

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.П. ПАВЛОВА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

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

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, доцент
Шанаев Иван Николаевич

Рязань – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....		4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....		14
1.1. Особенности развития и топографии терминального отдела малой подкожной вены.....		15
1.2. Особенности проведения диагностики и патофизиологии гемодинамических нарушений при варикозной болезни в бассейне малой подкожной вены по данным ультразвукового дуплексного сканирования.....		20
1.3. Возможности проведения диагностики варикозной болезни в бассейне малой подкожной вены с помощью компьютерно-томографической флегбографии.....		27
1.4. Современные тренды в оперативном лечении варикозной болезни в бассейне малой подкожной вены.....		30
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.....		39
2.1. Анатомический этап исследования.....		39
2.2. Клинический этап исследования.....		40
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....		46
3.1. Варианты анатомии сафенополитеального соустья по данным компьютерно-томографической флегбографии и ультразвукового дуплексного ангиосканирования нижних конечностей.....		46
3.2. Патофизиология гемодинамических нарушений у пациентов с варикозной болезнью в бассейне малой подкожной вены по данным ультразвукового дуплексного ангиосканирования.....		63
3.3. Результаты оперативного лечения у пациентов с варикозной болезнью в бассейне малой подкожной вены.....		74
3.4. Несостоятельные перфорантные вены подколенной области		

как источник варикозной трансформации у пациентов с варикозной болезнью вен нижних конечностей.....	87
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	96
ВЫВОДЫ.....	111
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	112
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	113
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	114

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Варикозная болезнь вен нижних конечностей является самым распространённым сосудистым заболеванием нижних конечностей, встречающимся у 15% мужчин и 25% женщин в индустриально развитых странах. При этом несостоятельность клапанов малой подкожной вены как причина появления симптомов хронической венозной недостаточности встречается гораздо реже, в отличие от большой подкожной вены, от 3,5 до 15% [23, 79].

Связь между недостаточностью малой подкожной веной и симптомами хронической венозной недостаточности была продемонстрирована Н. Dodd ещё в 1959 г, в тоже время клиническое значение рефлюкса в малой подкожной вене, а также его сочетание с другими локализациями клапанной недостаточности, по мнению ряда экспертов, является недостаточно изученным на сегодняшний день [79,177].

Это обусловлено, в первую очередь, анатомическим фактором – малая подкожная вена расположена по задней поверхности голени с относительно небольшой длиной, диаметром, кроме того, она расположена между листами собственной фасции голени, в отличие от большой подкожной вены, которая находится в расщеплении поверхностной фасции. Данные особенности строения должны обуславливать меньший ретроградный кровоток, что сложнее диагностировать.

Особенности вариантной анатомии терминального отдела малой подкожной вены также обуславливают сложности при проведении оперативного лечения. Согласно данным учебно-методической литературы, малая подкожная вена проходит между головками икроножных мышц в расщеплении подколенной фасции и в области подколенной ямки малая подкожная вена прободает глубокий листок фасции и впадает в подколенную вену. В тоже время на практике сафенополитеальное соустье может встречаться от 47,5% до 83% наблюдений

[79].

Также вариабельно расположение соустья относительно подколенной кожной складки. Поэтому, встречается очень много ошибок при проведении как дуплексного сканирования, что непосредственно влияет на тактику хирурга и может привести к рецидивам варикозной болезни [51]. Не менее важны и технические ошибки хирурга во время операции, которые напрямую связаны с недостаточностью данных о морфометрических особенностях строения терминального отдела малой подкожной вены.

Степень разработанности темы исследования

Современным стандартом диагностики венозной системы нижних конечностей является дуплексное сканирование, однако, в большинстве случаев работы посвящены гемодинамическим нарушениям в бассейне большой подкожной вены [17,24]. Исследований гемодинамики в малой подкожной вене немного и в комплексе все отделы венозной системы практически не изучались [177].

