

Пшенникова Кристина Сергеевна

**Стратегии улучшения диагностики и оперативного лечения
у пациентов с варикозной трансформацией
в бассейне малой подкожной вены**

3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, доцент **Шанаев Иван Николаевич**

Официальные оппоненты:

Вахратьян Павел Евгеньевич, доктор медицинских наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского», врач сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии

Селиверстов Евгений Игоревич, доктор медицинских наук, доцент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, профессор кафедры факультетской хирургии № 1 лечебного факультета Института хирургии

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится «01» октября 2025 года в ____ на заседании объединенного диссертационного совета 99.2.078.02, созданного на базе ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России, ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России по адресу: 390026 г. Рязань, ул. Высоковольтная, д. 9

С диссертацией можно ознакомиться в библиоцентре ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России (390026, г. Рязань, ул. Шевченко, 34, корп. 2) и на сайте www.rzgmu.ru

Автореферат разослан «__» _____ 2025 г.

Ученый секретарь
объединенного диссертационного совета,
доктор медицинских наук, доцент

Н.Д. Мжаванадзе

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Варикозная болезнь вен нижних конечностей — заболевание, характеризующееся первичной варикозной трансформацией поверхностных вен, в первую очередь бассейна БПВ, на МПВ приходится около 15% (Sidawy A. 2024). Ведущая роль ретроградного кровотока по наружной подвздошной вене, ОБВ с переходом на СФС и БПВ в развитии ВБ была определена ещё в работах П. Делбе и Ф. Тренделенбурга, в то время как роль МПВ была обозначена только в 1959 году. Прежде всего, это связано с анатомо-функциональными особенностями МПВ. Эволюционное развитие человека привело к удлинению нижних конечностей, в первую очередь за счёт бедра, и формированию БПВ, в то время как голень практически не изменилась, и на ней сохранилась мощная фасция, дополнительно создающая внешний каркас МПВ. Однако, несмотря на меньшую частоту встречаемости варикозной трансформации МПВ, она требует внимательного изучения. Анатомическое расположение между листами собственной фасции голени, в отличие от БПВ, которая находится в расщеплении поверхностной фасции, позволяет поддерживать её диаметр, что должно обуславливать меньший ретроградный кровоток, который сложнее диагностировать. Кроме того, трудности проведения диагностики и оперирования в данной области обусловлены вариабельностью СПС (Veselá M. 2024).

Важно также отметить и то, что современные подходы к лечению ВБ считают возможным применение «органосохраняющих методик» оперативного лечения, например, методики ASVAL (Pittaluga P. 2023, 2022). Это требует тщательной и комплексной оценки гемодинамики не только в системе поверхностных вен нижних конечностей, но и глубоких и ПВ.

Степень разработанности темы исследования

Современным стандартом диагностики венозной системы нижних конечностей является УЗАС, однако, в большинстве случаев работы посвящены гемодинамическим нарушениям в бассейне БПВ, исследований гемодинамики в

бассейне МПВ немного и в комплексе все отделы венозной системы практически не изучались (Seidel A. 2014).

Важно отметить, что при обследовании пациентов с несостоятельностью МПВ выявляют несостоятельность ПкВ до 50%, в ряде случаев она является изолированной, поэтому механизм её появления остаётся непонятным (Jibiki M. 2014). Согласно данным КТФ описаны анастомозы ГВБ и ПкВ, которые встречаются в 62% наблюдений в норме (Калинин Р.Е. 2023), и у пациентов с ВБ таких исследований не проводилось.

На сегодняшний день оперативное лечение при недостаточности МПВ включает в себя лигирование СПС и стриппинг ствола МПВ, но рецидивы наблюдаются до 51,7% в сроки до трёх лет (Kim H. 2024). С одной стороны, это можно объяснить сложностью проведения манипуляций непосредственно в подколенной области из-за близкого расположения нервов и окружающих вен. Согласно другой версии причинами рецидивов являются несостоятельные ПВ подколенной области, однако, данных о них крайне мало. За последнее десятилетие эндоваскулярные методы лечения стали широко распространены, но их использование не исключает развитие рецидивов (Sidawy A. 2024). Одним из трендов современной флебологии являются методики позволяющие сохранить магистральные стволы подкожных вен, в подавляющем большинстве случаев это касается БПВ (Pittaluga P. 2023, 2020). Хотя МПВ имеет большее преимущество, благодаря своей топографии.

Цель исследования

Улучшение результатов диагностики и лечения пациентов с варикозной болезнью вен нижних конечностей в бассейне малой подкожной вены путем модификации алгоритма дуплексного сканирования, а также оптимального выбора методик оперативного лечения.

Задачи исследования

1. Уточнить вариантную анатомию сосудов области сафенопоплитеального соустья: терминального отдела малой подкожной вены, межсафенной вены и перфорантных вен подколенной области.

2. Изучить особенности строения анастомозов глубокой вены бедра и бедренно-подколенного сегмента глубоких вен у пациентов с варикозной трансформацией в бассейне малой подкожной вены.

3. Оценить морфофункциональные и гемодинамические изменения венозной системы нижних конечностей у пациентов с варикозной болезнью в бассейне малой подкожной вены по данным ультразвукового дуплексного ангиосканирования и сравнить их с клинической характеристикой по классификации CEAP.

4. Описать ультразвуковую картину сосудов области сафенопоплитеального соустья после различных методик оперативного лечения пациентов с варикозной болезнью в системе малой подкожной вены (классическая флебэктомия, эндовенозная лазерная коагуляция, ASVAL).

5. Разработать алгоритм ведения пациентов с варикозной трансформацией в подколенной области и латеральной поверхности голени, учитывая данные ультразвукового дуплексного ангиосканирования и компьютерно-томографической флебографии.

Научная новизна

В работе изучены вопросы вариантной анатомии терминального отдела малой подкожной вены, определено, что отсутствие сафенопоплитеального соустья сопряжено с наличием перфорантной вены подколенной области.

Изучены особенности строения анастомозов глубокой вены бедра с бедренно-подколенным сегментом глубоких вен у пациентов с варикозной болезнью вен нижних конечностей в бассейне малой подкожной вены.

Представлены данные о патофизиологии гемодинамических нарушений у пациентов с варикозной болезнью в бассейне малой подкожной вены по данным ультразвукового дуплексного ангиосканирования.

