РЕДАКЦИОННЫЕ СТАТЬИ • EDITORIAL

КОМПЬЮТЕРНАЯ И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ФЛЕБОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ПОСТТРОМБОТИЧЕСКОЙ ОБСТРУКЦИИ ПОДВЗДОШНЫХ ВЕН

Шевченко Ю.Л., Яшкин М.Н.*, Стойко Ю.М., Шебряков В.В., Литвинов А.А., Марчак Д.И.
ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_4_4

Резюме. Введение. Хроническая венозная недостаточность, обусловленная посттромботической обструкцией подвздошных вен и нижней полой вены (НПВ), представляет собой сложную проблему сосудистой хирургии. Точная визуализация венозного русла критична для выбора тактики лечения и контроля результатов эндоваскулярных вмешательств. Ультразвуковое ангиосканирование не всегда позволяет адекватно визуализировать илио-кавальный сегмент, что диктует необходимость применения более информативных методов.

Цель исследования. Оценить диагностические возможности и клиническую эффективность КТ- и МР-флебографии у пациентов с посттромботическими обструктивными поражениями подвздошных вен и НПВ, а также разработать дифференцированные показания к применению каждого метода.

Материалы и методы. В ретроспективное исследование включены 134 пациента с клиническими признаками хронического заболевания вен (класс С3–С6 по CEAP), обследованных в период с 2015 по 2025 гг. КТ-флебография выполнена 81 пациенту с болюсным контрастным усилением (Йопромид-370, 4 мл/с) на томографе SOMATOM go.Top (64 физических среза). МР-флебография проведена 53 пациентам с использованием бесконтрастных последовательностей (TRUFI, 3D Inhance PC, VIBE DIXON, TOF 2D) с синхронизацией по дыханию и пульсу. Обработка данных включала мультипланарную и 3D-реконструкцию.

Результаты. При КТ-флебографии обструкция НПВ выявлена у 17 (21,0%), подвздошных вен – у 59 (72,8%) пациентов. Надлобковый венозный шунт зафиксирован у 49 (60,5%), расширение подкожных коллатералей передней брюшной стенки – у 8 (9,9%), парапростатических вен – у 25 (30,9%), параметральных вен – у 42 (51,9%), гонадных вен – у 13 (16,0%) пациентов. Аплазия НПВ различной протяженности диагностирована у 3 больных. В послеоперационном периоде при оценке проходимости стентов выявлены: тромбоз стента – в 6 случаях, сужение дистальной части стента – у 7 пациентов.

При МР-флебографии посттромботическая окклюзия подвздошных вен верифицирована у 49 (92,5%), НПВ – у 2 (3,8%) пациентов. Визуализация венозных стентов при МР-флебографии была ограничена из-за артефактов магнитной восприимчивости.

Заключение. КТ- и МР-флебография являются высокоточными методами диагностики посттромботической обструкции илио-кавального сегмента. КТ-флебография имеет преимущество у пациентов после венозного стентирования, позволяя достоверно оценить проходимость стентов и выявить осложнения. МР-флебография может выполняться у пациентов с противопоказаниями к введению йодсодержащих контрастных препаратов, однако не рекомендуется для контроля состояния имплантированных стентов.

Ключевые слова: посттромботическая обструкция, подвздошные вены, нижняя полая вена, КТ-флебография, МР-флебография, венозное стентирование, мультипланарная реконструкция.

COMPUTED TOMOGRAPHY AND MAGNETIC RESONANCE PHLEBOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF POST-THROMBOTIC ILIAC VEIN OBSTRUCTION

Shevchenko Yu.L., Yashkin M.N.*, Stoiko Yu.M., Shebryakov V.V., Litvinov A.A., Marchak D.I.
Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Introduction. Chronic venous insufficiency caused by post-thrombotic obstruction of the iliac veins and the inferior vena cava (IVC) represents a complex problem in vascular surgery. Accurate visualization of the venous bed is critical for selecting treatment strategies and monitoring the outcomes of endovascular interventions. Duplex ultrasound scanning does not always allow adequate visualization of the iliocaval segment, necessitating the use of more informative imaging methods.

