



## КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ ПЕРФОРАНТНЫХ ВЕН ПРОКСИМАЛЬНЫХ ОТДЕЛОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, г. Рязань,  
Российская Федерация

**Цель.** Уточнить особенности топографической анатомии перфорантных вен (ПВ) проксимальных отделов нижних конечностей.

**Материал и методы.** В исследование включены результаты анатомического препарирования 70 ампутированных по поводу необратимой ишемии нижних конечностей и результаты ультразвукового исследования 2800 пациентов с варикозной болезнью.

**Результаты.** Наиболее часто ПВ встречались на медиальной поверхности бедра. В верхней трети бедра перфорант впадает в поверхностную бедренную вену (ПБВ). В средней трети бедра встречаются одна или две перфорантные вены, которые впадают в ПБВ. В 82,8% случаев данные ПВ отходят от большой подкожной вены (БПВ).

В нижней трети бедра наблюдается 1-2 ПВ, которые впадают в ПБВ и в 73,6% случаев отходят от БПВ. Во всех случаях перфорантную вену сопровождает артериальная ветвь из поверхностной бедренной артерии. При препарировании выявлено, что рядом с ПВ в нижней трети бедра находилась ветвь нерва. На латеральной поверхности бедра были выявлены от двух до четырех ПВ.

Редкая частота встречаемости ПВ подколенной области (по данным УЗДС 0,4%), сочетающихся с отсутствием типичного сафенопоплитеального соустья, позволяет отнести их к атипичным ПВ. ПВ данной области не имеют поддержки межмышечных перегородок. В 100% случаев перфорантная вена впадала в подколенную вену с латеральной стороны, при этом малая подкожная вена либо впадала в в/3 голени в БПВ, либо переходила в межсафенную вену.

**Заключение.** Перфорантные вены бедра в большинстве своем образуют сосудисто-нервные пучки (ПВ, ветка артерии, ветка нерва), которые преимущественно располагаются вдоль межмышечных перегородок, которые создают постоянную и прочную ориентацию вдоль направления магистральных сосудов. Это обеспечивает единую гемодинамику магистральных сосудов и перфорантных комплексов и не позволяет им быть пережатыми при физической нагрузке.

*Ключевые слова:* перфорантные вены, сосудисто-нервный пучок, особенности строения

**Objective.** To clarify the topographic and anatomical feature of the perforating veins (PVs) in the proximal part of the lower extremity.

**Methods.** 70 amputated lower extremities from the patients with severe ischemia were subjected to sectional anatomical study; 2800 patients with varicose disease underwent lower extremity sonography.

**Results.** PVs were primarily located on the medial surface of the thigh. In the upper third of the thigh PVs drain into superficial femoral vein. It was detected that one or two PVs occur in the lower third of the hip draining into superficial femoral vein and originating from the great saphenous vein in 73.6% cases. All PVs were accompanied by an arterial branch from the superficial femoral artery. Anatomical sectional study revealed that a nervous branch accompanied PVs in the lower third of the thigh. Two or four PVs were detected on the lateral surface of the thigh. PVs in the popliteal fossa could be referred to as "atypical" due to their rare occurrence (0.4% of cases at sonography) in combination with absent typical sapheno-popliteal junction. PVs in this area were not supported by the intermuscular septa. PVs drained laterally into popliteal vein of the lower limb in 100% cases, while small saphenous vein drained into great saphenous vein in the upper third of the leg or into the intersaphenous vein.

**Conclusion.** Perforating veins constitute perforating bundles (PV, arterial branch, nervous branch), which are predominantly located along the intermuscular septa, which create a constant and strong orientation along the direction of the great vessels. This ensures stable hemodynamics of great vessels and perforating complexes and does not allow squeezed them together during physical exertion.

*Keywords:* perforating veins, neurovascular bundle, anatomical features



### Научная новизна статьи

Впервые доказано, что перфорантные вены ягодичной области проходят через фасцию и толщу большой ягодичной мышцы и впадают в верхнюю и нижнюю ягодичные вены, являясь трансмышечными перфорантными венами. Впервые установлено, что расположение перфорантных вен бедра вдоль межмышечных

перегородок позволяет сохранить гемодинамику перфорантных комплексов, не приводя к их пережатию при физической нагрузке.

#### **What this paper adds**

For the first time it has been proved that the perforating veins of the gluteal region pass through the fascia and the thickness of the gluteus maximus muscle and enter the superior and inferior gluteal veins, being transmuscular perforating veins. For the first time it has been established that the location of the femoral perforating veins along the intermuscular septa allows preserving the hemodynamics of the perforating complexes without any squeezed in physical exertion.

#### **Введение**

Знание анатомии венозной системы нижних конечностей является одним из наиболее важных моментов при проведении диагностики и лечения пациентов с венозной патологией. При этом существует мнение, что перфорантные вены являются наиболее важными сосудами при нарушении венозного оттока, хотя поверхностные вены, расширяясь, демонстрируют наиболее очевидные признаки варикозной трансформации [1, 2]. Важность значения перфорантных вен (ПВ) в обеспечении венозного оттока настолько велика, что качество воздействия на эти сосуды во время хирургических вмешательств стало одним из критериев эффективности проведения оперативного лечения [3].

В практической хирургии среди всех ПВ наиболее значимыми считаются ПВ дистальной части медиальной поверхности голени из-за частого поражения и патогенетической значимости при хронических заболеваниях вен нижних конечностей (ХЗВ) [3, 4]. Значительно меньше данных о ПВ других областей.

Поэтому знание клинической анатомии перфорантных вен может существенно расширить представление о течении хронических заболеваний вен нижних конечностей и изменить тактику ведения пациента с венозной патологией.

**Цель.** Уточнить особенности клинической анатомии перфорантных вен (ПВ) проксимальных отделов нижних конечностей.

#### **Материал и методы**

В исследование включены результаты анатомического препарирования 70 ампутированных по поводу необратимой ишемии нижних конечностей без признаков хронических заболеваний вен. Наполнение венозной системы проводили через большую подкожную вену (БПВ), выделенную у основания медиальной лодыжки, синтетическим латексом в ретроградном и антеградном направлениях. Препарирование осуществлялось в два этапа: подкожный и субфасциальный.