Выявлено, что источником варикозной трансформации в подколенной области и латеральной поверхности голени могут быть как малая подкожная вена, так и перфорантная вена подколенной области.

Произведена сравнительная оценка результатов открытого оперативного

лечения, эндовенозной лазерной коагуляции и веносохраняющей методики ASVAL у пациентов с варикозной болезнью в бассейне малой подкожной вены. Определено, что наименьшая длина культи малой подкожной определяется после эндовенозной лазерной коагуляции. При выборе веносохраняющих методик лечения необходимо учитывать наличие клапанной недостаточности глубоких вен и протяжённость рефлюкса по стволу малой подкожной вены.

Разработан алгоритм ведения пациентов с варикозной трансформацией в подколенной области и латеральной поверхности голени, учитывая данные ультразвукового дуплексного ангиосканирования и компьютернотомографической флебографии.

Теоретическая значимость работы

Представлены данные о вариантной анатомии терминальной части малой подкожной вены, предложена их классификация, определены морфометрические показатели.

Изучены морфофункциональные изменения венозной системы нижних конечностей у пациентов с варикозной болезнью в бассейне малой подкожной вены по данным ультразвукового дуплексного ангиосканирования.

Практическая значимость работы

Внедрён способ идентификации клапанной недостаточности в бассейне малой подкожной вены при комиссуральном распространении ретроградного кровотока (патент № РФ 2825345).

Предложен способ исследования глубокой бедренной вены и её анастомозов с бедренной веной с помощью мультиспиральной компьютерной томографии с внутривенным контрастированием (патент № РФ 2799023). В рамках данной методики также оценивалось строение малой подкожной вены.

Методология и методы исследования

Изучение особенностей строения терминальной части малой подкожной вены проводилось на здоровых добровольцах и пациентах, проходивших обследование по поводу онкологических заболеваний без сосудистой патологии нижних конечностей с помощью УЗАС и КТФ.

Изучение морфофункциональных особенностей венозной системы нижних конечностей при варикозной болезни в бассейне малой подкожной вены и её рецидивах проводилось с помощью ультразвукового дуплексного ангиосканирования. Изучение анастомозов глубокой вены бедра с бедренно-подколенным сегментом глубоких вен проводилось с помощью компьютерно-томографической флебографии.

Проведено сравнительное проспективное исследование различных методик оперативного лечения варикозной болезни в бассейне малой подкожной вены: отрытой флебэктомии, эндовенозной лазерной коагуляции, а также веносохраняющей методики ASVAL. Работа выполнена в соответствии с принципами Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации (2013) и этическими стандартами, одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России (протокол №1, от 09.09.2024)

Анализ полученных результатов проводился с помощью программ MS Excel 2019 (Microsoft, США) и Statistica 12.0 (StatSoft Inc., США). Данные представлены в виде средних величин [минимальных, максимальных значений], медианы (Me). Проводилась проверка на нормальность распределения данных, для сравнения полученных данных использовался критерий U-критерия Манна-Уитни, критерий χ^2 . Различия сравниваемых показателей считали достоверными при $p < 0,05$.

Положения, выносимые на защиту

1. Выделено четыре варианта впадения терминального отдела малой подкожной вены: в пределах подколенной ямки – в подколенную вену/во внемышечные участки суральных вен (тип А – с краниальным продолжением, имеющим острый или тупой/прямой угол впадения; тип В – без краниального продолжения); в пределах задней поверхности бедра – в глубокие вены бедра; в подкожные вены бедра или голени, без образования соустьев с глубокими венами бедренно-подколенного сегмента. Самым частым вариантом является образование сафенопоплитеального соустья под острым углом с краниальным продолжением. Наибольшая длина субфасциального участка

сафенопоплитеального соустья определяется при впадении в боковую поверхность подколенной вены 22 [16,3;30,1] – 23 [10,6;45,6] мм по данным ультразвукового исследования – компьютерной флебографии.

2. Частота встречаемости анастомозов глубокой вены бедра с бедренно-подколенным сегментом глубоких вен при варикозной болезни в бассейне малой подкожной вены составляет 57,7%, а при несостоятельности глубокой вены бедра – 100%.

3. Несостоятельность глубоких вен при варикозной болезни в бассейне малой подкожной вены встречается с частотой до 85,5%, представлена в виде межстворчатого и комиссурального рефлюксов. Паттернами несостоятельности глубоких вен являются: общая бедренная вена, бедренная вена, подколенная вена и общая бедренная вена, глубокая вена бедра, подколенная вена.

4. Редкая частота встречаемости перфорантов подколенной ямки, отсутствие типичного сафенопоплитеального соустья и наличие сопутствующей артериальной ветви позволяет характеризовать их как атипичные перфорантные сосудистые комплексы, развитие несостоятельности которых ассоциировано с недостаточностью глубоких вен нижних конечностей при варикозной болезни.

5. Применение методики ASVAL у пациентов с клиническими классами С2-С3 варикозной болезни позволяет в 56,7% устранить патологический рефлюкс в стволе малой подкожной вены.

Степень достоверности и апробация результатов исследования

Основные материалы диссертации доложены и обсуждены на Ежегодной научной конференции Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова (Рязань, 2022); 26 Ежегодной сессии НМИЦ сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева Минздрава России (Москва, 2023); 24nd Annual Meeting of the European Venous Forum (Athens, Greece, June 2024); XVII Всероссийском национальном конгрессе лучевых диагностов и терапевтов «Радиология-2023» (Москва, 2023); XVIII Всероссийском национальном конгрессе лучевых диагностов и терапевтов «Радиология-2024» (Москва, 2024); Республиканской научно-практической конференции

«Актуальные вопросы в сосудистой хирургии» IV Съезд Казахстанского общества сосудистых хирургов (Алматы, Казахстан, 2023); Всероссийской научной конференции «Роль клинической анатомии в практике работы хирурга» (Санкт-Петербург, 2023); II Всероссийской конференции молодых ученых «Современные тренды в хирургии» (Москва, 2023); 25-м конгрессе Азиатского общества сосудистых хирургов (The Asian Society for Vascular Surgery) – ASVS2024 (Бангкок, 2024); Всероссийской конференции с международным участием «Актуальные проблемы и тенденции развития современной и прикладной морфологии», посвященной 130-летию со дня рождения профессора Б.М. Соколова (Рязань, 2025); 28 Ежегодной сессии НМИЦ сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева Минздрава России (Москва, 2025).

