© И. Н. Шанаев, 2018
УДК 616.147.3/.39:611.9
DOI: 10.24884/0042-4625-2018-177-5-21-25

И. Н. Шанаев

ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫХ ПЕРФОРАНТНЫХ ВЕН НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Государственное бюджетное учреждение Рязанской области «Областной клинический кардиологический диспансер», г. Рязань, Россия

ЦЕЛЬ. Уточнить топографо-анатомические особенности наиболее часто встречающихся перфорантных вен (ПВ) нижних конечностей. **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.** 70 нижних конечностей (секционный материал), без признаков хронических заболеваний вен, и 1700 пациентов. Методы исследования – анатомическое препарирование и ультразвуковое исследование венозной системы нижних конечностей (УЗДС). **РЕЗУЛЬТАТЫ.** На медиальной поверхности стопы были найдены от 4 до 6 ПВ. Они соединяли напрямую медиальную краевую вену и vv. *plantaris medialis*. Располагаются вдоль медиальной межмышечной перегородки на субфасциальном уровне, на эпифасциальном – имеют подкожные притоки с медиальной поверхности стопы. Наиболее постоянной локализацией ПВ на голени являлась дистальная часть медиальной поверхности голени. На анатомических препаратах они были главными дренирующими сосудами данной области. Все ПВ голени и стопы входят в состав сосудисто-нервного пучка, причем на субфасциальном уровне ПВ 2, располагаются по бокам от артерии, рядом идет веточка нерва. Редкая частота выявления ПВ подколенной области, сочетающаяся с отсутствием типичного сафенопоплитеального соустья, позволяет отнести их к атипичным ПВ. Среди ПВ бедра наибольшая частота поражения была в нижней трети. В 55,6 % эти вены соединяли большую подкожную вену и бедренную вену. Проходят вдоль медиальной межмышечной перегородки, имеют длинный субфасциальный ход. Во всех случаях рядом идет артериальная веточка. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** ПВ разных областей нижних конечностей имеют свои особенности строения, общим же является то, что они представляют собой сосудисто-нервные пучки («вена – артерия – нерв»).

Ключевые слова: перфорантные вены, анатомические особенности

I. N. Shanaev

Topographic and anatomical features of the most important perforating veins of the lower extremities

State Budgetary Institution of Ryazan Region «Regional Clinical Cardiology Dispensary», Russia, Ryazan.

The **OBJECTIVE** of the study is to clarify the topographic and anatomical features of the most common perforating veins of the lower extremities. **MATERIAL AND METHODS.** 70 lower extremities (sectional material) without signs of chronic venous diseases and 1700 patients. Research methods: anatomical dissection and ultrasound examination of the venous system of the lower extremities (duplex ultrasound scanning). **RESULTS.** 4 to 6 perforants were found on the medial surface of the foot. They directly connected the medial boundary of the vein and vv. *plantaris medialis*. They are located along the medial intermuscular septum at the subfascial level; have subcutaneous tributaries from the medial surface of the foot at the epifascial level. The most constant localization of perforating veins on the ankle was the distal part of the medial surface of the ankle. On the anatomic preparations they were the main draining vessels of this area. All perforating veins of the ankle (direct and indirect) and foot are the part of the neurovascular bundle, and at the subfascial level of the perforating veins 2, are located on the sides of the artery, next to the nerve branch. Rare incidence of perforating veins of the popliteal region, combining with the lack of typical saphenopopliteal anastomosis, allows relating them to the atypical PV. Among all of the perforating veins of the thigh, the highest frequency of incidence was in the lower third. These veins connected the great saphenous vein, and the femoral vein in 55.6 %. They passed along the medial intermuscular septum and had a long subfascial course. In all cases there is nearby arterial twig. **CONCLUSION.** Perforating veins in different areas of the lower extremities have their features of structure. General is that perforating veins mostly are the neurovascular bundles (vein – artery – nerve).