Ультразвуковое дуплексное сканирование

(УЗДС) сосудов нижних конечностей проводилось у 2800 пациентов с варикозной болезнью (3500 нижних конечностей) в возрасте от 21 до 94 лет, проходивших диагностику и лечение в отделении сосудистой хирургии. Ультразвуковое исследование выполнялось на аппаратах Samsung Sonoace X8, Siemens Acuson Cypress, Esaote My Lab Alfa. Использовались линейный датчик с частотой 7-10 МГц и конвексный с частотой 2-5 МГц. Исследование перфорантных вен проводилось в положении стоя.

В данном исследовании 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.

#### **Результаты**

В данном исследовании проксимальная часть нижней конечности нами была разделена на ягодичную область, верхнюю, среднюю, нижнюю части бедра и область коленного сустава.

#### **Перфорантные вены ягодичной области**

Несостоятельные ПВ ягодичной области были выявлены на УЗДС только у 6 пациентов. При этом наблюдалась изолированная недостаточность ПВ (без сопутствующего поражения венозной системы нижних конечностей). Локализовались ПВ в проекции над- и подгрушевидных отверстий (верхне-внутренний и нижне-внутренние квадранты). При анатомическом препарировании (5 секционных исследований, без заполнения венозной системы) данные ПВ проходили через фасцию и толщу большой ягодичной мышцы и впадали в верхнюю и нижнюю ягодичные вены. Артериальная ветвь визуализировалась рядом с ПВ в 100% случаев при УЗДС.

#### **Перфорантные вены области бедра**

По данным анатомического препарирования и УЗДС, на медиальной поверхности

бедра можно было встретить от трех до пяти перфорантных вен, которые впадали в бедренную вену. При этом типичными зонами локализации ПВ являлись следующие.

1. Верхняя треть бедра (вершина бедренного треугольника). После выхода из сосудистой лакуны бедренные сосуды (бедренная вена и артерия) попадают в бедренный треугольник, ограниченный сверху паховой связкой, снаружи – портняжной мышцей, изнутри – длинной приводящей мышцей. Дно треугольника ограничено изнутри гребенчатой мышцей, снаружи – подвздошно-поясничной мышцей. В углублении между этими мышцами располагается сосудисто-нервный пучок бедра. Бедренная вена (БВ) располагается медиальнее бедренной артерии (БА). Протяженность бедренного треугольника составляет 10-15 см. Главными притоками БВ на этом уровне являются большая подкожная вена, образующая сафенофemorальное соустье, а также глубокая вена бедра (ГВБ). Следует отметить, что в сосудистой хирургии БВ и БА разделяются на общую бедренную вену (ОБВ), поверхностную бедренную вену (ПБВ) и общую бедренную артерию (ОБА), поверхностную бедренную артерию (ПБА) соответственно. Границей разделения считается уровень отхождения/впадения глубокой артерии бедра (ГАБ)/ГВБ. ПБВ/ПБА считается участок БВ/БА до места впадения/отхождения ГВБ/ГАБ, а выше места впадения/отхождения ГВБ/ГАБ участок БВ/БА носит название ОБВ/ОБА [4].

Перфорантные вены, локализующиеся на данном уровне, были малого диаметра, до 0,5 мм, впадали в ПБВ на уровне дистального клапана (перед слиянием с ГВБ). Только в 7% случаев ПВ напрямую связывали БПВ и поверхностную бедренную вену, в остальных случаях самостоятельно дренировали определенный участок покровных тканей верхней трети медиальной поверхности бедра. Несостоятельность данной ПВ встретилась только у одной пациентки (0,00029%).

2. Средняя треть бедра и граница средней и нижней трети бедра (уровень начала приводящего канала). Из подвздошно-гребенчатой борозды в пределах бедренного треугольника ПБВ и ПБА переходят в переднюю бедренную борозду, тянущуюся до входа в приводящий канал, что соответствует средней трети бедра. Передняя борозда ограничена с внутренней стороны медиальной широкой мышцей, снаружи – длинной приводящей мышцей бедра, спереди прикрыта только портняжной мышцей.

На этом уровне встречалось от одной до двух ПВ (в большинстве случаев встречалась одна ПВ), которые являлись достаточно круп-

ными сосудами диаметром ~ 2-3 мм. В 82,8% случаев напрямую связывали БПВ и ПБВ.

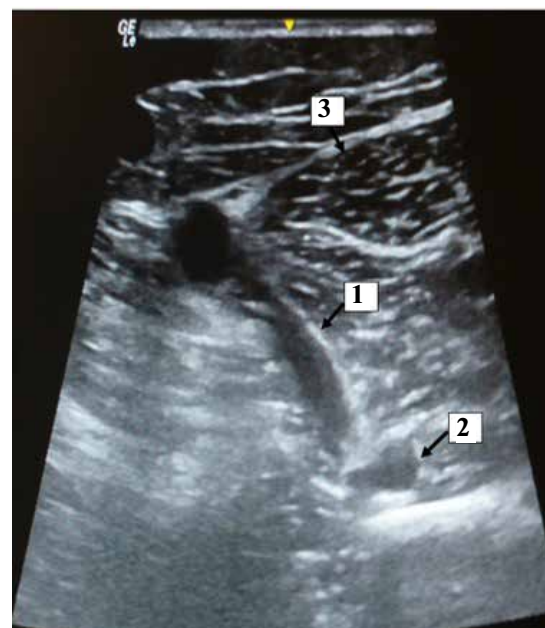
3. Нижняя треть бедра. Из передней бедренной борозды ПБВ и ПБА переходят в приводящий канал, ограниченный спереди медиальной широкой мышцей, сзади – длинной приводящей мышцей, медиально – фиброзной пластинкой между этими мышцами и прикрытый портняжной мышцей. В приводящем канале ПБА лежит уже медиальнее ПБВ.