Внедрение результатов исследования

Результаты исследования внедрены в лечебную работу отделений сосудистой хирургии ГБУ РО «Областная клиническая больница», ГБУ РО «БСМП», ГБУ РО ОККД, отделения функциональной диагностики ГБУ РО ОККД и рентгенологического отделения с кабинетом компьютерной томографии ГБУ РО ОККД, в учебный процесс кафедры сердечно-сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии и лучевой диагностики ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 14 научных трудов, в том числе 2 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Минобрнауки России для публикации результатов диссертационных исследований, из них 1 в издании, входящем в международную цитатно-аналитическую базу данных Scopus, получено 2 патента РФ на изобретение.

Структура и объем диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, трёх глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и списка литературы.

Материал диссертации изложен на 139 страницах машинописного текста. Диссертация иллюстрирована 16 таблицами, 23 рисунками. Список литературы включает 211 источников, из которых 51 отечественных и 160 зарубежных авторов.

Личный вклад автора

Личное участие автора заключалось в выборе темы исследования, постановке цели, формулировке задач и разработке дизайна исследования, анализе современной литературы по изучаемой проблеме, в планировании и организации исследования, непосредственном проведении исследования, анализе и статистической обработке полученных результатов, формулировке научных положений и выводов.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Работа выполнена на базе кафедры сердечно-сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии и лучевой диагностики ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России и отделения дневного стационара сосудистой хирургии ГБУ РО «Рязанский областной клинический кардиологический диспансер».

В соответствии с поставленной целью и сформулированными задачами, работа была разделена на две части: анатомическую и клиническую. При проведении анатомического этапа было обследовано 150 человек:

1) 100 добровольцам (200 нижних конечностей) без ХЗВ, 57 мужчинам и 43 женщинам в возрасте от 39 до 68 лет. УЗАС было проведено с использованием линейного датчика с частотой 12 МГц.

2) 50 пациентам (100 нижних конечностей), 34 мужчинам и 16 женщинам, в возрасте от 49 до 70 лет, КТФ было проведено на 128-срезовом мультиспиральном компьютерном томографе с толщиной срезов 0,6 мм. В кубитальную вену, с помощью шприца инжектора вводилось контрастное вещество «ультравист 370» (Байер, ФРГ) со скоростью 3 мл/с из расчета 1,5 мл/кг. Задержка начала сканирования составляла 2 мин.

В клиническую часть исследования было включено 2320 человек с

варикозной трансформацией в подколенной области и латеральной поверхности голени: 335 пациентам с ВБ в бассейне МПВ и 34 пациентам с несостоятельными ПВ подколенной области, без статистической разницы по возрасту, полу, гендерному составу и длительности заболевания ($P=0,17$) было проведено комплексное УЗАС вен нижних конечностей (Таблица 1).

Таблица 1 – Общая характеристика пациентов с ВБ в бассейне МПВ и несостоятельными ПВ подколенной области

Пациенты с несостоятельными МПВ			
Клинический класс	Количество пациентов/конечности	Возраст	Длительность заболевания
C1	50/70	53,7 [33;76]	14,9 [1;30]
C2	60/70	51,4 [24;81]	16,1 [1;40]
C3	65/70	55,6 [29;80]	17,8 [1;50]
C4	62/62	53,1 [26;74]	16,8 [3,5; 40]
C5	45/45	55,2 [29;77]	18 [4; 30]
C6	53/53	51,5 [29;73]	17,1 [10; 30]
Пациенты с несостоятельными ПВ подколенной области			
C2	20/20	45 [24;49]	13 [5; 15]
C3	14/14	48 [30; 51]	14 [7; 16]

Критерий исключения: наличие сопутствующего поражения БПВ, перенесённые эпизоды поверхностного тромбофлебита и тромбоза глубоких вен, травм/операций на нижних конечностях.

Метод исследования – УЗАС, которое проводилось согласно рекомендациям Ассоциации флебологов России. Кроме того, оценка кровотока в глубоких венах была расширена за счёт размещения контрольного объёма не только на середине сосуда, занимая 2/3 его объёма, но и с последующим смещением его к передней и задней стенок вены для исключения комиссурального рефлюкса [патент РФ RU 2825345]. Для количественной характеристики клапанной недостаточности глубоких вен использовалось отношение скоростей (v) антеградного/ретроградного кровотока, где небольшой клапанной недостаточности соответствовало $v_a/v_r > 1$; умеренный - $v_a/v_r < 1$; выраженной – появление рефлюкса при спокойном дыхании (В.Г. и С.Э. Лелюк 2014).

Исследование проводилось на аппаратах экспертного класса с помощью

линейного (8-12 MHz) и конвексного (5-10 MHz) датчиков, в режимах цветового доплеровского картирования, энергетического картирования, спектральной доплерографии. У 26 пациентов с ВБ в бассейне МПВ была проведена КТФ: у 6 пациентов с клапанной недостаточностью ГВБ и у 20 пациентов с состоятельной ГВБ по оригинальной методике [патент РФ RU 2799023]. У пациентов с несостоятельными ПВ подколенной области КТФ проводилась во всех наблюдениях.

130 пациентов/130 нижних конечностей с ВБВНК в бассейне МПВ были разделены на три группы и прооперированы различными методиками.

Группа А: 50 пациентов, которым проводилась ЭВЛК МПВ с использованием радиальных световодов с длиной волны 1470 нм. Группа Б: 50 пациентов, которым проводилась открытая флебэктомия с помощью зонда Бэбкокка с предоперационной маркировкой СПС под УЗАС контролем.

Группа В: 30 пациентов, которым проводилась флебэктомия по методике ASVAL с сохранением ствола МПВ. По возрасту и гендерному составу группы А, Б, В между собой не различались длительности заболевания, по длительности заболевания не различались только группы А и Б ($P=0,24$), в группе В длительность была меньше ($p=0,04$).

Все 34 пациента с варикозной трансформацией ПВ подколенной области проходили оперативное лечение с помощью открытой операции, так как на субфасциальном уровне ПВ была варикозно-изменена, что не позволяло точно позиционировать световод для проведения ЭВЛК. В группах А и Б результаты оперативного лечения учитывались в сроки наблюдения 2 года, в группе В – 1 год.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Варианты впадения терминального отдела МПВ были классифицированы исходя из места её окончания и особенностей его морфологического строения:

Вариант 1 – впадение терминального отдела МПВ в пределах подколенной ямки в подколенную вену: тип А – с краниальным продолжением; подтип А1 – с острым углом впадения МПВ (удвоенное или одиночное соустье); подтип А2 – с тупым или прямым углом впадения МПВ; тип В – без краниального

продолжения (удвоенное или одиночное соустье).