Keywords: perforating veins, anatomical features

Введение. Знание анатомии венозной системы нижних конечностей является определяющим моментом при проведении диагностики и лечения пациентов с поражением вен. Однако если в учебно-методической литературе достаточно подробно описываются поверхностная и глубокая венозные системы, то описание анатомии перфорантных вен (ПВ) встречается нечасто даже в специальных публикациях [1–5]. Исключение составляют публикации в периодической печати, но эти работы относятся в основном к 1940–1980-м годам [6–11], современных работ немного [12–15]. Кроме того, эти данные зачастую больше относятся к разделу нормальной анатомии, а, как известно, именно топографическая анатомия дает сведения,

необходимые для клинической практики, и формирует анатомо-физиологическое восприятие.

Цель – уточнить топографо-анатомические особенности наиболее клинически значимых ПВ нижних конечностей.

Материал и методы. Материалом для исследования послужили 70 нижних конечностей, без признаков хронических заболеваний вен, и 1700 пациентов, проходивших обследование и лечение в отделении сосудистой хирургии ГБУ РО ОККД и согласившихся принять участие в исследовании. Методы исследования: анатомическое препарирование и ультразвуковое исследование венозной системы нижних конечностей (УЗДС) (2100). Перфорантными венами считались сосуды, прободающие фасцию и соединяющие систему поверхностных и глубоких вен. Коммуникантными венами считались сосуды, соединяющиеся в пределах одной системы (поверхностной или глубокой), и в результатах не учитывались.

Рис. 1. Перфорантные вены медиальной поверхности стопы:

а – эпифасциальный участок ПВ: 1 – места прободения фасции и выхода в подкожное клетчаточное пространство тыла стопы (турникеты); 2 – подкожные притоки медиальной поверхности стопы (черная стрелка); 3 – единый ствол ПВ (красная стрелка); б – субфасциальный участок ПВ: 1 – пинцетом отведена *m. abductor hallucis*; 2 – медиальные подошвенные вены (стрелка)

Результаты. Согласно международной классификации, ПВ стопы разделяются на ПВ, локализующиеся на медиальной, латеральной, тыльной и подошвенной поверхностях стопы [2]. В клинике наибольшее внимание уделяется медиальной поверхности стопы, так как при хронических заболеваниях вен там формируется *corona phlebectatica*. На медиальной поверхности стопы были найдено от 4 до 6 ПВ. Они соединяли напрямую медиальную краевую вену и *vv. plantaris medialis*. Располагаются вдоль медиальной межмышечной перегородки и прикрыты в своей субфасциальной части *m. abductor hallucis*. На латеральной поверхности стопы было найдено от 2 до 3 ПВ. Они соединяли напрямую латеральную краевую вену и *vv. plantaris lateralis*. Топографически ПВ проходят позади мышц латеральной группы стопы, вдоль латеральной межмышечной перегородки. На эпифасциальном уровне у ПВ обеих групп были выявлены боковые притоки: часть из них самостоятельно дренировали покровные ткани боковых поверхностей стопы, а часть анастомозировали с поверхностной венозной подошвенной сетью (рис. 1).

Это позволяет характеризовать их не только как анастомозы, соединяющие подкожную тыльную венозную сеть – глубокие вены стопы – поверхностную подошвенную сеть, но и как самостоятельно дренирующие сосуды. Кроме того, в большинстве случаев рядом с ПВ на субфасциальном уровне удавалось выделить артерию и веточку нерва, исходящие из *a. plantaris med. et lat.* и *n. plantaris*. Данные о ПВ тыла стопы встречаются редко. Однако сведения об их топографии представляются важными, так как вены не содержат клапанов, и при полном удалении большой подкожной вены (БПВ) они также должны играть важную роль в коллатеральном перераспределении крови от стопы. От медиальной поверхности медиальной краевой вены, на уровне основания лодыжек, отходят 2 постоянные ПВ, прободающие фасцию стопы, они идут

под сухожилием передней большеберцовой мышцы и длинным сгибателем I пальца стопы и соединяются с *vv. dorsales pedis*. Кроме того, на тыльной поверхности стопы можно выделить постоянную ПВ, соединяющую дугу поверхностной венозной сети и *vv. dorsales pedis* на уровне проксимального конца первого межкостного промежутка. Остальные ПВ тыла стопы постоянной локализации не имели, встречались в количестве от 1 до 3, соединяли поверхностную тыльную венозную сеть с *vv. dorsales pedis* и их притоками.