Перфорантные вены, локализующиеся на данном уровне, являлись крупными сосудами диаметром ~ 2-3 мм, встречались в количестве от одной до двух ПВ. В 73,6% случаев ПВ данной локализации напрямую связывали БПВ и ПБВ на границе с подколенной веной (ПкВ).

На уровне средней и нижней трети медиальной поверхности бедра ПВ прикрыты портняжной мышцей и могут проходить как медиальнее, так и латеральнее её. Несостоятельность ПВ средней трети медиальной поверхности бедра встретилась в 0,5% случаев и 3,5% случаев, – у ПВ нижней трети медиальной поверхности бедра и сопровождалась несостоятельностью ПБВ.

На заднелатеральной поверхности бедра при УЗДС-исследовании можно было встретить от двух до четырех ПВ, типичными зонами локализации были: граница верхней и средней трети бедра, средняя треть бедра. ПВ были небольшого диаметра ~ 0,5-1 мм, но при несостоятельности могли достигать диаметра 4-5 мм (рис. 1). Однако часто несостоятельность

Рис. 1. Ультразвуковая сканограмма ПВ, локализующейся на границе верхней и средней трети латеральной поверхности бедра. 1 – перфорантная вена, впадающая в ГВБ; 2 – глубокая вена бедра; 3 – собственная фасция бедра.



невелика: для ПВ границы верхней трети и средней трети бедра – 0,11%, средняя треть – 0,11%.

Перфорантные вены, прободая глубокую фасцию, проходят между латеральной широкой мышцей и длинной головкой двуглавой мышцы бедра и впадают в ветви ГВБ (во всех случаях несостоятельность ПВ данной локализации сопровождалась несостоятельностью клапанов глубокой вены бедра). На эпифасциальном уровне эти ПВ являлись самостоятельно дренирующими определенным участком покровных тканей заднелатеральной поверхности бедра сосудами.

Все перфорантные вены бедра (как заднелатеральной, так и медиальной поверхности) на субфасциальном уровне сопровождают артериальные веточки (рис. 2). Кроме того, на анатомических препаратах рядом с перфорантным сосудистым пучком нижней трети медиальной поверхности бедра можно было выделить ветвь нерва. На субфасциальном уровне у ПВ средней и нижней трети медиальной поверхности бедра имеются притоки от близлежащих мышц: части приводящих мышц, тонкой и портняжной мышц.

Топографически данные ПВ бедра располагаются вдоль межмышечных перегородок (медиальной/латеральной), имеют длинный субфасциальный ход – от 5 до 7 см и острый угол впадения в глубокие вены (рис. 3).

Вдоль задней межмышечной перегородки можно было встретить от трех до четырех ПВ малого диаметра (до 0,5 мм), которые являлись притоками задней сосудистой сети бедра. Задняя сосудисто-нервная сеть бедра образуется за счет седалищного нерва, а также ветвей

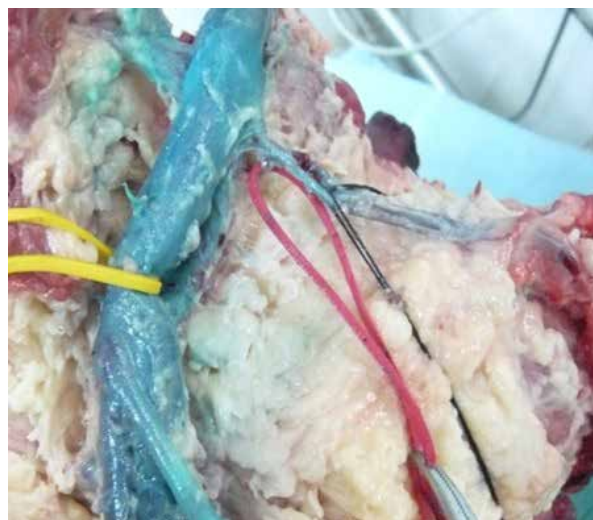
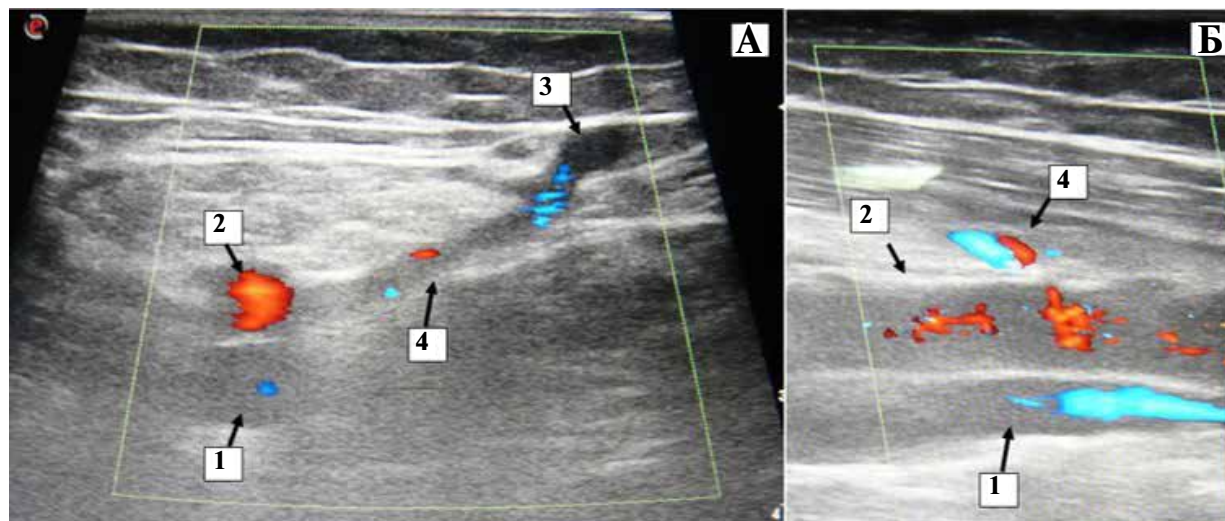


Рис. 2. Анатомический препарат. Перфорантная вена, локализуемая в нижней трети медиальной поверхности бедра, взята на лигатуру. На красном турникете артериальная веточка, сопровождающая перфорантную вену. На желтом турникете поверхностная бедренная вена в месте перехода в подколенную вену.