Objective. To evaluate the diagnostic capabilities and clinical effectiveness of CT and MR phlebography in patients with post-thrombotic obstructive lesions of the iliac veins and IVC, and to develop differentiated indications for the use of each method.

Materials and Methods. This retrospective study included 134 patients with clinical signs of chronic venous disease (CEAP class C3–C6), examined between 2015 and 2025. CT phlebography was performed in 81 patients with bolus contrast enhancement (Iopromide-370, 4 ml/s) on a SOMATOM go.Top tomograph (64 physical slices). MR phlebography was performed in 53 patients using non-contrast sequences (TRUFI, 3D Inhance PC, VIBE DIXON, TOF 2D) with respiratory and cardiac gating. Data processing included multiplanar and 3D reconstruction.

Results. On CT phlebography, IVC obstruction was identified in 17 (21.0%) cases, and iliac vein obstruction in 59 (72.8%) cases. A suprapubic venous shunt was recorded in 49 (60.5%) patients, dilation of subcutaneous collaterals of the anterior abdominal wall in 8 (9.9%), paraprostatic veins in 25 (30.9%), parametrial veins in 42 (51.9%), and gonadal veins in 13 (16.0%) patients. IVC aplasia of varying extent was diagnosed in 3 cases. In the postoperative period, assessment of stent patency revealed: stent thrombosis in 6 cases, and stenosis of the distal part of the stent in 7 patients.

On MR phlebography, post-thrombotic occlusion of the iliac veins was verified in 49 (92.5%) patients, and IVC occlusion in 2 (3.8%) patients. Visualization of venous stents on MR phlebography was limited due to magnetic susceptibility artifacts.

Conclusion. CT and MR phlebography are highly accurate methods for diagnosing post-thrombotic obstruction of the iliocaval segment. CT phlebography has a decisive advantage in patients after venous stenting, allowing reliable assessment of stent patency and identification of complications. MR phlebography is the method of choice in patients with contraindications to iodinated contrast agents; however, it is not recommended for monitoring the condition of implanted stents.

Keywords: post-thrombotic obstruction, iliac veins, inferior vena cava, CT phlebography, MR phlebography, venous stenting, multiplanar reconstruction.

* e-mail: yashkin-vmeda@yandex.ru

Введение

Посттромботическая болезнь остается одной из ведущих причин инвалидизации пациентов трудоспособного возраста. По данным эпидемиологических исследований распространенность хронических заболеваний вен достигает 25–30% в общей популяции, при этом до 5–10% случаев приходится на тяжелые формы (классы С4–С6 по CEAP), ассоциированные с обструкцией глубоких вен выше паховой связки [1].

Ключевым звеном патогенеза посттромботической болезни является нарушение венозного оттока на уровне подвздошных вен и НПВ вследствие перенесенного тромбоза глубоких вен. Длительная венозная гипертензия приводит к формированию обширной сети коллатералей, трофическим нарушениям кожи, развитию отека и, в конечном счете, к декомпенсированной хронической венозной недостаточности (класс С3-С6 по CEAP) [2].

Диагностика обструктивных поражений илио-кавального сегмента представляет значительные сложности. Традиционное ультразвуковое дуплексное сканирование, являясь скриннинговым методом, имеет ограничения при визуализации глубоких венозных коллекторов из-за анатомических особенностей, петель кишечника, выраженной подкожной клетчатки и наличия коллатерального кровотока [3]. В связи с этим все большее значение приобретают методы лучевой диагностики с возможностью объемной реконструкции – компьютерная и магнитно-резонансная флебография [3; 4].

Цель исследования

Оценить диагностическую и клиническую ценность КТ- и МР-флебографии у пациентов с посттромботическими обструктивными поражениями подвздошных вен и НПВ, а также определить оптимальные показания к каждому из методов в зависимости от наличия имплантированных венозных стентов и противопоказаний к контрастному усилению.

Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ результатов инструментальных обследований 134 пациентов, находившихся на лечении в отделении сосудистой хирургии НМХЦ им. Н.И. Пирогова в период с 2015 по 2025 гг. Критериями включения являлись: наличие клинических признаков хронического заболевания вен нижних конечностей класса С3–С6 по CEAP, подтвержденный в анамнезе тромбоз глубоких вен, а также неинформативность УЗ-ангиосканирования илио-кавального сегмента.

КТ-флебография выполнена 81 пациенту на мультиспиральном компьютерном томографе Siemens SOMATOM go.Top (количество номинальных срезов – 128, физических – 64). Исследование проводилось с внутривенным болюсным контрастированием неионным йодсодержащим препаратом Йопромид-370 со скоростью введения 4 мл/с. Сканирование выполнялось в аксиальной проекции с последующей мультипланарной и трехмерной реконструкцией с оценкой состояния НПВ, общих и наружных подвздошных вен, а также путей коллатерального кровотока.

МР-флебография проведена 53 пациентам на томографе с индукцией магнитного поля 1,5 Тл без применения контрастных веществ. Использовались протоколы TRUFI с максимальным полем обзора, толщиной среза 1 мм в коронарной, сагиттальной и аксиальной плоскостях с пробой Вальсальвы; 3D Inhance PC на свободном дыхании с последующей 3D-реконструкцией; VIBE DIXON и TOF 2D. Исследование синхронизировалось с дыхательным циклом и пульсом. Постпроцессинговая обработка включала построение MIP и 3D-изображений на рабочей станции.

Ввиду описательного характера исследования статистическая обработка ограничена расчетом абсолютных и относительных частот (n, %).

Результаты

При анализе 81 исследования КТ-флебографии получены следующие данные: обструкция НПВ выявлена в 17 (21,0%) случаях (Рис. 1), при этом отмечается отсутствие контрастирования пораженного сегмента вены; подвздошных вен – в 59 (72,8%) (Рис. 2, 3), в том числе слева – у 41 (50,6%) и справа – у 18 (22,2%) пациентов.



Рис. 1. Посттромботическая окклюзия НПВ. Стрелкой отмечен не контрастированный инфраренальный сегмент НПВ.

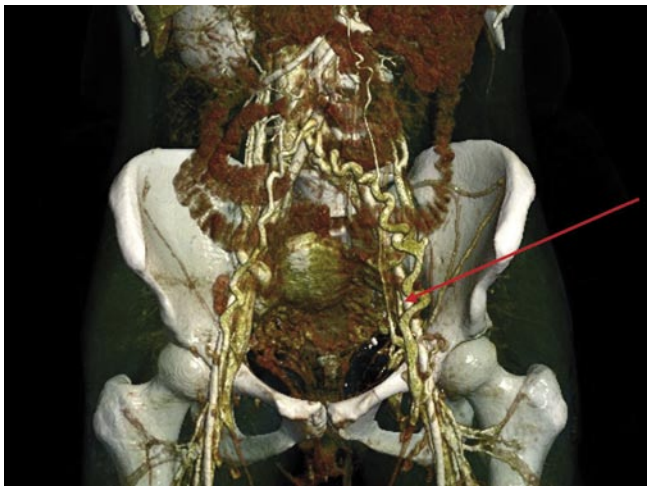


Рис. 2. Посттромботическая окклюзия левой общей подвздошной вены.

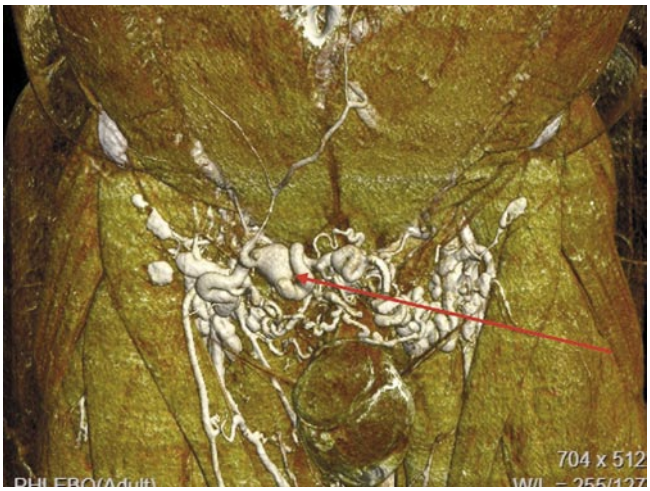


Рис. 4. Надлобковый венозный шунт.