Вариант 2 – впадение терминального отдела МПВ в пределах подколенной ямки во внутримышечные участки суральных вен: тип А – с краниальным продолжением; подтип А1 – с острым углом впадения МПВ; подтип А2 – с тупым или прямым углом впадения МПВ; тип В – без краниального продолжения.

Вариант 3 – впадение терминального отдела МПВ выше подколенной ямки в пределах задней поверхности бедра в глубокие вены.

Вариант 4 – терминальный отдел МПВ продолжался в подкожные вены бедра или голени, не образуя соустьев с глубокими венами бедренно - подколенного сегмента.

Согласно данным УЗАС/КТФ, была выявлена следующая частота встречаемости вариантов строения терминального отдела МПВ:

Классическое СПС встретилось в 62,5/56% наблюдений. При этом в 60/62,5% оно располагалось по латеральной поверхности ПкВ, по задней поверхности – в 32/26,8%, медиальной поверхности – в 7,2/10,7%, передней поверхности – в 0,8/-%. Краниальное продолжение МПВ было выявлено в 83,2/89,3% наблюдений: острый угол впадения был выявлен в 93,3/96%; прямой или тупой угол впадения был выявлен в 6,7/4%.

В 22,5/24% наблюдений терминальный отдел МПВ впадал во внутримышечные участки суральных вен в пределах подколенной ямки. Краниальное продолжение МПВ было выявлено в 66,7/58,3% наблюдений: острый угол впадения терминального отдела МПВ во внутримышечные участки суральных вен был выявлен в 83,3/71,4% наблюдений, в остальных случаях угол был прямой или тупой. В 4,5/12% наблюдений терминальный отдел МПВ впадал в БВ или ГВБ на уровне нижней трети бедра. Угол впадения терминального отдела МПВ всегда был острым. В 10,5/8% наблюдений МПВ продолжалась в подкожной клетчатке, переходя в подкожные вены, без образования СПС: 14,3/12,5% – в БПВ на уровне верхней трети голени, в 85,7/87,5% – продолжалась на бедро, где соединялась с подкожными венами задней поверхности бедра.

По данным УЗАС при вариантах строения с отсутствием классического СПС в подколенной области визуализировались ПВ, впадающие в МПВ. Морфометрические особенности строения терминального отдела МПВ по данным УЗАС / КТФ представлены в Таблице 2.

Таблица 2 – Морфометрические особенности строения терминального отдела МПВ при различных вариантах впадения по данным УЗАС / КТФ

Параметр	Варианты окончания МПВ		
	БВ/ ГВБ	ПкВ	Суральные вены
Расстояние впадения выше уровня щели коленного сустава (мм)	105,1 [89,4;144,5] Me – 100 / 103,5 [89,4;144,5] Me – 95,8	35,6 [0;61,3] Me – 38,1 / 35,2[0;61,3] Me – 36,4	31,7 [14,5;44,3] Me – 33,3 / 34,1[8,6;54,1] Me – 33,6
Субфасциальный участок терминального отдела МПВ (мм)	- / 53,3 [34,9;71] Me – 56,7	20,9 [6,1;58,7] Me – 18,1/ 24,3[6,0;54] Me – 21,4	7,6 [2,3;14,4] Me – 7,2 / 8,6[2,7;15,8] Me – 7,5
Угол впадения терминального отдела МПВ °	- / 34,6 [21;45] Me – 36,5	48,3 [19;127] Me – 42 / 41,2 [18;118] Me – 36	44 [10;130] Me – 30 / 38,5 [11;110] Me – 29

В отличие от УЗАС при КТФ были визуализированы подкожные притоки вблизи соустья: медиальный приток – в 14%, а латеральный приток – в 40%. Для латерального притока среднее расстояние от места впадения в ПкВ составило 14,6 мм [7,4; 39,8], для медиального притока – 24 мм [11,4; 48,9].

При проведении статистического анализа значимая разница была выявлена по параметрам частоты встречаемости между вариантами строения 1 по данным УЗАС (62,5%) и по данным КТФ (56%) ($P=0,04$) и 3 по данным УЗАС (4,5%) и по данным КТФ (12%) ($P=0,035$). Длина субфасциального участка терминального отдела МПВ при впадении в ПкВ по данным УЗАС составила 20,9 [6,1;58,7] мм, а по данным КТФ - 24,3 [6,0;54] мм ($P=0,02$). Угол впадения терминального отдела МПВ в ПкВ по данным УЗАС составил – 48,3° [19;127], а по данным КТФ – 41,2° [18;118] ($P=0,02$). По остальным параметрам статистически значимой разницы выявлено не было. В структуре поражения венозной системы нижних конечностей у пациентов с ВБ в бассейне МПВ по данным УЗАС с ростом

клинического класса увеличивается частота встречаемости сочетанного поражения поверхностных и глубоких вен нижних конечностей: при классе С2 – 72,9%, С3 – 80%, С4 – 82,2%, С5 – 86,7%, С6 – 86,6% (Таблица 3).

Таблица 3 – Структура поражения венозной системы нижних конечностей у пациентов с ВБ в бассейне МПВ по данным УЗАС

Клинический класс ВБВНК	МПВ	МПВ, ПВ (голени)	МПВ, глубокие вены	МПВ, ПВ (голени), глубокие вены
С1	-	-	-	-
С2п/(%)	15/(21,3%)	4/(5,7%)	51/(72,9%)	-
С3 п/(%)	9/(13%)	5/(7,2%)	48/(68,6%)	8/(11,4%)
С4 п/(%)	2/(3,2%)	9/(14,5%)	42/(67,7%)	9/(14,5%)
С5 п/(%)	-	6/(13,3%)	30/(66,7%)	9/(20%)
С6 п/(%)	-	7/(13,2%)	34(64%)	12/(22,6%)

Также, с увеличением клинического класса ВБ увеличивается протяжённость клапанной недостаточности МПВ. Однако при несостоятельных ПВ рефлюкс в МПВ может ограничиваться верхней и средней третью голени. С ростом клинического класса увеличивается диаметр МПВ у пациентов с ВБ: между С1 и С2 ($P \leq 0,001$), С2 и С3 ($P=0,048$), С3 и С4 ($P=0,049$), С4 и С5 ($P=0,035$), С5 и С6 ($P=0,2$). Также идёт увеличение количества, диаметра несостоятельных ПВ, но без статистически значимой разницы ($P=0,39$) (Таблица 4).