глубокой вены бедра [5]. Локализуется позади большой приводящей мышцы между двуглавой мышцей бедра, полусухожильной и полумембранозной мышцами. Она обеспечивает сосудисто-нервное снабжение задней группы мышц бедра и большой приводящей мышцы. Связанные с этой сетью ПВ дренировали покровные ткани задней поверхности бедра.

На переднелатеральной поверхности бедра можно было встретить от двух до трех ПВ. ПВ были малого диаметра (до 0,5 мм). На субфасциальном уровне, прободая широкую фасцию бедра, впадали в ветви глубокой вены бедра между латеральной широкой мышцей и прямой мышцей. Поддержку межмышечной

Рис. 3. Ультразвуковая сканограмма ПВ, локализуемой в нижней трети медиальной поверхности бедра: А – поперечный срез, Б – продольный срез. 1 – поверхностная бедренная вена; 2 – поверхностная бедренная артерия; 3 – большая подкожная вена; 4 – перфорантный сосудистый пучок.



перегородки данные ПВ не имеют. В трети случаев на эпифасциальном уровне соединялись с переднелатеральным притоком БПВ. Во всех случаях рядом с данными ПВ визуализировались артериальные веточки.

### Перфорантные вены области коленного сустава

Международная классификация разделяет перфорантные вены области коленного сустава на медиальные ПВ поверхности коленного сустава, надколенниковые ПВ, ПВ латеральной поверхности коленного сустава, поднадколенниковые ПВ, ПВ подколенной ямки.

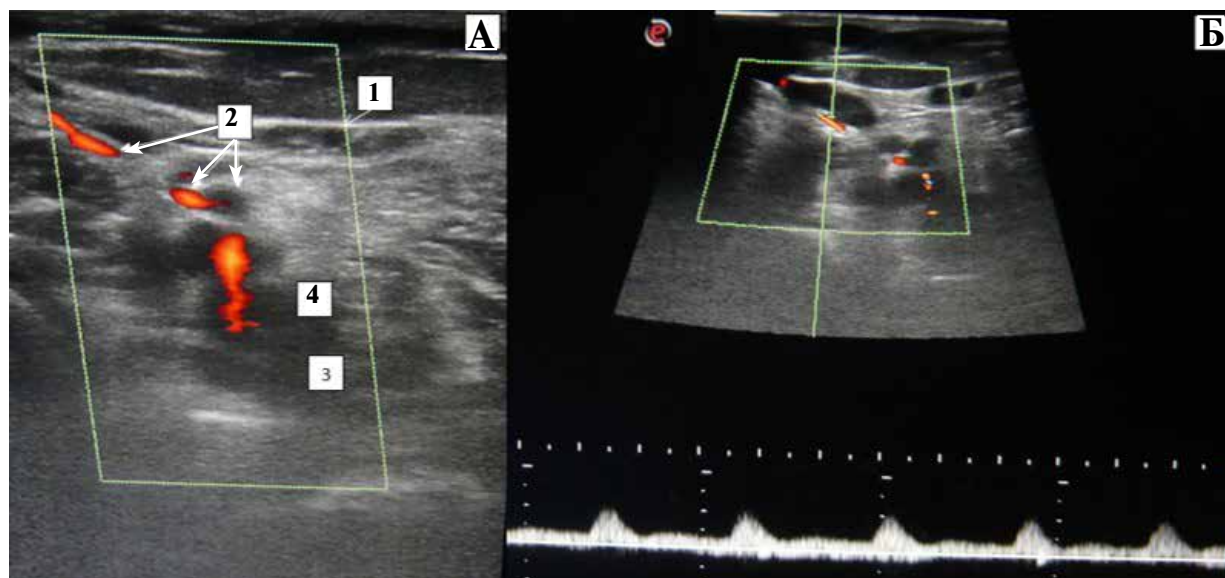
Согласно анатомическому делению частей тела на области, две вертикальные линии, проведенные по задним краям мышечков бедра, разделяют область колена на две: переднюю и заднюю. Соответственно, к задней области колена будут относиться ПВ области подколенной ямки, к передней – все остальные. Задняя область колена содержит магистральный сосудисто-нервный пучок, соответственно перфорантные вены, локализующиеся там, будут иметь наибольшее клиническое значение.

По данным М.В. Вахитова, большое количество притоков и слабое внутримышечное окружение создают опасность для варикозной трансформации малой подкожной вены (МПВ) [6], которая составляет до 5% [4]. Но при этом в литературе имеются лишь единичные сообщения о поражении перфорантных вен надколенной области, откуда можно предположить, что данная локализация является не типичной для ПВ.

В ходе нашего исследования эта гипотеза была подтверждена. Редкая частота встречаемости перфорантных вен подколенной области (по данным УЗДС 0,4% и один случай при анатомическом препарировании), сочетающихся с отсутствием типичного сафенопоплитеального соустья позволяет отнести их к атипичным ПВ. Перфорантные вены данной области не имеют поддержки межмышечных перегородок. В 100% случаев перфорантная вена впадала в подколенную вену с латеральной стороны, при этом МПВ могла впасть в БПВ на уровне верхней трети голени, переходить на заднюю поверхность бедра и теряться в мягких тканях или переходить в межсафенную вену. Во всех случаях на УЗДС рядом с ПВ визуализировалась артериальная ветвь (рис. 4). При анатомическом препарировании была выявлена только у одного пациента перфорантная вена, впадающая в одну из суральных вен (рис. 5), МПВ при этом впадала в ПкВ на границе области бедра и колена.