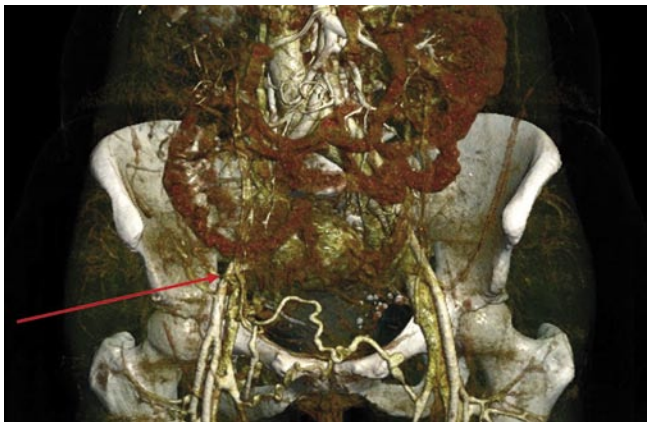


Рис. 3. Посттромботическая окклюзия правой общей подвздошной вены.

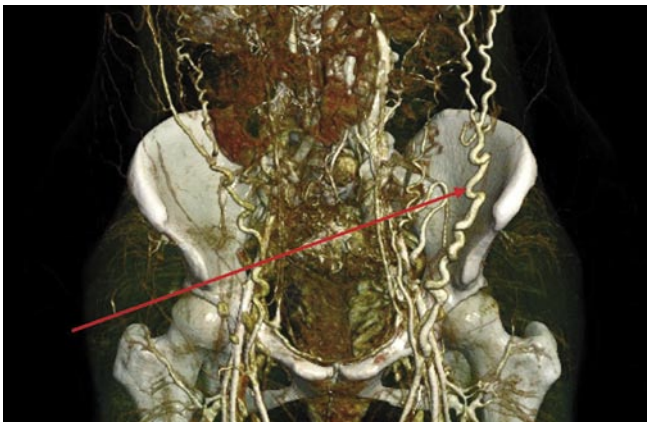


Рис. 5. Расширенные подкожные коллатерали на передней брюшной стенке.

Надлобковый венозный шунт определялся у 49 (60,5%) пациентов (Рис. 4), также этот признак илио-кавальной обструкции зачастую определяется клинически; расширение подкожных коллатералей передней брюшной стенки – у 8 (9,9%) пациентов (Рис.5); расширение парапростатических вен – у 25 (30,9%) мужчин (Рис. 6); параметральных вен – у 42 (51,9%) (Рис. 7), гонадных вен – у 13 (16,0%) женщин (Рис. 8).

Следует отметить, что расширение гонадных, параметральных и парапростатических вен при посттромботической болезни не имеют специфических отличий от первичного варикозного расширения вен малого таза.

Аплазия НПВ различной протяженности диагностирована в 3 (3,7%) случаях (Рис. 9).

У всех пациентов с аплазией НПВ различной протяженности рекомендовано выполнение КТ- или МР-исследования грудной клетки для исключения сопутствующих аномалий.

Неокклюзивный тромбоз НПВ выявлен у 2 (2,5%) пациентов, что потребовало экстренной госпитализации (Рис. 10).

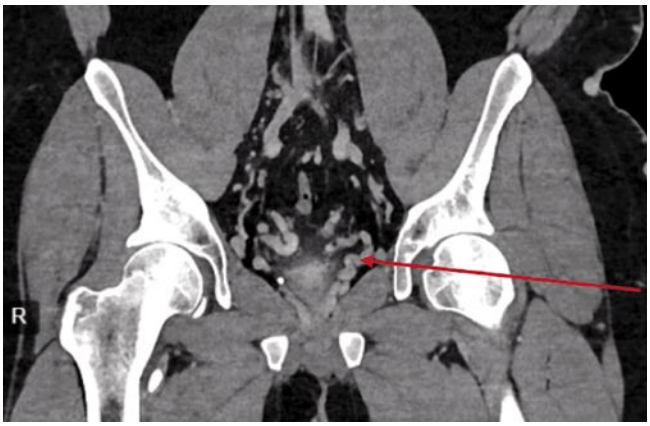


Рис. 6. Расширение парапростатических вен.