Считается, что основными симптомами недостаточности малой подкожной вены являются боль, отёк, тяжесть в нижних конечностях, периодические судороги. Появление данных симптомов ассоциировано с диаметром малой подкожной вены 4 мм [191]. В тоже время, F. Naleinietal. сообщают о диаметре малой подкожной вены 8 мм у пациентов с классом C2 [145]. Кроме того, нередки трофические изменения при несостоятельности малой подкожной вены, даже при отсутствии горизонтального рефлюкса, что не укладывается в классическую теорию патогенеза развития язв [44, 49].

Важно отметить, что при обследовании пациентов с несостоятельностью малой подкожной вены выявляют несостоятельность подколенной вены от 10% до 50% [126,137,186] и в ряде случаев она является изолированной [11,137]. При этом, теория её развития за счёт перегрузки избыточным объёмом из поверхностной венозной сети далеко не всегда может обосновать её появление [177]. Согласно

данным КТ-флебографии описаны анастомозы глубокой вены бедра и подколенной вены, которые встречаются в 62% наблюдений в норме [41]. Однако таких исследований у пациентов с варикозной болезнью не проводилось.

Наличие сопутствующей недостаточности клапанов подколенной вены позволяет отнести поражение малой подкожной вены к самой тяжёлой - четвертой форме варикозной болезни с поражением глубоких вен по классификации В.С. Савельева. Также необходимо отметить, что процесс флебосклероза в стенке малой подкожной вены протекает значительно интенсивнее по сравнению с большой подкожной веной [177].

На сегодняшний день основной операцией при недостаточности малой подкожной вены является её удаление. Она включает в себя лигирование сафенопопliteального соустья и стриппинг ствола малой подкожной вены /или её перевязку без удаления. Однако, рецидивы наблюдаются с частотой 22% в период наблюдения один год и до 51,7% в сроки наблюдения до трёх лет [79]. С одной стороны, это можно объяснить тем, что хирурги стараются не манипулировать непосредственно в области впадения в подколенную вену, чтобы избежать повреждения нервов и окружающих вен. Согласно другой версии, причинами рецидивов являются несостоятельные перфорантные вены подколенной области.

В то же время данных о перфорантных венах подколенной области крайне мало. Поэтому требуются дальнейшие исследования анатомии сосудов области подколенной ямки.

За последнее десятилетие эндоваскулярные методы лечения приобрели популярность и были включены в Российские и Европейские рекомендации по лечению несостоятельности малой подкожной вены. Однако несколько выигрывая в отношении рецидивов относительно классической флебэктомии, эндоваскулярные методы лечения имеют большую частоту тромбозов глубоких вен до 5,7%. Также, есть сообщения о формировании артерио-венозных fistул после ЭВЛК из-за близкого прилежания суральных артерий [177]. Соответственно совершенствование эндоваскулярных оперативных техник остаётся актуальным.

Кроме того, важно отметить, что экономически стоимость процедуры ЭВЛК

значительно выше, чем обычной флебэктомии, к тому же при извитом и дилатированном соусье невозможно провести световод [10].

Одним из трендов современной флебологии являются методики, позволяющие сохранить магистральные стволы подкожных вен [42]. Однако в подавляющем большинстве случаев это касается большой подкожной вены [16]. Хотя малая подкожная вена имеет большее преимущество, так как расположена между листками фасции, которые по плотности близки к апоневрозу. В литературе удалось встретить только одно исследование, посвящённое этому вопросу [157]. Р. Pittaluga сообщает, что при использовании методики ASVAL удалось восстановить функцию малой подкожной вены в 75,4% случаев в период наблюдения один год.

Анализ литературы показал, что, несмотря на имеющиеся в литературе работы, посвящённые изучению диагностике и эффективности различных методов лечения при недостаточности малой подкожной вены, этот вопрос остаётся достаточно актуальным. И в первую очередь это касается изучения количественных параметров кровотока и возможности использования современных «органосохраняющих» методик лечения.

Цель работы

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 сафенопопliteального соусья: 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 моррофункциональные и гемодинамические изменения венозной системе 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 сафенополитеального соустья после различных методик оперативного лечения пациентов с варикозной болезнью в системе малой подкожной вены (классическая флегбэктомия, 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 флегбографии.