Перфорантные вены передней области колена встречались в количестве от трех до пяти. Все ПВ были малого диаметра (<0,5 мм) и являлись прямыми анастомозами между поверхностными венами и венами, сопровождающими артериальную сеть коленного сустава. Самые мелкие локализовались в области надколенника, чуть более крупные – сверху и снизу по бокам от коленного сустава. Верхние перфорантные вены с наружной стороны, прободая фасцию, проходили между латеральной широкой мышцей и подвздошно-большеберцовым трактом, над латеральным мышечком

Рис. 4. Ультразвуковая сканограмма ПВ подколенной области. А. В-режим: 1 – МПВ; 2 – атипичная перфорантная вена области подколенной ямки вместе с сопровождающей её артериальной ветвью; 3 – подколенная вена; 4 – подколенная артерия. Б. Режим ЦДК И ДГ: показан спектр артерии, сопровождающей ПВ подколенной ямки.



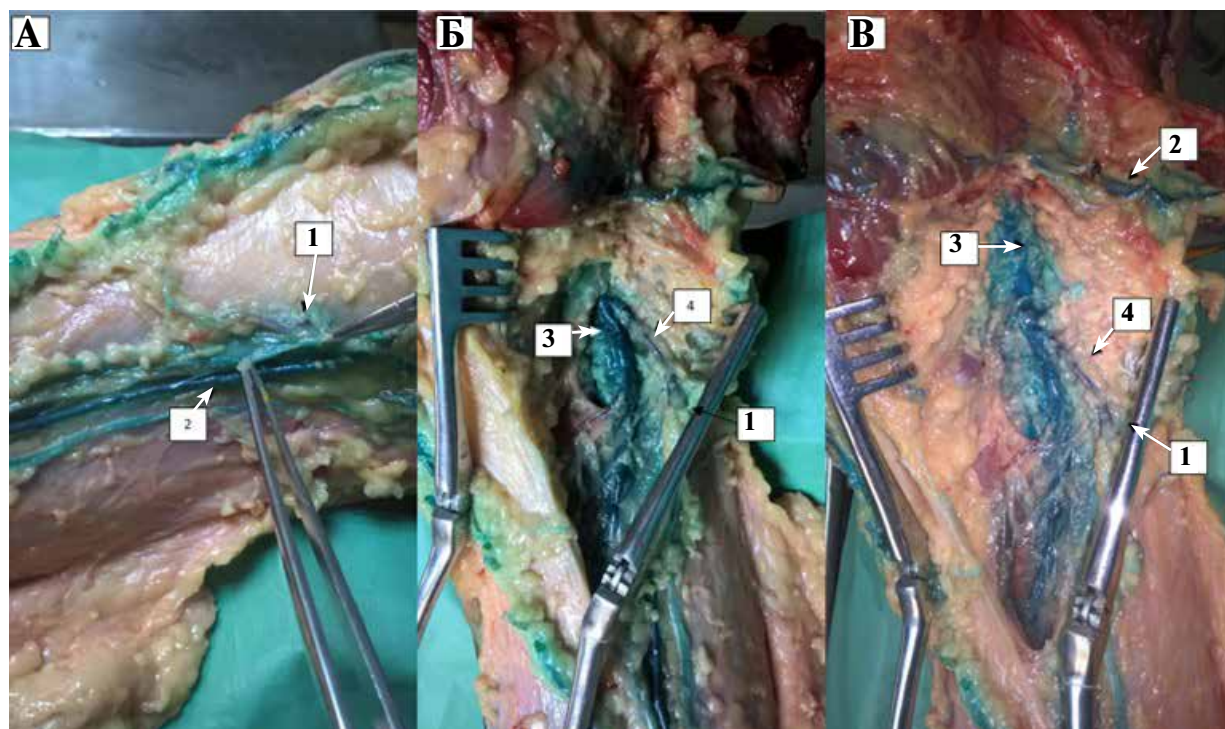


Рис. 5. Анатомический препарат сосудов подколенной области. А. 1 – ПВ (место прободения фасции); 2 – МПВ; На пинцетах листки фасции (вскрыт канал Пирогова). Б, В 1 – ПВ; 2 – СПС; 3 – ПкВ; 4 – Внемышечный участок суральной вены.

бедре, а с медиальной стороны – между медиальной широкой мышцей и сухожилием большой приводящей мышцы, над медиальным мышелком. Нижние перфорантные вены прободали глубокую фасцию ~ на 4 см ниже верхних. Данные ПВ впадали в ветви подколенной вены: vv. genus superior et inferior lateralis et medialis.

### Обсуждение

Стоит отметить, что работ, посвященных анатомии ПВ проксимальных отделов нижних конечностей, немного и практически все они относятся к 40-60 годам прошлого столетия, притом, что учебно-методическая и специальная литература [1,3,4,7] эти сведения содержит только в общем виде, а этого явно недостаточно. И.А. Костромов сообщает о большом количестве ПВ на бедре – от 8 до 16 [8]. По данным R.S. Sherman, зонами постоянной локализации перфорантных вен бедра являются следующие: 1) середина приводящего канала; 2) уровень ниже приводящего канала; 3) 6-8 см ниже сафенофemorального соустья [9]. Наиболее клинически значимой локализацией ПВ является нижняя треть медиальной поверхности бедра [3]. Локализуется перфорантная вена на уровне ~ 15 см выше коленного сустава и соединяет напрямую БПВ и ПБВ. Считается, что несостоятель-

ность данной ПВ может привести к развитию клинических симптомов варикозной болезни при условии состоятельности ствола БПВ на бедре. Также несостоятельность этой вены может быть причиной рецидива варикозной болезни после кроссэктомии, без стриппинга БПВ. Кроме того, эти ПВ могут дать рецидив и в случае флебэктомии ствола БПВ за счет связи с подкожными притоками. В литературе так описывают топографию этой ПВ: она расположена на границе средней и нижней трети бедра, в норме – небольшого диаметра, начинается от внутренней поверхности БПВ. В случае наличия дополнительного ствола БПВ может начинаться от обеих. ПВ прободает апоневроз приводящего канала и впадает во внутреннюю поверхность бедренной вены [4]. Однако трудно предположить, чтобы ПВ самостоятельно прободала апоневроз. Скорее всего, она попадает в канал через переднее отверстие – щель в пластине, перегнутой между медиальной широкой и большой приводящей мышцей. Через это отверстие также выходит нисходящая коленная артерия и подкожный нерв [7]. Поэтому можно предполагать, что ПВ входит в состав сосудисто-нервного комплекса.