Наличие мышечно-венозной помпы голени усложняет строение ПВ. При препарировании среди них можно было выделить прямые, не прямые, смешанные. Прямые ПВ впадают в магистральные вены голени (задние большеберцовые, малоберцовые, передние большеберцовые вены), не прямые впадают во внутримышечные вены, смешанные имеют связь, как с внутримышечными венами, так и с магистральными венами. Международная классификация разделяет перфоратные вены голени на локализующиеся на передней, латеральной, задней и медиальной поверхности голени [2]. ПВ, впадающие в переднюю большеберцовую группу вен, располагались на передней и латеральной поверхности голени. Общее число – 13–16, наиболее крупные (от 5 до 6) локализовались вдоль передней межмышечной перегородки, соединяли главным образом переднюю арочную ветвь БПВ и ее притоки с передними большеберцовыми венами, однако дистальный проходил впереди латеральной лодыжки и соединялся с латеральной краевой веной. На латеральной поверхности также располагались ПВ, впадавшие в малоберцовые вены. Топографически эти вены располагались вдоль задней межмышечной перегородки и были прикрыты длинной мышцей, сгибающей I палец стопы. В четверти случаев имела прямая связь с малой подкожной веной, в остальных случаях они являлись самостоятельно дренирующими покровные ткани голени сосудами.

Рис. 2. Особенности строения ПВ Коккетта III на субфасциальном уровне:

а – анатомический препарат: 2 вены Коккетта III (стрелки), артерия из заднебольшеберцовой артерии (взята на лигатуру);
б – УЗДС-сканогрaмма (продольный срез)

Рис. 3. УЗДС-сканогрaмма перфорантной вены подколенной области:

а – В-режим: 1 – МПВ; 2 – атипичная ПВ задней области колена; б – спектр артерии, сопровождающей ПВ задней области колена

ПВ, впадающие в заднюю большеберцовую группу вен, располагались главным образом на медиальной поверхности голени. Их насчитывалось от 3 до 8, локализовались они преимущественно по линии Линтона – 2 см от медиального края большеберцовой кости на всем протяжении голени. Наиболее постоянной локализацией были 7–11 см, 12–16 см от нижнего края медиальной лодыжки. На анатомических препаратах эти ПВ не имели прямой связи с БПВ. По данным УЗДС, ПВ на 7–11 см в 0,81 % и ПВ 12–16 см в 0,95 % случаев все-таки напрямую соединялись с БПВ. ПВ, располагавшаяся на расстоянии 12–16 см, находилась в зоне перехода *m. soleus* в пяточное сухожилие, проходила через толщу мышцы в месте прикрепления ее к большеберцовой кости и имела связь с медиальным коллектором суральных вен через внемышечные участки, расположенные в дистальной части мышцы, который

являлся смешанным. ПВ, располагавшаяся на расстоянии 7–11 см, в 18 % случаев также имела связь с медиальным коллектором суральных вен. Каждую ПВ голени сопровождает артерия, исходящая из сопутствующей магистральной артерии диаметром от 0,5 до 1 мм. Кроме того, у части ПВ удавалось идентифицировать веточку из близлежащего нерва. Обращает на себя внимание, что более чем в половине случаев ПВ голени (как и стопы) на субфасциальном участке 2, при этом 2 ствола ПВ располагаются по бокам от артерии (рис. 2). С помощью УЗДС почти всегда возможна визуализация артерии, 2 ствола ПВ визуализировать сложнее (В-режим, показывает 2D-картину) (рис. 3, б). На уровне фасции представлены 1 стволом, а на эпифасциальном уровне ПВ голени в большинстве случаев широко ветвятся, однако в 16 % случаев в эпифасциальной части и на уровне фасции ПВ представлены двумя

Рис. 4. Перфорантная вена нижней трети медиальной поверхности бедра:

1 – ПВ, ее основной «ствол» и артериальная веточка взяты на лигатуры; 2 – поверхностная бедренная вена

самостоятельными стволами. Непрямые ПВ голени были обширно распространены, наиболее крупные локализовались в средней трети голени по задней поверхности, на УЗДС рядом визуализировалась артериальная веточка малого диаметра.