Научная новизна

В работе изучены вопросы варианной анатомии терминального отдела малой подкожной вены, определено, что отсутствие сафенополитеального 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 трансформаций 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 вены определяется после эндовенозной лазерной коагуляции. При выборе веносохраняющих методик лечения необходимо учитывать наличие клапанной недостаточности глубоких вен и протяженность 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 компьютерно-томографической флегиографии.

Теоретическая значимость работы

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

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

Практическая значимость работы

Внедрен способ идентификации клапанной недостаточности в бассейне малой подкожной вены при комиссулярном 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 и перфорантных вен

подколенной области.

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 ультразвукового дуплексного ангиосканирования и компьютерно-томографической флегиографии.

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 флегиографии.

Проведено сравнительное проспективное исследование различных методик оперативного лечения варикозной болезни в бассейне малой подкожной вены: открытой флегбэктомии, 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 MSEExcel 2019 (Microsoft, США) и Statistica12.0 (StatSoftInc., 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 $p < 0,05$.

Анализ полученных результатов проводился с помощью методов статистики, принятых в доказательной медицине.

Положения, выносимые на защиту

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

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 комисурального 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 ASVALy 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, посвященной 10-летию науки и технологий (Рязань, 2022); Двадцать шестой Ежегодной сессии Национального медицинского исследовательского центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева Минздрава России с Всероссийской конференцией молодых ученых (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); Двадцать восьмой Ежегодной сессии Национального медицинского исследовательского центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева Минздрава России (Москва, 2025).

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.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Хронические заболевания вен нижних конечностей наиболее широко распространены среди всех сосудистых заболеваний и включают в себя варикозную болезнь, посттромботическую болезнь, различные формы дисплазии [48]. Варикозная болезнь вен нижних конечностей занимает основное место в структуре хронических заболеваний вен и является наиболее частой причиной развития хронической венозной недостаточности [175].

Согласно определению П.Г. Швальба: «Хроническая венозная недостаточность нижних конечностей – синдром нарушения венозного оттока, основу которого составляет постоянное или периодическое недостаточное освобождение нижних конечностей от венозной крови» [49]. При этом ведущее значение для венозного возврата имеют вязко-эластичные свойства венозной стенки и сохранность клапанного аппарата.

Нарушение венозного возврата из нижних конечностей и избыточное скопление крови из-за прогрессирующего флебосклероза являются морфологической основой для появления жалоб у пациентов с варикозной болезнью [49]. Ранние симптомы хронической венозной недостаточности включают боль, отек и чувство тяжести в ногах, которые могут быть постоянным или появляться/ усиливаться в конце дня. Однако очень часто пациенты не обращают на это внимания и остаются без соответствующего лечения. По мере того, как болезнь прогрессирует, у пациентов возможно развитие отеков различной степени выраженности, уплотнение и потемнение кожных покровов, и, наконец, появление венозных язв. Это отрицательно сказывается на качестве жизни пациентов и существенно забирает ресурсы здравоохранения.

В большинстве случаев при варикозной болезни поражается бассейн большой подкожной вены, в то время как на малую подкожную вену приходится не более четверти случаев [89]. При этом именно она создаёт определённые сложности при проведении диагностики, а также даёт больший процент рецидивов и послеоперационных осложнений.

1.1. Особенности развития и топографии терминального отдела малой подкожной вены

Строение малой подкожной вены довольно вариабельно из-за своего эмбрионального происхождения. Зачаток конечности развивается примерно на пятой неделе беременности, когда размер эмбриона составляет около 5 мм.

Артерии первоначально проходят в центре этого зачатка и представлены первичной аксиальной артерией с ветвями, а дренаж крови осуществляется через постаксиальное венозное сплетение. Это происходит при размере эмбриона около 9 мм (39 сутки эмбрионального развития). У основания зачатка конечности постаксиальная вена дренируется в седалищную вену и далее в таз.

Постаксиальная венозная система является прообразом малой подкожной вены и располагается поверхностно вдоль индуцирующих её рост нервов. Таким образом, малая подкожная вена является первой важной поверхностной веной нижней конечности, а седалищная или осевая вена - первой веной глубокой венозной системы, развивающейся еще до появления большой подкожной вены. Глубокие вены, сопутствующие артериям, развиваются позже и вначале представлены лакунами [22].