Согласно данным В.Ф. Байтингера с соавт. на медиальной поверхности бедра может содержаться от 6 до 9 ПВ [10]. При этом зонами постоянной локализации являются следующие:

1) верхняя треть бедра - от 1 до 3 ПВ; 2) уровень средней трети бедра - от 2 до 4 ПВ; 3) нижняя треть бедра - от 2 до 3 ПВ. Интересно, что во всех случаях ПВ сопровождали артериальные веточки, начинавшиеся от бедренной артерии, диаметром от 0,7 до 2,1 мм на уровне прободения фасции, а диаметр собственно кожных веточек варьировал от 0,5 до 0,9 мм. Причем эти артерии образовывали продольные анастомозы в подкожной клетчатке вдоль БПВ по линии, проходящей от середины паховой связки к медиальному надмышелку бедренной кости. Также авторы отмечают, что в большинстве случаев, при проведении секционных исследований, рядом с ПВ и сопровождающей её артерией можно выделить веточку нерва из *n. saphenous*.

По данным же прижизненного ультразвукового исследования, ПВ на медиальной поверхности бедра чаще всего визуализируются на уровне средней и нижней трети бедра. При этом постоянная ПВ локализуется на уровне середины приводящего канала [10].

Кроме того, В.Ф. Байтингер с соавт. указали, что на латеральной поверхности бедра можно было встретить три ПВ, локализующиеся вдоль вертикальной линии, проведенной вверх от латерального края надколенника к верхней передней подвздошной ости. Данные ПВ отходили от переднелатеральной ветви БПВ. Однако сопутствующих им артериальных веточек авторы не описали [10].

В представленном исследовании абсолютно во всех случаях на ультразвуковом исследовании около всех перфорантных вен бедра визуализировались артериальные ветви, кроме того, на анатомических препаратах рядом с ПВ, локализующейся в нижней трети медиальной поверхности бедра, можно было выделить и ветвь нерва. Это подтверждает данные анатомических исследований ПВ других областей, что ПВ - это не просто вены, соединяющие поверхностные и глубокие вены, а они входят в состав сосудисто-нервных пучков, что очень важно учитывать при операциях на перфорантных венах [11]. Интересно, что артериальные ветви из этих комплексов не только анастомозируют между собой в пределах одной области, как это было показано в работе В.Ф. Байтингера с соавт., но и в пределах разных областей. Этот факт имеет важное клиническое значение, так как эти анастомозы могут выступать даже в качестве коллатеральных путей кровотока при облитерирующем атеросклерозе артерий нижних конечностей [12].

Редкая частота несостоятельности перфо-

рантных вен медиальной поверхности бедра, несмотря на прямую связь с БПВ, была обусловлена особенностью строения ПВ - острым углом впадения и длинным субфасциальным ходом, что не позволяет данным ПВ быть точкой возврата поверхностного рефлюкса в систему глубоких вен. Обращает на себя внимание тот факт, что во всех случаях при несостоятельности ПВ бедра выявлялись признаки клапанной недостаточности глубоких вен (разной степени выраженности). Таким образом, наличие несостоятельных ПВ бедра может косвенно указывать на несостоятельность глубоких вен, что потребует от врача ультразвуковой диагностики, более тщательной оценки состояния глубоких вен.

Н. Kusagawa считает, что ПВ, локализующиеся на заднелатеральной поверхности, являются атипичными [13]. Автор сообщает, что они находятся кнаружи от латеральной головки двуглавой мышцы бедра. Их несостоятельность в общей структуре несостоятельных атипичных ПВ на фоне варикозной болезни (~2%) встречалась в 37%. Несмотря на то, что лигирование несостоятельных ПВ проводилось на субфасциальном уровне, в статье не говорится о наличии рядом с ПВ сопутствующей артериальной веточки.

С.А. Engelhorn et al. сообщают, что при ультразвуковом обследовании 361 нижней конечности у 258 женщин с варикозной болезнью несостоятельные перфорантные вены области колена встретились в 2,3% случаев [14]. Из них 63,6% ПВ приходилось на подколенную область и по 18,2% - на боковые поверхности области колена. Авторы не сообщают о каких-то особенностях строения или топографии ПВ, также не говорится о наличии сопутствующих артерий около этих сосудов.

Согласно полученным нами данным ПВ подколенной области так же, как и ПВ бедра входят в состав сосудисто-нервных комплексов. Это прежде всего, имеет практическое значение, так как исключает технику лигирования «en-masse» при проведении оперативного лечения и обязывает выделять ствол несостоятельной ПВ из сосудисто-нервного комплекса. Кроме того, особенностью строения ПВ, впадающих в подколенную вену, являлось отсутствие типичного сафенопоплитеального соустья в подколенной ямке. Возможным объяснением этому факту является их важная роль в кровенаполнении межклапанных участков вен. Во время сокращения струя крови выбрасывается в проксимальном направлении, при этом клапаны в нижних участках смыкаются и препятствуют ретроградному кровотоку. К моменту рассла-

бления мышц давление падает в проксимальных участках, но остается еще достаточно высоким по сравнению с давлением и объемом крови в дистальных участках вен. Этот перепад и является причиной раскрытия створок клапана, удерживающих проксимальный столб крови до тех пор, пока вены в дистальных от клапана участках не наполнятся кровью. Створки клапана размыкаются сразу же, как только давление вновь поступающей крови снизу превысит остаточное давление над клапаном. А происходит это и в том числе и за счёт притока крови из ПВ [3]. Интересно, что в ряде источников сафенопоплитеальные и сафенофemorальные соустья считаются вариантами ПВ [7].

