaff M.R., Cohen D.J., et al. Pharmacomechanical catheter-directed thrombolysis for Deep-Vein thrombosis. The ATTRACT Trial investigators. *New Engl J Med.* 2017; 377: 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., Yeh C.H., Liqun C., Zeju Z. 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: 446–451. doi: 10.1055/s-0033-1334142.
37. Comerota A.J., Thom R.C., Mathias S.D., Haughton S., Mewissen M. Catheter-directed thrombolysis for iliofemoral deep venous thrombosis improves health-related quality of life. *J Vasc Surg.* 2000; 32: 130–137. doi: 10.1067/mva.2000.105664.
38. Hofmann L.V., Kuo W.T. Catheter-directed thrombolysis for acute DVT. *Lancet.* 2012; 379: 3–4. doi: 10.1016/S0140-6736(11)61875-8.
39. Delis K.T., Bjarnason H., Wennberg P.W., Rooke T.W., Gloviczki P. 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: 130–139. doi: 10.1097/01.sla.0000245550.36159.93.
40. Neglen P., Thrasher T.L., Raju S. Venous outflow obstruction: an underestimated contributor to chronic venous disease. *J Vasc Surg.* 2003; 38: 879–885. doi: 10.1016/s0741-5214(03)01020-6.

Для цитирования: Гительзон Д.Г., Файбушевич А.Г., Максимкин Д.А., Веретник Г.И., Баранович В.Ю., Гительзон Е.А., Астахов М.Н., Извеков М.П., Васильев А.Э., Данишян К.И. Синдром Мэя – Тернера: современные методы диагностики и лечения. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2021;10(1): 89-96. DOI: 10.17802/2306-1278-2021-10-1-89-96

To cite: Gitelson D.G., Faibushevich A.G., Maximkin D.A., Veretnik G.I., Baranovich V.Yu., Gitelson E.A., Astahov M.N., Izvekov M.P., Vasiliev A.E., Danishian K.I. May-Thurner syndrome: modern methods of diagnosis and treatment. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2021;10(1): 89-96. DOI: 10.17802/2306-1278-2021-10-1-89-96