Редкая встречаемость ПВ подколенной области (по данным УЗДС, 0,29 % и ни одного случая при

препарировании), сочетающихся с отсутствием типичного сафенопоплитеального соустья, позволяет отнести их к атипичным ПВ. ПВ данной области не имеют поддержки межмышечных перегородок. В 0,24 % ПВ впадала в подколенную вену с латеральной стороны, при этом малая подкожная вена (МПВ) либо впадала в верхнюю треть голени в БПВ, либо переходила в вену Джиакomini. Во всех случаях рядом с ПВ визуализировалась артериальная веточка (рис. 3). У 1 пациента была выявлена ПВ, впадающая в одну из суральных вен медиального коллектора, МПВ при этом имела типичное впадение в подколенную вену.

Среди ПВ бедра наиболее известны перфоранты медиальной поверхности нижней трети бедра вследствие наибольшей встречаемости. При обследовании 200 пациентов с варикозной болезнью, по данным УЗДС, несостоятельность ПВ этой области была выявлена в 4,5 % случаев, при этом в 55,6 % имела прямая связь поверхностной бедренной вены с БПВ, в 22,2 % перфорант соединял поверхностную бедренную вену с крупным притоком БПВ (задней или передней добавочной БПВ), в 22,2 % ПВ являлась самостоятельно дренирующим сосудом покровные ткани медиальной поверхности нижней трети бедра, области коленного сустава и верхней трети голени. ПВ проходят вдоль медиальной межмышечной перегородки и имеют притоки от прилежащих мышц (*m. sartorius*, *m. gracilis*).

Во всех случаях ПВ сопровождала артериальная веточка. ПВ впадают в глубокие вены под острым углом, около 45°, и имеют длинный субфасциальный ход (5–7 см) (рис. 5).

Именно острый угол впадения и связь с БПВ (или добавочным стволом БПВ) таят опасность попадания зонда Бэбкока в систему глубоких вен с развитием тромбоза при антероградном введении зонда при флебэктомии (1 % наблюдений).

а

б

Рис. 5. УЗДС-сканогамма ПВ нижней трети медиальной поверхности бедра:

а – поперечный срез; б – продольный срез; 1 – поверхностная бедренная вена; 2 – поверхностная бедренная артерия; 3 – большая подкожная вена

Выводы. 1. ПВ различных областей имеют свои характерные особенности строения, которые необходимо учитывать при оперативном лечении и склеротерапии. В то же время есть и общее.

2. ПВ в большинстве своем представляют собой сосудисто-нервные пучки.