Среди пациентов с кава-фильтром окклюзия НПВ выявлена в 3 из 7 случаев (42,9%) (Рис. 11).

В послеоперационном периоде в 48 случаях отмечена удовлетворительная проходимость имплантированных венозных стентов (Рис. 12).



Рис. 7. Расширение параметральных вен.



Рис. 10. Флотирующий тромб в НПВ.

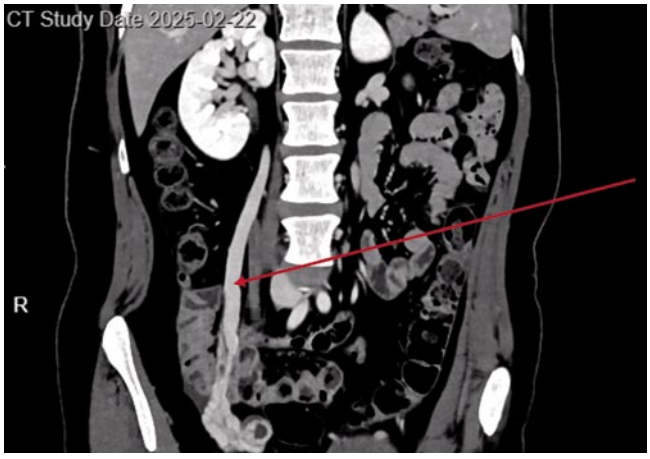


Рис. 8. Расширение гонадных вен (правой яичниковой вены).



Рис. 11. Окклюзия НПВ ниже имплантированного кава-фильтра.

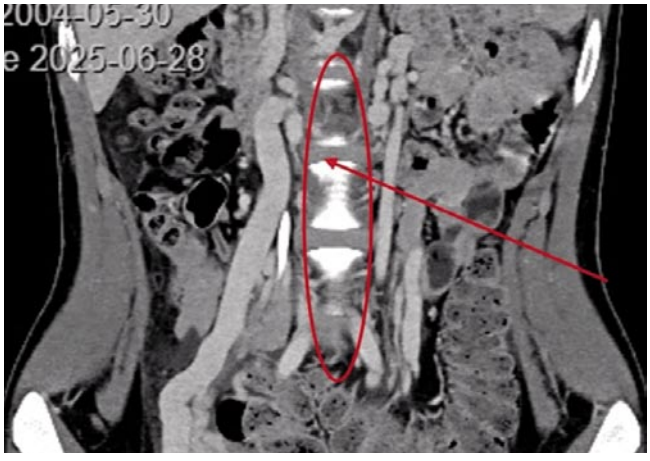


Рис. 9. Аплазия НПВ.

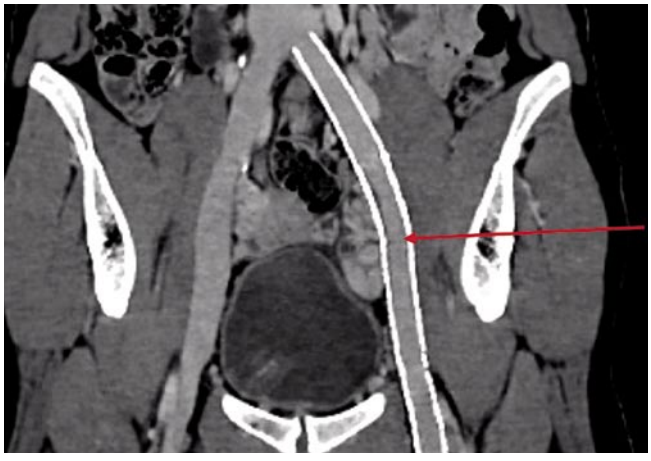


Рис. 12. Состояние после реканализации, ангиопластики и стентирования подвздошных вен слева. Стент проходим.