Таблица 4 – Морфофункциональные изменения венозной системы у пациентов с варикозной болезнью вен нижних конечностей в бассейне МПВ

Клинический класс	МПВ	ПВ	
	Ø (мм.)	Ø (мм.)	Y(см/с)
С1	2,16 [1;4,5] Ме – 1,7	–	–
С2	3,8 [2,8;5,6] Ме – 3,7	3,6 [2,9; 4,0] Ме – 4	28,8 [20;35] Ме – 30
С3	5,38 [3,5;7,3] Ме – 5	3,6 [2,9;4,8] Ме – 3,5	36,7 [21;56] Ме – 34
С4	9,7 [6,3;15,5] Ме – 7	4,0 [2,7;5,3] Ме – 4	44,7 [10;65] Ме – 50
С5	10,2 [6,9;14,5] Ме – 8,7	4,8 [3,5;6,3] Ме – 4,5	67,3 [33;97] Ме – 66
С6	10,0 [4,5;14,9] Ме – 9	4,7 [3,5;6,3] Ме – 4,5	69 [45;93] Ме – 70

У пациентов с наличием трофических язв скорость рефлюкса через ПВ

была выше ($P=0,005$). В структуре поражения преобладают ПВ средней трети медиальной поверхности голени (ПВ Коккетт III) – 80,6%.

Характеристика клапанной недостаточности глубоких вен у пациентов с ВБ в бассейне МПВ представлена в Таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – Характеристика клапанной недостаточности глубоких вен у пациентов с ВБ в бассейне МПВ по данным УЗАС

Характеристика глубокого рефлюкса	Клинический класс ВБ					
	С2 (51)			С3 (56)		
	БВ	ГВБ	ПкВ	БВ	ГВБ	ПкВ
Небольшой п/(%)	47/92,2%	4/7,8%	50/98%	22/39,3%	4/7,1%	28/50%
Умеренный п/(%)	1/2%	-	1/2%	30/53,6%	-	28/50%
Выраженный п/(%)	-	-	-	-	-	-

Таблица 6 – Характеристика клапанной недостаточности глубоких вен у пациентов с ВБ в бассейне МПВ по данным УЗАС

Характеристика глубокого рефлюкса	Клинический класс ВБ								
	С4 (51)			С5 (39)			С6 (45)		
	БВ	ВБ	ПкВ	БВ	ГВБ	ПкВ	БВ	ГВБ	ПкВ
Небольшой п/(%)	5/9,8%		8/15,7%	3/7,7%	-	4/10,3%	4/8,9%		6/13,3%
Умеренный п/(%)	35/68,6%	1/2%	35/68,6%	30/76,9%	-	30/76,9%	32/71,1%		31/68,9%
Выраженный п/(%)	10/19,6%		8/15,7%	6/15,4%	-	5/12,8%	9/20%	1/2,2%	8/17,8%

Во всех наблюдениях глубоких рефлюкс затрагивал ОБВ, в большинстве наблюдений – БВ и ПкВ. Однако, до 7,8% наблюдений причиной развития рефлюкса в ПкВ являлась несостоятельность ГВБ. Несостоятельности глубоких вен берцового сегмента у пациентов, включенных в исследование, выявлено не было. С ростом клинического класса идёт увеличение интенсивности рефлюкса в глубоких венах, однако статистически значимого различия эта цифра не достигает между пациентами с индурацией и наличием трофических язв ($P=0,45$). Также важно отметить, что ретроградный кровоток в глубоких венах

встречался двух видов: межстворчатый и комиссуральный рефлюкс.

Анастомозы ГВБ с бедренно-подколенным сегментом глубоких вен по данным КТФ у пациентов с ВБ в бассейне МПВ и несостоятельной ГВБ встретились в 100% наблюдений, имели «V» образную форму (Рисунок 1). Средний диаметр анастомозов составил 2,6 [1,2;5,0] мм, угол впадения в глубокие вены – 28,7 [15;50]°.



Рисунок 1 – КТ флебограмма анастомозов ГВБ с бедренно-подколенным сегментом глубоких вен у пациентов Б. (А), Т. (Б), с ВБ в бассейне МПВ и несостоятельной ГВБ

Примечание – 1. ГВБ; 2. БВ; 3. ОБВ; 4. Анастомоз ГВБ с бедренно-подколенным сегментом глубоких вен

На предоперационном исследовании у всех пациентов в группах А, Б, В было выявлено несостоятельное СПС и МПВ, среднее количество притоков терминальной части МПВ в группе А составило 1,02 [0;2], в группе Б - 1,18 [0;2], ($P=0,15$). Наибольший процент встречаемости во всех группах приходился на вариант строения терминальной части МПВ с впадением в ПкВ под острым

углом и наличием краниального продолжения - от 73,3% до 80%.

Результаты послеоперационного УЗАС у пациентов различных групп показали, что средняя длина культы МПВ в группе Б превышала длину культы в группе А - 3,1 [0,9;4,8] мм против 1,76 [0;3,4] мм в группе А ($P=0,04$). При этом у пациентов с варикозно-измененным СПС после ЭВЛК длина культы составила 3,5 [3,2;4] мм против 1,6 [0;3,4] мм у пациентов без варикозной трансформации СПС ($P=0,035$). Также у пациентов в группе Б отмечалась большая частота выявления притоков культы МПВ 60% против 28% в группе А ($P=0,001$).

В послеоперационном периоде тромбоз глубоких вен был выявлен у 6% пациентов группы Б и 2% – группы А ($P=0,3$). Частота встречаемости тромбоза культы МПВ, также статистически не различалась между группами: группа А и Б ($P=0,7$).