На 45 сутки эмбрионального развития возникает из задней кардиальной вены – большая подкожная вена. Кроме того, из нее также возникает бедренная вена. Это связано с ростом конечности и является началом перестройки системы венозного возврата от постаксиальной к преаксиальной. Важно отметить, что по мере развития большой подкожной вены и бедренных сосудов устанавливается несколько точек сообщения между МПВ, седалищной веной и преаксиальной венозной системой [22].

На 50 сутки происходит ротация конечности на 90° и её значительное удлинение. В результате чего дорсальная поверхность конечности становится передней, и находящаяся ранее преаксиальная венозная система становится медиальной, а вентральная – задней и постаксиальная венозная система смещается на заднюю поверхность. Во время вращения конечности происходит окончательная

структурная перестройка сосудистой системы - кровообращение, которое зависело от аксиальных сосудов и МПВ, теперь зависит от бедренных сосудов и большой подкожной вены. Однако, сообщение между ними сохраняется и дает начало, среди прочего, межсафенной вене. Поворот конечности и переход её к передне-медиальной оси приводит к исчезновению некоторых сосудов, в частности аксиальной вены, и останется только ее икроножная часть вместе с малоберцовой веной и венами, которые превратятся в нижнюю ягодичную вену. В своей медиальной части осевая вена становится частью подколенной вены, которая отходит от анастомоза бедренной вены и аксиальных вен и в конечном итоге образует соость с малой подкожной веной [20].

Важно отметить, что точка локализации сафенопоплитеального соостыя довольно изменчива, так как ее формирование зависит от регрессии осевой вены. Когда система, которая должна была исчезнуть, сохраняется, происходят анатомические вариации [175].

Согласно данным учебно-методической литературы, малая подкожная вена является продолжением наружной краевой вены стопы [5]. Проходя позади латеральной лодыжки, направляется вверх, сначала располагаясь по наружному краю ахиллова сухожилия, а затем проходит по его задней поверхности, приближаясь к срединной линии. Чаще всего вена представлена одним стволом. На границе между средней и нижней третями голени малая подкожная вена проникает в толщу глубокой фасции голени, где располагается между её листками. Тут нужно подчеркнуть, что она толстая и резистентная, больше похожая на апоневроз, поэтому, МПВ считается межфасциальной веной. Спереди от МПВ на этом уровне лежит медиальный икроножный нерв, который является ветвью большеберцового нерва. В верхней трети голени МПВ проходит между головками икроножных мышц также в расщеплении подколенной фасции и в области подколенной ямки малая подкожная вена прободает глубокий листок фасции и впадает в подколенную вену. Чаще всего место впадения в подколенную вену располагается на уровне суставной щели коленного сустава [40]. По данным Л.Э. Шульгиной МПВ обычно поднимается на несколько сантиметров выше подколенной складки кожи и

формирует переднюю дугу перед слиянием с ПкВ [51].

Однако, наблюдения И.М. Тальмана говорят о том, что уровень впадения МПВ в ПкВ подвержен большим колебаниям [39].

По данным Н. Dodd в 80% наблюдений СПС находится на уровне щели коленного сустава, в 16% выше и только в 4% ниже уровня щели коленного сустава [75].

C. Kosinski, основываясь на данных анатомического препарирования, сообщает, что СПС на уровне щели коленного сустава встречается только в 58% наблюдений, выше щели коленного сустава в – 33% и в 9% - ниже щели коленного сустава [108].

В то же время не так редки наблюдения, когда МПВ впадает в другие глубокие вены или большую подкожную вену.

М.Д. Дибиров и соавторы сообщают, что в большинстве случаев МПВ впадает в ПкВ. Однако, в 10% случаев может впадать в медиальную икроножную вену, в бедренную вену, в мышечные вены бедра, ягодичные или срамные вены [8].

А.К. Ревской также сообщает, что в ряде случаев МПВ впадает не в ПкВ, а в одну из ветвей бедренной вены [29].