Сложные эндоваскулярные реконструкции признаны успешными у 7 пациентов (Рис. 13).

Осложнения, выявленные при КТ-контроле, включали: тромбоз стента в 6 случаях (Рис. 14), при этом отчетливо визуализировались тромботические массы, окклюзивно перекрывающие просвет стента; а также сужение дистальной части стента с пристеночным тромбозом в 7 случаях (Рис. 15).

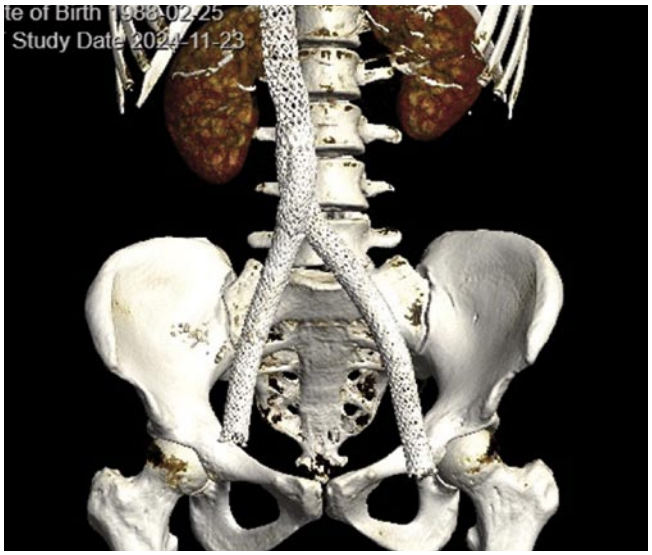


Рис. 13. Состояние после одномоментной реканализации, ангиопластики и стентирования подвздошных вен с обеих сторон и НПВ. Стенты проходимы.

Во всех случаях тромбоза стента выполнено повторное эндоваскулярное вмешательство.

При анализе 53 МР-исследований установлены: посттромботическая окклюзия подвздошных вен – у 49 (92,5%) пациентов (Рис. 16), при этом также как на КТ-флебографии полностью отсутствует «контрастирование» пораженного сегмента вены; посттромботическая окклюзия НПВ – у 2 (3,8%) (Рис. 17), при этом отмечалось полное отсутствие МР-сигнала от крови в инфраренальном отделе; и дисплазия НПВ – у 2 (3,8%) (Рис. 18) пациентов.

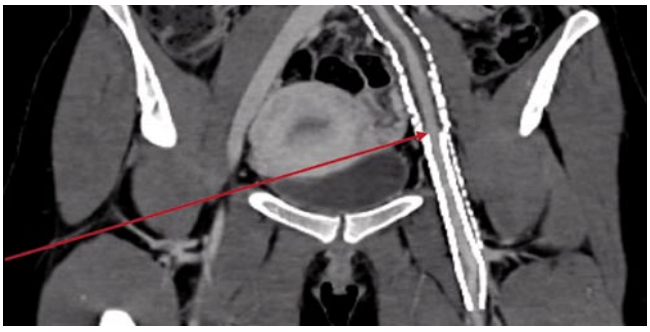


Рис. 15. Сужение дистальной части стента (выраженный тапперинг), приведшее с пристеночному тромбозу проксимальной части стента.



Рис. 14. Окклюзивный тромбоз стентов в левой общей подвздошной вене.

Визуализация путей коллатерального оттока, прежде всего поясничных вен, была четкой у всех пациентов с окклюзией.

У пациентов с имплантированными венозными стентами их состояние не могло быть оценено по МР-флебографии из-за выраженных артефактов магнитной восприимчивости (Рис. 19).



Рис. 16. Посттромботическая окклюзия левой общей подвздошной вены.