Анализ результатов предоперационных и послеоперационных УЗАС у пациентов группы В показал, что рефлюкс по МПВ в сроки наблюдения 1 год не фиксировался у 56,7% пациентов, несостоятельность МПВ осталась у 43,3% по данным УЗАС (в 13,3% был выявлен клинический рецидив). Главной причиной того, что МПВ не восстановила свою функцию – стала несостоятельность глубоких вен. Другой причиной была протяжённость рефлюкса ниже верхней трети голени. Средний диаметр МПВ у пациентов группы В уменьшился с 5 [3; 7,3] мм до 4,57 [3; 6,2] мм. Несостоятельные ПВ подколенной области как источник варикозной трансформации были выявлены в 1,47% наблюдений, без сопутствующего поражения БПВ или МПВ (Рисунок 2). У 94,1% пациентов с несостоятельностью ПВ подколенной области была выявлена недостаточность клапанов глубоких вен: у 81,25% – недостаточность клапанов ОБВ, БВ и ПкВ; у 18,75% – несостоятельность ОБВ, ГВБ, ПкВ.

У всех пациентов с ПВ подколенной области МПВ не образовывала типичного СПС: в 52,9% наблюдений МПВ впадала в БВ в нижней трети бедра, в 23,5% – МПВ переходила в межсафенную вену, в 17,6% – соединялась с БПВ на уровне верхней трети голени, в 5,9% – терялась в мягких тканях на уровне средней трети бедра. Топографически ПВ подколенной области располагаются в

верхнелатеральной части подколенной ямки. В 96,9% наблюдений ПВ впадали в ПкВ с латеральной стороны на уровне 1,5[1,1; 2] см выше щели коленного сустава, средняя длина субфасциального участка ПВ составила 4,4 [4; 5,3] см. На субфасциальном уровне рядом с ПВ находится артериальная ветвь из подколенной артерии (Рисунок 2).

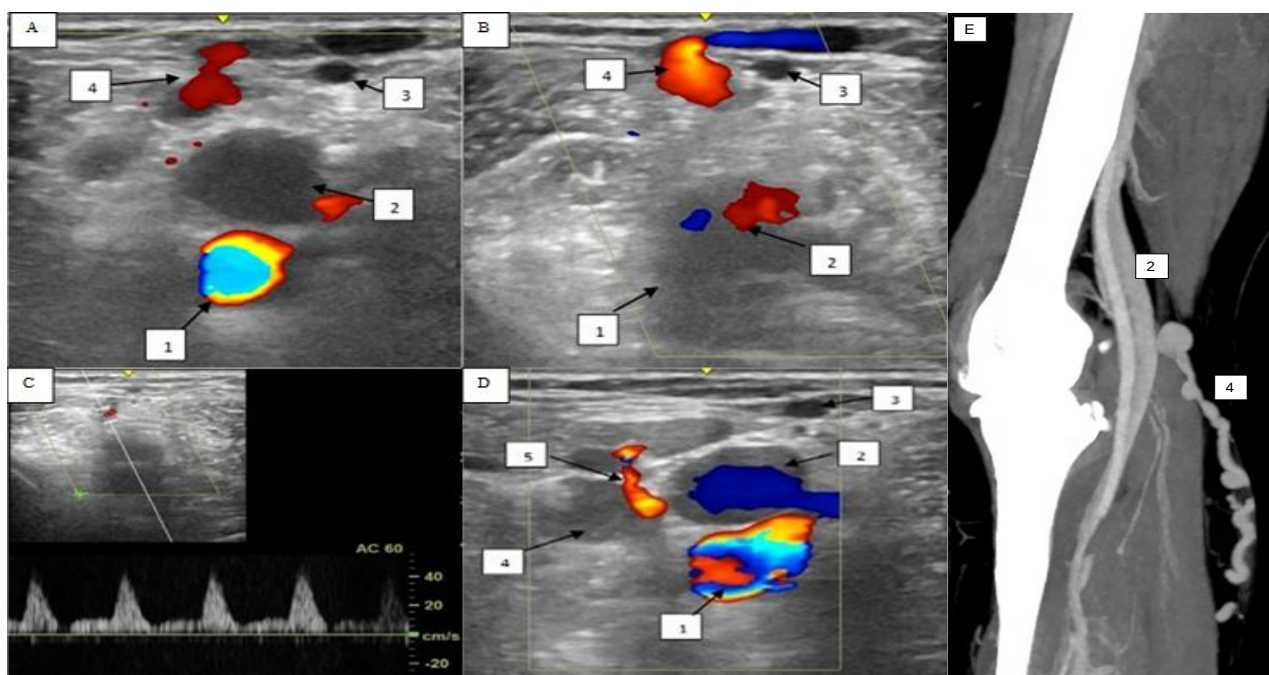


Рисунок 2 – УЗАС – сонограмма и КТФ, описывающая топографию ПВ подколенной области

Примечание – А, В, D, С – спектральный доплеровский режим, показывающий кровотоки в артерии, сопровождающей перфораторную вену в подколенной области; Е – КТФ. 1. Подколенная артерия; 2. Подколенная вена; 3. Малая подкожная вена; 4. Перфораторная вена подколенной области; 5. Артерия, сопровождающая перфораторную вену подколенной области.

Алгоритм ведения пациентов с варикозной трансформацией в подколенной области и латеральной поверхности голени, учитывая данные УЗАС и КТФ можно представить в следующем виде (Рисунок 3):