3. ПВ, впадающие в глубокие магистральные вены нижних конечностей, располагаются преимущественно вдоль межмышечных перегородок. Межмышечные перегородки создают сравнительно прочную основу для сосудистых перфорантных пучков. Благодаря жесткой фиксации межмышечных перегородок к костям также создается постоянная ориентация вдоль оси конечностей и, соответственно, магистральных сосудов. Данная организация не позволяет венам быть пережатыми, особенно при физической нагрузке, а наличие сопутствующей артерии позволяет предполагать у перфорантных комплексов дополнительный механизм венозного оттока — артериовенозного насоса.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Автор заявил об отсутствии потенциального конфликта интересов. / Author declares no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Савельев В. С. Флебология. М. : Медицина, 2001. 660 с. [Savel'ev V. S. Flebologiya. Moscow : Meditsina, 2001. 660 c.].
2. Шевченко Ю. Л., Стойко Ю. М. Основы клинической флебологии // Шико. 2013. 336 с. [Shevchenko Yu. L., Stoiko Yu. M. Osnovy klinicheskoi flebologii // Shiko. 2013. 336 p.].
3. Калинин Р. Е., Сучков И. А., Жеребятёва С. Р., Пшенников А. С. Операции на сосудах. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. 120 с. [Kalinin R. E., Suchkov I. A., Zherebyat'eva S. R., Pshennikov A. S. Operatsii na sosudakh. M. : GEOTAR-Media, 2015. 120 p.].
4. Dodd H. The pathology and surgery of the veins of the lower limb. Edinburgh : Churchill Livingstone, 1976. 323 p.
5. Bergan J. J. The vein book. Oxford University Press, 2014. 555 p.
6. Костромов И. А. Коммуникационные вены нижних конечностей и их значение в патогенезе варикозной болезни // Флебология. 2010. № 3. С. 74–76. [Kostromov I. A. Kommunikatsionnye veny nizhnikh konechnostei i ikh znachenie v patogeneze varikoznoi bolezni // Flebologiya. 2010. № 3. P. 74–76.].
7. Felder D., Myrphy T., Ring D. A. A posterior subfascial approach to the communicating veins of the leg // Surgery gynecology and obstetrics. 1955. Vol. 100, № 6. P. 730.
8. Linton R. The communicating veins of the lower leg and the operative technique for their ligation // Annals of Surgery. 1938. Vol. 107, № 4. P. 582–593.
9. Sherman R. S. Varicose veins : further findings based on anatomic and surgical dissections // Annals of Surgery. 1949. Vol. 130. P. 218–232.
10. Thomson H. The surgical anatomy of the superficial and perforating veins of the lower limb // Annals of the Royal College of Surgeons of England. 1979. Vol. 61. P. 198–205.
11. Чудаков М. И., Гладких В. Г., Окулов В. Г. Диагностические возможности и анатомическое обоснование ретроградного введения контрастного вещества при дистальной флебографии нижних конечностей // Клини. хир. 1973. № 7. С. 29–33. [Chudakov M. I., Gladkikh V. G., Okulov V. G. Diagnosticheskie vozmozhnosti i anatomicheskoe obosnovanie retrogradnogo vvedeniya kontrastnogo veshchestva pri distal'noi flebografii nizhnikh konechnostei // Klinicheskaya khirurgiya. 1973. № 7. P. 29–33.].
12. Mozes G., Gloviczki P., Menawat S. S. Surgical anatomy for endoscopic subfascial division of perforating veins // Journal of vascular surgery. 1996. Vol. 24. P. 800–808.
13. Швальб П. Г., Шанаев И. Н. Топографо-анатомические особенности латеральных надлодыжечных перфорантных вен // Росс. медико-биол. вестн. 2014. № 3. С. 126–131. [Shval'b P. G., Shanaev I. N. Topografo-anatomicheskie osobennosti lateral'nykh nadlodyzhechnykh perforantnykh ven // Rossiiskii mediko-biologicheskii vestnik. 2014. № 3. P. 126–131.].
14. Швальб П. Г., Калинин Р. Е., Шанаев И. Н. и др. Топографо-анатомические особенности перфорантных вен голени // Флебология. 2015. № 2. С. 18–24. [Shval'b P. G., Kalinin R. E., Shanaev I. N. i dr. Topografo-anatomicheskie osobennosti perforantnykh ven goleni // Flebologiya. 2015. № 2. P. 18–24.].
15. Uhl J. F., Lo Vuolo M., Gillot C. Anatomy of foot and ankle perforator veins // Phlebology. 2017. № 2. P. 105–112.

Поступила в редакцию 03.05.2018 г.

Сведения об авторе:

Шанаев Иван Николаевич (e-mail: c350@yandex.ru), канд. мед. наук, врач отделения сосудистой хирургии; Рязанский областной клинический кардиологический диспансер, 390048, г. Рязань, ул. Зубковой, д. 26, корп. 1.