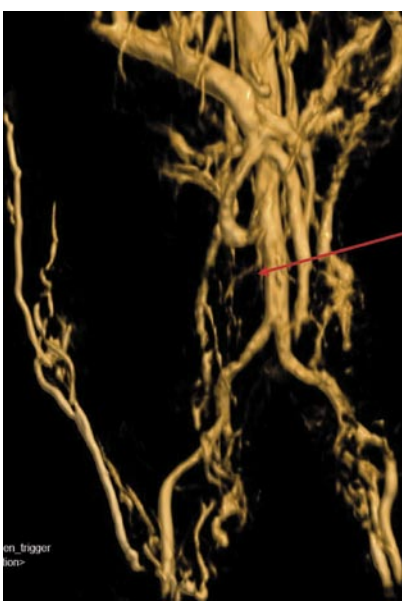


Рис. 17. Посттромботическая окклюзия НПВ.

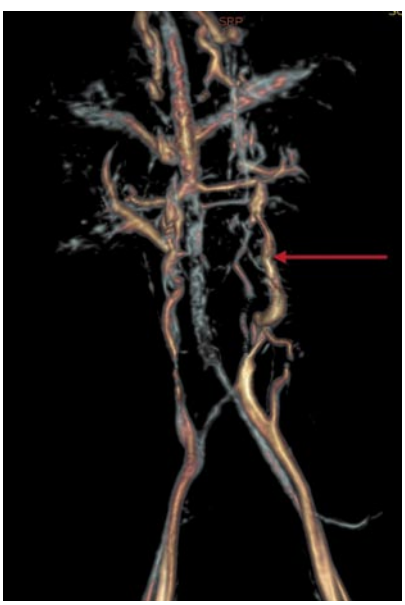


Рис. 18. Дисплазия НПВ. Отмечается коллатеральный отток крови по поясничным венам.

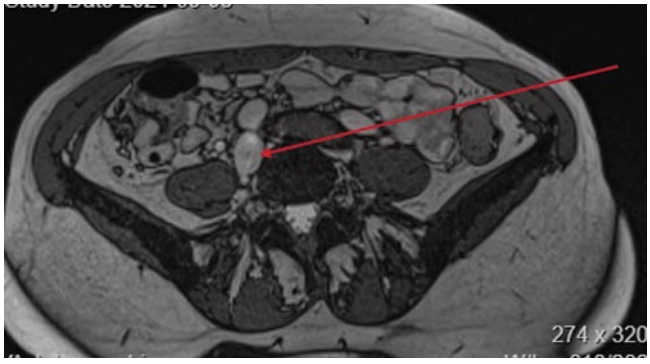


Рис. 19. Имплантированный венозный стент при МР-флебографии слабо визуализирован из-за артефактов магнитной восприимчивости, что не позволяет оценить его состояние.

Обсуждение

Полученные результаты подтверждают высокую диагностическую значимость как КТ-, так и МР-флебографии в верификации посттромботических обструкций вен тазового и брюшного сегментов [5]. Высокая частота выявления окклюзий подвздошных вен согласуется с данными литературы, указывающими на преимущественное поражение левой общей подвздошной вены вследствие компрессионного синдрома [6; 7].

Особого внимания заслуживает частота выявления коллатеральных путей. Надлобковый шунт является классическим признаком хронической обструкции НПВ или билатерального поражения подвздошных вен [8]. Расширение параметральных и парапростатических вен, зафиксированное более чем у половины пациентов, может служить дополнительным маркером тяжести венозного застоя и потенциально влиять на тазовую гемодинамику [9].

Случаи аплазии НПВ требуют отдельного внимания. Данная аномалия может быть причиной декомпенсации венозного оттока в молодом возрасте и требует расширенной диагностики, включая исследование грудной клетки, для исключения сочетанных пороков развития.

Наиболее важным практическим выводом работы является дифференцированный подход к выбору метода визуализации в зависимости от клинической ситуации [10]. КТ-флебография остается методом выбора для первичной диагностики протяженных обструкций, предоперационного планирования и оценки проходимости стентов. МР-флебография имеет преимущества у пациентов с противопоказаниями к йодсодержащим контрастным препаратам и у молодых пациентов, однако нецелесообразна после стентирования из-за артефактов [11].

Заключение

КТ-флебография и МР-флебография являются высокоточными неинвазивными методами диагностики посттромботической обструкции подвздошных вен и НПВ, позволяющими детально визуализировать анатомию венозного русла и пути коллатерального кровотока.