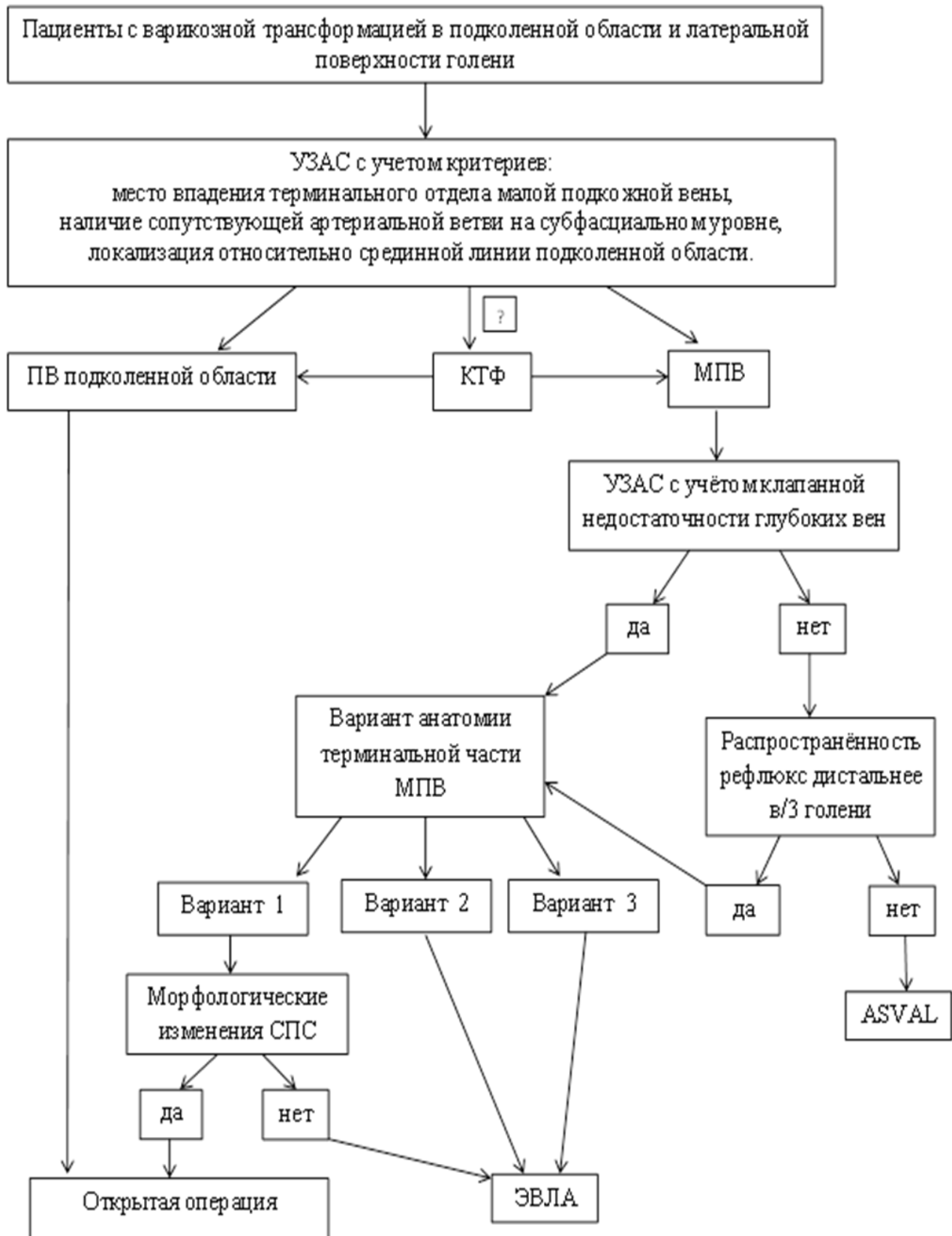


Рисунок 3 – Алгоритм ведения пациентов с варикозной трансформацией в подколенной области и латеральной поверхности голени, учитывая данные УЗАС и КТ

ВЫВОДЫ

1. Наибольшая длина субфасциального участка сафенопоплитеального соустья определяется при впадении в боковую поверхность подколенной вены 22 [16,3;30,1] мм по данным ультразвукового исследования и 23 [10,6;45,6] мм - компьютерной флебографии, латеральные/медиальные подкожные притоки встречаются в 14/40% наблюдений. Отсутствие сафенопоплитеального соустья сопровождается наличием перфорантной вены, впадающей в подколенную вену.

2. Анастомозы глубокой вены бедра с бедренно-подколенным сегментом глубоких вен у пациентов с варикозной болезнью в бассейне малой подкожной вены встречаются в 57,7%, при несостоятельности глубокой вены бедра – в 100%, имеют «V» образную форму, их средний диаметр составляет 2,6 [1,2;5,0] мм.

3. Несостоятельность глубоких вен у пациентов с варикозной болезнью в бассейне МПВ встречается с частотой до 85,5% при клинических классах С5,6 и представлена двумя паттернами: общая бедренная вена, бедренная вена, подколенная вена и общая бедренная вена, глубокая вена бедра, подколенная вена. Аксиальная несостоятельность ствола малой подкожной вены при диаметре $\geq 9,7$ [6,3; 15,5] мм и скорости ретроградного кровотока через несостоятельные перфоранты $\geq 67,3$ см/с [33; 97] ассоциируются с развитием трофических язв.

4. Наименьшая длина культи малой подкожной вены определяется после ЭВЛК 1,7 [0;2,8] мм против 3 [0,7;4,8] мм после открытых операций ($P=0,04$). Отсутствие патологического рефлюкса в МПВ наблюдается у 56,7% пациентов с клиническими классами С2-С3 варикозной болезни, прооперированных по методике ASVAL.

5. Разработан алгоритм ведения пациентов с варикозной трансформацией в бассейне малой подкожной вены, учитывающий данные ультразвукового исследования и компьютерной флебографии.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для дифференциальной диагностики анатомического субстрата поражения у пациентов с варикозной трансформацией в подколенной области и латеральной поверхности голени с помощью ультразвукового исследования необходимо придерживаться следующего алгоритма:

а) определить место впадение терминального отдела МПВ;

б) в случаях отсутствия сафенопоплитеального соустья визуализировать около перфорантной вены наличие сопутствующей артериальной ветви на субфасциальном уровне;

в) отметить локализацию перфорантной вены относительно срединной линии подколенной области.

2. Выполнение компьютерной флебографии следует использовать как дополнительный диагностический инструмент в случаях не информативности ультразвукового исследования у пациентов с варикозной трансформацией в подколенной области и латеральной поверхности голени.

3. Оценка кровотока в глубоких венах должна проводиться при выведении продольного среза и размещении контрольного объёма на середине сосуда, занимая 2/3 его объёма с последующим смещением его к передней и задней стенкам вены для исключения комиссурального рефлюкса Режим цветового доплеровского картирования и спектральной доплерографии должен быть настроен для регистрации низкоскоростных потоков в диапазоне от 2 см/с.

4. Рекомендуемыми параметрами проведения компьютерной флебографии для визуализации сафенопоплитеального соустья и перфорантов подколенной области являются: объём – 1,5мл/кг, скорость введения – 3 мл в секунду, время отсрочки сканирования – 2 минуты.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Клиническая анатомия сосудов подколенной области / Р.Е. Калинин, И.А. Сучков, **К.С. Пшенникова**, Э.А. Климентова, И.Н. Шанаев // Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. – 2024. – Т. 32, № 3. – С. 455-466.