Д. Феган приводит данные, что МПВ только в половине наблюдений соединяется с подколенной веной в подколенной ямке, обычно на 3 см выше линии коленного сустава. В 25% МПВ с глубокими венами бедра или голени [40].

А.Н. Веденский сообщает, что МПВ впадает в ПкВ в 70,6% наблюдений, при этом, в 31,2% СПС располагается в верхнем углу подколенной ямки. В 22,5% наблюдается высокое впадение МПВ в глубокие вены бедра, а в 6,9% она впадала в глубокие вены верхней трети голени [3].

По данным С.А. Семеняго и В.Н. Жданович, топография СПС отличается высокой вариабельностью и проявляется как в особенностях хода терминального отдела малой подкожной вены, так и в типе связи с подколенной веной [34-37,43].

Авторы выделили пять вариантов строения СПС и терминального отдела МПВ:

- 1) В 36,2 % МПВ впадала в ПкВ, при этом её крациальное продолжение

отсутствовало;

- 2) В 29,4% МПВ также впадала в ПкВ, но имелось краиальное продолжение;
- 3) В 6,1% МПВ была связана с ПкВ небольшим анастомозом;
- 4) В 25,8% МПВ, не образуя СПС, переходила в краиальное продолжение;
- 5) В 2,5% МПВ образовывала соустья с икроножными венами.

Как отмечают авторы варианты строения СПС и терминального отдела МПВ не зависели от пола [34].

P. Lemaseleetal. выделили также пять типов терминального отдела малой подкожной вены [89]:

- 1) Типичное сафенопоплитеальное соустье в подколенной вене, находящееся на расстоянии не менее 5 см от подколенной складки кожи – 83% наблюдений. Интересно, что в этот тип были также включены 30% случаев, когда МПВ формирует единый ствол с медиальной икроножной веной, который уже сливаются с ПкВ;
- 2) СПС располагается на расстоянии выше 5 см от подколенной складки кожи – 6% наблюдений;
- 3) МПВ не имеет СПС и продолжается как краиальное продолжение – 5% наблюдений;
- 4) МПВ не имеет СПС и впадает в подкожные вены голени – 1% наблюдений;
- 5) МПВ не имеет СПС и заканчивается в мышцах бедра – 5% наблюдений.

J. Uhl сообщает, что МПВ чаще образует СПС на несколько сантиметров выше щели коленного сустава и впадает в заднюю или заднелатеральную поверхность ПкВ [189]. Однако, возможно и впадение в ПкВ единым стволов с медиальной икроножной веной. Этот вариант наблюдается в 30% случаев. При этом соустье обычно располагается латеральнее большеберцового нерва. Достаточно редко большеберцовый нерв располагается латеральнее СПС. МПВ может оканчиваться в глубоких венах ниже приводящего канала. Также возможно, что МПВ, не образуя СПС, переходит в краиальное продолжение и оканчивается в мышцах бедра.

Необходимо отметить, что хирургия МПВ может быть связана с тяжелыми неврологическими осложнениями. Два двигательных нерва (большеберцовый или иногда седалищный нерв), а также чувствительный нерв (медиальный икроножный нерв) – могут лежать близко к СПС и МПВ. «Сухожильный» внешний вид обоих двигательных нервов может ложно спровоцировать хирурга выполнить менее деликатное выделение СПС, чем то, которое необходимо при работе с нервом. Повреждение нервных структур может также произойти во время термической эндовенозной абляции, с развитием двигательных и сенсорных осложнений в конечности. Уменьшить вероятность этого могло бы точное описание топографии сосудов зоны СПС.

Краиальное продолжение МПВ наблюдается в 95% случаев и лежит глубже фасции по задней поверхности бедра. Описано несколько вариантов терминальной части краиального продолжения МПВ:

- 1) продолжается в ягодичную область единым стволом или делится на несколько ветвей, расположенных на различной глубине;
- 2) впадает в глубокую бедренную вену через задний или заднелатеральный перфорант бедра;
- 3) делится на несколько мышечных или подкожных ветвей по задней поверхности бедра;
- 4) соединяется с задней веной, огибающей бедренную кость, которая в свою очередь сливается с БПВ в средней трети бедра. Этот комплекс называется межсафенной веной или веной Джакомини.