Опираясь на данные о локализации клапанов в большой подкожной вене (БПВ), можно с уверенностью предполагать, что похожая функция ложится и на ПВ средней и нижней трети медиальной поверхности бедра. Согласно данным А.Д. Гаибова с соавт., при применении механохимической склерооблитерации в лечении рецидива варикозной болезни вен нижних конечностей в 2 случаях причиной рецидива были несостоятельные перфорантные вены бедра [15]. J. F. Uhl и С. Gillot сообщают о двух постоянных клапанах ПБВ в области приводящего канала: дистальный клапан – ниже уровня канала (9 см. выше медиального мыщелка бедра), проксимальный – сразу над ним [16]. Прямая связь с БПВ и крупный диаметр ПВ должны обеспечивать приток достаточно объема крови в межклапанные участки ПБВ, естественный приток снизу этого просто не обеспечил бы при физической нагрузке. В пользу этого говорят и данные J. F. Uhl и С. Gillot о сокращении структур приводящего канала синхронно с работой мышечно-венозной помпы голени [16].

### Выводы

1. Перфорантные вены в большинстве своем представляют собой сосудисто-нервные пучки (ПВ, ветка артерии, ветка нерва).

2. Особенности топографии перфорантных вен ягодичной области позволяют их характеризовать как трансмышкулярные перфорантные вены.

3. Перфорантные вены бедра преимущественно располагаются вдоль межмышечных перегородок, которые создают постоянную и прочную ориентацию вдоль направления магистральных сосудов. Это обеспечивает единую гемодинамику магистральных сосудов и перфорантных комплексов и не позволяет им быть пережатыми при физической нагрузке.

### Финансирование

Исследование выполнялось в соответствии с планом научной работы Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют, что конфликт интересов отсутствует.

### Этические аспекты.

### Одобрение комитета по этике

Исследование одобрено этическим комитетом Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Феган Дж. Варикозная болезнь. Компрессионная склеротерапия. Москва: Изд-во НЦССХ; 1997. 86 с.
2. Ricci S. The venous system of the foot: anatomy, physiology and clinical aspects. *Phlebology*. 2015;22(2):64-75. <https://www.phlebology.org/phlebology-86/>
3. Швальб ПГ, Ухов ЮИ. Патология венозного возврата из нижних конечностей. Рязань: РязГМУ, 2009. 152 с.
4. Cronenwett JL, Johnston KW. Rutherford's vascular surgery. 8-th ed. Elsevier; 2014. 2784 p.
5. Литвиненко ЛМ. Сосудисто-нервные комплексы тела человека. Москва, РФ: Бизнес Олимп; 2011. 304 с.
6. Вахитов МШ, Большаков ОП. Варианты анатомического строения вен нижних конечностей как возможная причина развития первичного варикоза. *Ангиология и Сосуд Хирургия*. 2011;17(4):64-68. <http://www.angiology.org/magazine/2011/4/9.htm>
7. Большаков ОП, Семенов ГМ. Оперативная хирургия и топографическая анатомия. С-Петербург: Питер; 2018. 960 с.
8. Костромов ИА. Коммуникационные вены нижних конечностей и их значение в патогенезе варикозной болезни. *Флебология*. 2010;4(3):74-76. <https://www.mediasphera.ru/issues/flebologiya/2010/3/>
9. Sherman RS. Varicose veins: a suggested operative procedure. An operation for varicose veins based on anatomical studies of incompetent thigh perforators. *Cal West Med*. 1942 Sep;57(3):192-96. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1634545/>
10. Байтингер ВФ, Соловцова ИА, Кочиш АЮ. Флебология с позиций теории перфорасомов (часть I). *Вопр Реконструкт и Пласт Хирургии*. 2016;19(1):5-12. doi: 10.17223/1814147/56/1
11. Калинин РЕ, Сучков ИА, Шанаев ИН. Ошибки при лигировании перфорантных вен голени. *Хирургия Журн им НИ Пирогова*. 2016;(7):45-48. doi: 10.17116/hirurgia2016745-48
12. Калинин РЕ, Сучков ИА, Шанаев ИН. Редкие варианты формирования коллатерального кровообращения у пациентов с облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей. Наука



Молодых (Eruditio Juvenium). 2019;7(1):113-21. doi: 10.23888/HMJ201971113-121

13. Kusagawa H. Surgery for varicose veins caused by atypical incompetent perforating veins. *Ann Vasc Dis.* 2019 Dec 25;12(4):443-48. doi: 10.3400/avd.oa.19-00083

14. Engelhorn CA, Escorsin J KS, Costa KCO, Miyashiro L, Silvério MM, da Costa RCG. Location and hemodynamic role of perforating veins independent of saphenous veins. *J Vasc Bras.* 2018 Apr-Jun;17(2):104-108. doi: 10.1590/1677-5449.009117

15. Гаилов АД, Неъматзода О, Буриева ШМ, Калмыков ЕЛ. Опыт применения механохимической склерооблитерации в лечении рецидива варикозной болезни вен нижних конечностей. *Рос Мед-Биол Вестн им Акад ИП Павлова.* 2020;28(1):57-66. doi:10.23888/PAVLOVJ202028157-66

16. Uhl J, Gillot C. Anatomy of the Hunter's canal and its role in the venous outlet syndrome of the lower limb. *Phlebology.* 2015 Oct;30(9):604-11. doi: 10.1177/0268355514551086

#### REFERENCES

1. Fegan Dzh. Varikoznabolezn'. Kompresionnaja skleroterapija. Moscow: Izd-vo NCSSH; 1997. 86 p. (In Russ.)

2. Ricci S. The venous system of the foot: anatomy, physiology and clinical aspects. *Phlebolympology.* 2015;22(2):64-75. <https://www.phlebolympology.org/phlebolympology-86/>

3. Shval'b PG, Uhov JuI. Patologija venoznogo vozvrata iz nizhnih konechnostej. Rjazan': RjazGMU, 2009. 152 p. (In Russ.)