2. Шанаев, И.Н. Редкий вариант варикозной трансформации подкожных вен в подколенной области за счёт несостоятельной перфорантной вены / И.Н. Шанаев, **К.С. Пшенникова**, Р.М. Хашумов // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2023. – Т. 11, № 3. – С. 403-410.

3. Атипичные перфорантные сосудистые комплексы подколенной области, как источник варикозной трансформации подкожных вен / Р.Е. Калинин, И.А. Сучков, Р.М. Хашумов, **К.С. Пшенникова**, И.Н. Шанаев, Е.А. Гришунина // Материалы ежегодной научной конференции Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова, посвященной 10-летию науки и технологий. – Рязань, 2022. – С. 57-58.

4. Особенности строения и проведения ультразвуковой диагностики у пациентов с варикозной болезнью в подколенной области / Р.Е. Калинин, И.А. Сучков, **К.С. Пшенникова**, И.Н. Шанаев / Материалы XVII Всероссийского национального конгресса лучевых диагностов и терапевтов «Радиология – 2023». – Красногорск, 2023. – С. 203.

5. Перфорантные вены подколенной области как источник рефлюкса у пациентов с варикозной болезнью вен нижних конечностей / Р.Е. Калинин, И.А. Сучков, **К.С. Пшенникова**, И.Н. Шанаев // Республиканская научно-практическая конференция «Актуальные вопросы в сосудистой хирургии», IV Съезд Казахстанского общества сосудистых хирургов: тезисы докладов и сообщений. – Алматы, 2023. – С. 89-90.

6. Анатомия глубокой вены бедра по данным компьютерной флебографии / Р.Е. Калинин, И.А. Сучков, Р.М. Хашумов, **К.С. Пшенникова**, И.Н. Шанаев // Материалы XVIII Всероссийского национального конгресса лучевых диагностов и терапевтов «Радиология – 2024». – Красногорск, 2024. – С. 156 -157.

7. Клиническая анатомия наиболее значимых перфорантных вен нижних конечностей в практике врача-флеболога / Р.Е. Калинин, И.А. Сучков, Р.М. Хашумов, **К.С. Пшенникова**, И.Н. Шанаев, Э.А. Климентова // Forcipe. – 2023. – Т.6, № S3. – С.34-35.

8. Возможности КТ-флебографии и дуплексного сканирования в диагностике атипичных форм варикозной болезни вен нижних конечностей / И.Н. Шанаев, Р.Е. Калинин, И.А. Сучков, Р.М. Хашумов, **К.С. Пшенникова**, В.С. Корбут // Двадцать шестая Ежегодная сессия Национального медицинского исследовательского центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева Минздрава России с Всероссийской конференцией молодых ученых: тезисы докладов и сообщений. – Москва, 2023. – Т. 24, № 3. – С. 76.

9. Study of variations in the anatomy of the deep femoral vein using indirect CT venography / I.A. Suchkov, R.E. Kalinin, I.N. Shanaev, N.D. Mzhavanadze, R.M. Hashumov, **K.S. Pshennikova** // Book of Abstracts 24th Meeting of the European Venous Forum. – 2024. – eP.13.

10. Atypical forms of lower limb varicose veins / I.A. Suchkov, R.E. Kalinin, I.N. Shanaev, N.D. Mzhavanadze, K.S. **Pshennikova** // Book of Abstracts 24th Meeting of the European Venous Forum. – 2024. – eP.08.

11. Изучение вариантов анатомии глубокой вены бедра с помощью

непрямой КТ-флебографии / Р.Е. Калинин, И.А. Сучков, И.Н. Шанаев, Р.М. Хашумов, **К.С. Пшенникова** // Сибирский научный медицинский журнал. – 2024. – Т. 44, № 3. – С. 86-92.

12. Hemodynamic disorders of the small saphenous vein in patients with varicose veins/ I.A. Suchkov, R.E. Kalinin, K.S. Pshennikova, N.D. Mzhavanadze, I.N. Shanaev // *Annals of Vascular surgery*. – 2025. – Vol. 18. (Suppl.1). – P.914.

13. Особенности строения сафенофemorального и сафенопоплитеальных соустьев по данным ультразвукового исследования и компьютерной флебографии / **К.С. Пшенникова**, Р.Е. Калинин, И.А. Сучков, И.Н. Шанаев, Р.М. Хашумов, Н.А. Пронин // Двадцать восьмая Ежегодная сессия Национального медицинского исследовательского центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева Минздрава России с Всероссийской конференцией молодых ученых: тезисы докладов и сообщений. – Москва, 2025. – Т. 26, № 3. – С. 104.

14. Анатомия сафенофemorального и сафенопоплитеальных соустьев по данным ультразвукового исследования и компьютерной флебографии / Р.Е. Калинин, И.А. Сучков, И.Н. Шанаев, **К.С. Пшенникова**, Р.М. Хашумов, Н.А. Пронин // Материалы XIX Всероссийского национального конгресса лучевых диагностов и терапевтов «Радиология – 2025». – Москва, 2025. – С. 127-128.

15. Патент RU 2799023 С1 РФ, (51) МПК А61В. Способ исследования глубокой бедренной вены и ее анастомозов и с бедренной веной с помощью мультиспиральной компьютерной томографии с внутривенным контрастированием / Калинин Р.Е., Сучков И.А., Хашумов Р.М., Шанаев И.Н., **Пшенникова К.С.**; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. – 2023111210; зарегистр. 30.06.2023, опубл. 30.06.2023.

16. Патент RU 2825345 С1 РФ, (51) МПК А61В. Способ идентификации клапанной недостаточности в бассейне малой подкожной вены при комиссуральном распространении ретроградного кровотока / Калинин Р.Е., Сучков И.А., **Пшенникова К.С.**, Шанаев И.Н.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. – 2024100911; зарегистр. 16.01.2024, опубл. 26.08.2024.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВБ – варикозная болезнь вен нижних конечностей

БВ – бедренная вена

ОБВ – общая бедренная вена

ГВБ – глубокая вена бедра

ПкВ – подколенная вена

ПВ – перфорантная вена

СПС – сафенопоплитеальное соустье

СФС – сафенофemorальное соустье

БПВ – большая подкожная вена

МПВ – малая подкожная вена

УЗАС – ультразвуковое дуплексное ангиосканирование

ЭВЛК/ЭВЛА – эндовенозная лазерная коагуляция

КТФ – компьютерно-томографическая флебография