В практическом плане краиальное продолжение важно тем, что она может стать источником операционных рецидивах после удаления МПВ.

Также важно отметить, что источником рецидива в послеоперационном периоде могут стать вены, описанные H. Dodd как «popliteal – areaveins» или вены находящиеся в области ПкВ [75]. H. Dodd указывает их частоту встречаемости около 40%. В области подколенной ямки на эпифасциальном уровне чаще всего они локализуются в центре её или у латеральной границы – по 35% наблюдений. Они прободают собственную фасцию голени и около 50% впадают в МПВ, в 12,5 %

- в икроножные вены, а в 37,2% - в ПкВ.

Стоит отметить, что с учётом того, что эти вены перфорируют фасцию голени, то их можно рассматривать потенциально, как перфорантные вены. Однако в большинстве случаев они впадают в МПВ и только 49,7% в глубокие вены.

В тоже время, Р.Е. Калинин и соавторы приводят данные, что ПВ подколенной области встречаются достаточно редко и считают их вообще атипичными [127].

1.2. Особенности проведения диагностики и патофизиологии гемодинамических нарушений при варикозной болезни в бассейне малой подкожной вены по данным ультразвукового дуплексного ангиосканирования

До недавнего времени стандартом диагностики хронических заболеваний вен, в том числе и варикозной болезни, являлась рентгеноконтрастная флебография. В настоящее время дуплексное сканирование является «золотым стандартом» в диагностике любой патологии вен. Дуплексное сканирование – основной и не имеющий аналогов метод визуализации анатомических структур и изучения нарушений гемодинамики. Применение дуплексного сканирования в современной флебологии не ограничивается только предоперационной диагностикой и маркированием. Оно также осуществляет интраоперационную навигацию и динамическое послеоперационное наблюдение пациентов.

Энергетический допплер, цветовое допплеровское картирование кровотока, импульсно-волновые допплеровские сигналы, высокое разрешение В-режима обеспечивают превосходные изображения, точные характеристики кровотока и характеризуют современное УЗАС. В то же время, по мнению ведущих отечественных и зарубежных учёных, метод имеет существенное ограничение - «операторозависимость», обусловленную прежде всего знанием анатомии венозной системы. Любое исследование начинается с определения анатомических ориентиров и структур зоны интереса. Согласно Т.Ф. О'Donnell, одной из наиболее

сложных областей нижних конечностей для ультразвукового исследования является бассейн МПВ из-за большого количества сосудов и их относительно глубокого расположения [144].

Правильный выбор параметров датчика необходим для получения качественных изображений. Осевое разрешение и проникновение в ткани обратно пропорциональны. Линейный датчик с частотой от 5 до 7 МГц оптимален для оценки вен, расположенных на глубине до 3 см. Для сосудов расположенных более глубокого рекомендуется использовать более низкие частоты проникновения. Анatomические особенности строения исследуют в В-режиме, нарушения гемодинамики в режимах ЦДК, ЭД, точные измерения количественных параметров в режиме импульсно-волновой допплерографии.

Л.Э. Шульгина сообщает, что исследование МПВ удобнее всего начинать по задней поверхности средней трети голени, где МПВ чётко визуализируется в фасциальном футляре [51]. Фасция здесь довольно толстая, с клетчаточным пространством с каждой стороны от МПВ. Это будет определяться при проведении дуплексного сканирования в В-режиме как четкая белая эхогенная линия (фасция), вокруг гипоэхогенного круга (МПВ).

Проксимальная часть МПВ должна быть прослежена до ее место соединения с подколенной веной. Поэтому перемещаясь вверх к подколенной области, идентифицируется терминальный отдел МПВ и краиальное продолжение МПВ. Стоит отметить, что ближе к подколенной области фасциальное вместилище становится более узким, с минимальным количеством клетчатки вокруг МПВ. МПВ в её терминальном отделе следует дифференцировать от икроножных вен, которые в подколенной области идут параллельно стволу МПВ, но расположены глубже, субфасциально. Кроме того, они обычно парные и идут рядом с артерией.