4. Cronenwett JL, Johnston KW. Rutherford's vascular surgery. 8-th ed. Elsevier; 2014. 2784 p.

5. Litvinenko LM. Sosudisto-nervnye komplekсы tela cheloveka. Moscow, RF: Biznes Olimp; 2011. 304 p. (In Russ.)

6. Vakhitov MSh, Bol'shakov OP. Varianty anatomicheskogo stroeniia ven nizhnikh konechnostei, kak vozmozhnaia prichina razvitiia pervichnogo varikoza. *Angiologiya i Sosud Khirurgiya.* 2011;17(4):64-68 <http://www.angiolsurgery.org/magazine/2011/4/9.htm>. (In Russ.)

#### Адрес для корреспонденции

390026, Российская Федерация,  
г. Рязань, ул. Высоковольтная, д. 9,  
Рязанский государственный  
медицинский университет,  
кафедра сердечно-сосудистой,  
рентгенэндоваскулярной, оперативной  
хирургии и топографической анатомии,  
тел.: +7-4912-97-18-03,  
e-mail: Suchkov\_med@mail.ru,  
Сучков Игорь Александрович

#### Сведения об авторах

Калинин Роман Евгеньевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой сердечно-сосудистой, рентгенэндоваскулярной, оперативной хирургии и топографической анатомии, Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, г. Рязань, Российская Федерация.  
<http://orcid.org/0000-0002-0817-9573>

7. Bol'shakov OP, Semenov GM. Operativnaja hirurgija i topograficheskaja anatomija. S-Petersburg: Piter; 2018. 960 p. (In Russ.)

8. Kostromov IA. Communicating veins of the lower extremities and their role in pathogenesis of primary varicosis. *Flebologiya.* 2010;4(3):74-76. <https://www.mediasphera.ru/issues/flebologiya/2010/3/> (In Russ.)

9. Sherman RS. Varicose veins: a suggested operative procedure. An operation for varicose veins based on anatomical studies of incompetent thigh perforators. *Cal West Med.* 1942 Sep;57(3):192-96. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1634545/>

10. Baitinger VF, Solovtsova IA, Kochish AYU. Phlebology according to the theory of perforasomes (part 1). *Vopr Rekonstrukt i Plast Khirurgii.* 2016;19(1):5-12. doi: 10.17223/1814147/56/1 (In Russ.)

11. Kalinin RE, Suchkov IA, Shanaev IN. Errors in crural perforant veins ligation. *Hirurgija Zhurn im NI Pirogova.* 2016;(7):45-48. doi: 10.17116/hirurgija2016745-48 (In Russ.)

12. Kalinin RE, Suchkov IA, Shanaev IN. Rare variants of formation of collateral circulation in patients with obliterating atherosclerosis of lower limb arteries. *Nauka Molodyh(Eruditio Juvenium).* 2019;7(1):113-21. doi: 10.23888/HMJ201971113-121 (In Russ.)

13. Kusagawa H. Surgery for varicose veins caused by atypical incompetent perforating veins. *Ann Vasc Dis.* 2019 Dec 25;12(4):443-48. doi: 10.3400/avd.oa.19-00083

14. Engelhorn CA, Escorsin JKS, Costa KCO, Miyashiro L, Silvério MM, da Costa RCG. Location and hemodynamic role of perforating veins independent of saphenous veins. *J Vasc Bras.* 2018 Apr-Jun;17(2):104-108. doi: 10.1590/1677-5449.009117

15. Gaibov AD, Nematzoda O, Burieva ShM, KalmykovEL. Experience of application of mechanochemical scleroobliteration in treatment for recurrence of lower extremity varicose vein disease. *Ros Med-Biol Vestn im Akad IP Pavlova.* 2020;28(1):57-66. doi:10.23888/PAVLOVJ202028157-66 (In Russ.)

16. Uhl J, Gillot C. Anatomy of the Hunter's canal and its role in the venous outlet syndrome of the lower limb. *Phlebology.* 2015 Oct;30(9):604-11. doi: 10.1177/0268355514551086

#### Address for correspondence

390026, Russian Federation,  
Ryazan, Vysokovoltnaya Str., 9,  
Ryazan State Medical University,  
the Department of Cardiovascular,  
Roentgen-Endovascular,  
Operative Surgery and Topographic Anatomy.  
tel. +7-4912-97-18-03  
e-mail: Suchkov\_med@mail.ru  
Suchkov Igor A.

#### Information about the authors

Kalinin Roman E., MD, PhD, Professor, Head of the Department of Cardiovascular, Roentgen-Endovascular, Operative Surgery and Topographic Anatomy, Ryazan State Medical University Named after Academician I.P.Pavlov, Ryazan, Russian Federation.  
<http://orcid.org/0000-0002-0817-9573>  
Suchkov Igor A., MD, PhD, Professor of the

Сучков Игорь Александрович, д.м.н., профессор, профессор кафедры сердечно-сосудистой, рентген-эндоваскулярной, оперативной хирургии и топографической анатомии, Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, г. Рязань, Российская Федерация.

<http://orcid.org/0000-0002-1292-5452>

Шанаев Иван Николаевич, к.м.н., ассистент кафедры сердечно-сосудистой, рентгенэндоваскулярной, оперативной хирургии и топографической анатомии, Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, г. Рязань, Российская Федерация.

<http://orcid.org/0000-0002-8967-3978>

#### Информация о статье

*Поступила 4 мая 2020 г.*

*Принята в печать 15 февраля 2021 г.*

*Доступна на сайте 1 марта 2021 г.*

Department of Cardiovascular, Roentgen-Endovascular, Operative Surgery and Topographic Anatomy, Ryazan State Medical University named after Academician I.P.Pavlov, Ryazan, Russian Federation.

<http://orcid.org/0000-0002-1292-5452>

Shanaev Ivan N., PhD, Assistant of the Department of Cardiovascular, Roentgen-Endovascular, Operative Surgery and Topographic Anatomy, Ryazan State Medical University named after Academician I.P.Pavlov, Ryazan, Russian Federation.

<http://orcid.org/0000-0002-8967-3978>

#### Article history

*Arrived: 28 May 2020*

*Accepted for publication: 15 February 2021*

*Available online: 1 March 2021*