КТ-флебография обладает преимуществом у пациентов, которым планируется или уже выполнено эндоваскулярное стентирование, так как обеспечивает достоверную оценку проходимости стентов и раннее выявление осложнений.

МР-флебография выполняется пациентам у которых имеются с противопоказания к введению контрастных препаратов, но не может быть рекомендована для контроля после установки венозных стентов.

При выявлении аплазии НПВ целесообразно проведение расширенного КТ- или МР-исследования грудной клетки для исключения системных аномалий развития.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Савельев В.С., Кириенко А.И., Богачев В.Ю. Хронические заболевания вен в Российской Федерации. Результаты международной исследовательской программы VEIN CONSULT // Флебология. – 2010. – Т.4. – №3. – С.9-12. [Saveliev VS, Kirienko AI, Bogachev VYu. Chronic venous diseases in the Russian Federation. Results of VEIN CONSULT international research program. Journal of Venous Disorders (Flebologiya). 2010; 4(3): 9-12. (In Russ.)]
2. Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М. Основы клинической флебологии. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Шико, 2013. – 336 с. [Shevchenko YuL, Stoyko YuM. Fundamentals of Clinical Phlebology. 2nd ed., rev. and add. M.: Shiko, 2013. 336 p. (In Russ.)]
3. Tanmit P, Chinchalongporn W, Rerkasem K, et al. Prevalence and predictors of combined >50% iliocaval venous obstruction and superficial venous reflux in chronic venous insufficiency patients with healed or active venous leg ulcer // Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders. 2023; 11(3): 502-509. doi: 10.1016/j.jvsv.2022.11.006.
4. Jayaraj A, Raju S. Three-dimensional computed tomography venogram enables accurate diagnosis and treatment of patients presenting with symptomatic chronic iliofemoral venous obstruction. Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders. 2021; 9(1): 73-80.e1. doi: 10.1016/j.jvsv.2020.07.012. PMID: 32800980.
5. Toh MR, et al. Review of imaging and endovascular intervention of iliocaval venous compression syndrome. World Journal of Radiology. 2020; 12(3): 18-28. doi: 10.4329/wjr.v12.i3.18.
6. Ахметзянов Р.В., Игнатьев И.М., Бредихин Р.А., Евсеева В.В., Камалтдинов Р.Р. Синдром Мея-Тернера: современный взгляд на проблему // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2023. – Т.29. – №1. – С.150-161. [Akhmetzyanov RV, Ignatyev IM, Bredikhin RA, Evseeva VV, Kamaltdinov RR. May-Thurner syndrome: a modern view of the problem. Angiology and Vascular Surgery. 2023; 29(1): 150-161. (In Russ.)] doi: 10.33029/1027-6661-2023-29-1-150-161.
7. Li HL, Kwan KJS, Chan YC, Wulumu W, Cheng SW. Prevalence and predictors of radiological left common iliac vein compression in asymptomatic patients. Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders. 2024; 12: 101661.
8. Wittens CHA, Bukkems SFFW, Toonder IT. Abdominal Wall Venous Collaterals: The Latent Clinical Sign for Central Chronic Venous Obstruction. Circulation. 2010; 122(21): 2178-2180. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.979534.
9. Hanzlik H, et al. Parametrial phlebectasia: a clinical-pathologic entity. American Journal of Obstetrics and Gynecology. 1976; 125(4): 431-434. doi: 10.1016/0002-9378(76)90354-9.
10. Al Zahrani FM, Waheed KB, Aljubair NN. CT venography versus contrast enhanced MR venography – patient and study selection. ECR 2024. Poster № C-11923. 2024. doi: 10.26044/ecr2024/C-11923.
11. Шебряков В.В., Мазайшвили К.В., Яшкин М.Н. Современные методы визуализации венозной системы: опыт Пироговского центра // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2013. – Т.8. – №4. – С.71-73. [Shebryakov VV, Mazayshvili KV, Yashkin MN. Modern methods of venous system visualization: Pirogov Centre practices. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2013; 8(4): 71-73. (In Russ.)]