В то же время, W. Zwiebel сообщает, что МПВ располагается между мышечной фасцией и кожей, что не корректно и скорее является вариантом топографии МПВ [211].

Краиальное продолжение МПВ можно спутать с основным стволом МПВ, особенно, если последняя впадает в ПкВ низко. Для правильной идентификации

следует проследить её проксимально до соединения с БПВ, однако этот анастомоз не всегда присутствует.

При проведении сканирования в подколенной ямке из заднего доступа подколенная вена обычно лежит поверхность относительно подколенной артерии и визуализируется в поперечном и продольном проекциях. Сложность возникает в том, что PicqueandPigache в своих классических анатомических исследованиях, пришли к выводу, что подколенная вена никогда не была представлена одиночным стволом, как это показано в учебниках по анатомии. Они обнаружили, что подколенная вена удваивается в 71,4% наблюдениях [152].

A. Williams также показал, что при проведении анатомического препарирования один ствол ПкВ на уровне щели коленного сустава определяется только в 25% случаев [208].

P.E. Калинин и соавторы, используя анатомическое препарирование и дуплексное сканирование, как методы исследования, показал, что удвоение ПкВ встречается более, чем в 80% случаев у пациентов без венозной патологии нижних конечностей [141].

Таким образом, вопрос в какой из столов ПкВ впадает МПВ или сразу с обеими она образует соустья, требует уточнения, особенно с учётом того, что в литературе есть данные о том, что в 5,8% СПС может быть удвоено, а в 17,4% наблюдений вообще иметь сетевидную форму [89].

Вторым важным моментом при проведении дуплексного сканирования является определение источника рефлюкса МПВ. Несмотря на существование большого количества теорий, до сих пор нет четкого мнения относительно того, как ВБВНК начинается и прогрессирует, таким образом, его этиопатогенез остается неопределенным [69,89].

Традиционно появление варикозного расширения подкожных вен связано с первичной клапанной недостаточностью глубоких вен и в местах впадения в них СФС/СПС и прогрессирования в дистальном направлении. Данная теория описана в классических трудах А.Н. Веденского и J. Ludbrook [7,134] – «нисходящая теория» и лежит в основе классической флебэктомии. Она хорошо подходит для

варикозной болезни в бассейне БПВ, особенно с учётом данных о локализации клапанов вен в подвздошном сегменте и общей бедренной вены. Однако для формирования рефлюкса в бассейне МПВ без подтверждения клапанной недостаточности глубоких вен или несостоятельности межсафеноидной вены и БПВ она не может быть применена.

Появление УЗАС позволило подтвердить гипотезу о начале и дальнейшем прогрессировании ВБВНК не в местах локализаций соустья, а с наиболее дистально расположенных притоков магистральных подкожных вен и постепенном прогрессировании в антеградном направлении вплоть до СФС/СПС. Так, A. Abu-Ownetal. показали наличие варикозного расширения подкожных вен при наличии состоятельного соустья [58].

Согласно данным A. Caggiati et al. очень часто отмечается расширение стенки БПВ дистальнее остиального клапана СФС. Авторы считают, что это говорит за перегрузку кровью в поверхностных венах в антеградном направлении, так как при ретроградном прогрессировании болезни расширения вены должны были бы локализоваться проксимальнее остиального клапана. Поэтому авторы приходят к выводу о вторичной несостоятельности соустьй магистральных вен [60].

N. Labropoulos et al. в подтверждении антеградной теории возникновения ВБВНК приводят данные о том, что наиболее часто выявляется изолированное расширение подкожных вен на голени и оно протекает бессимптомно. Авторы также считают, что несостоятельность клапанов может появиться в любом участке поверхностной или глубокой венозной системы нижних конечностей [130;131]. Стоит отметить, что данная теория легла в основу методики оперативного лечения ВБВНК ASVAL, позволяющей сохранить ствол магистральной подкожной вены [52,86,153-157].

Однако, не является ли это все следствием неправильной диагностики, ведь ретроградный кровоток может быть низкоскоростным, кроме того, на начальных стадиях заболевания он ещё может быть ассиметричным [105].

Ведь если обратиться к морфологическим исследованиям, флебосклероз в венозной системе нижних конечностей – это системный, а не локальный процесс.

К тому же он протекает не линейно, поэтому поражение подклапанного участка вены не может протекать изолированно без надклапанного участка и наоборот [16,48,49].

Также довольно дискутирует вопрос о распространённости поражения МПВ. Эдинбургское исследование, проведённое на 1092 пациентах, показало, что распространённость клапанной недостаточности в бассейне МПВ составляет около 11%. Важно отметить, что при отсутствии какой-либо клиники и жалоб у пациентов частота выявления несостоятельности МПВ была 1,7%, при наличии варикозно-изменённых вен - 10,8%, в случаях наличия отёков/трофических изменений – 11,1%. Изолированная недостаточность МПВ встречалась в 3,9% наблюдений [168].

Похожие результаты были получены в Боннском исследовании, где частота выявления изолированной несостоятельности МПВ не превышала 3,5% [134].

При исследовании поражения МПВ у населения Тайланда было выявлено, что распространенность рефлюкса в бассейне МПВ составляет 6,7% [146].

В противоположность данному исследованию B. Kanchanabat et al. сообщают о гораздо большем проценте выявления несостоятельности МПВ – 39% в Тайланде [74].

A. Irodi et al. сообщают, что частота несостоятельности МПВ у населения Индии не превышает 14%, из 11% - сочетанное поражение МПВ и БПВ и только 3% изолированное поражение МПВ. При этом, во всех случаях было выявлено несостоятельное СПС. Интересно также, что авторы сообщают о выявлении в 1% наблюдений несостоятельной ПВ подколенной области [202].

K.A. Myers et al., оценивая гемодинамику на 942 конечностях, обнаружили общую частоту несостоятельности МПВ – 32%, а изолированное поражение только в 14% наблюдений [94].

N. Labropoulos et al., имея похожий дизайн исследования, сообщают о сочетанном поражении МПВ в 22% наблюдений и изолированном – в 10,4% [131].

J.C. Lin et al. сообщают об общей частоте поражения МПВ при варикозной болезни в 29%. Важно отметить, что при этом не наблюдалось изолированного

поражения МПВ [121].

N. Labropoulos et al. сообщают о частоте поражения МПВ не более 10%. Авторы сообщают, что наиболее часто была выявлена несостоятельность СПС и МПВ – 50% наблюдений. Интересно, что при поражении МПВ СПС было состоятельно в 35,4% случаев.

В 1,8% наблюдений наблюдалось изолированное поражение СПС, в 1,8% - МПВ и икроножные вены. В 3,1% наблюдений выявлялось изолированное поражение межсафенной вены, в 4% - изолированное поражение притоков МПВ. Интересно, что также в 3,1% наблюдений авторы сообщают о поражении вен подколенной ямки, не связанных с МПВ, однако, не обозначая их более конкретно. Важно отметить, что подавляющее большинство пациентов, включённых в этом исследование, относилось к клиническим классам C2-C4 по классификации CEAP [130].

Считается, что при наличии венозных язв частота рефлюкса в бассейне МПВ резко увеличивается. Так частота сочетанного поражения МПВ при клинических классах C5,6 превышает 50%, а изолированное поражение соответствует 22% [138].

N. Labropoulos et al. также сообщают об увеличении частоты сочетанного поражения МПВ до 35% при клинических классах C5,6 и примерно до 15% случаев изолированного поражения МПВ [131].

J.C. Lin et al. также приводят частоту поражения 35%, однако, ничего не сообщают об изолированной несостоятельности МПВ [121].

В противоположность этим данным, исследование L.M. Hanrahan et al. показало более низкую частоту выявления общего рефлюкса МПВ у пациентов с наличием язв – только 32,6% случаев, а также более низкий процент встречаемости изолированного поражения МПВ – 2,1% случаев [91].

N. Labropoulos et al. сообщает, что при наличии декомпенсированных форм ВБВНК в бассейне МПВ значительно увеличивается количество несостоятельных ПВ, по сравнению с неосложнёнными формами ВБВНК: 1 ПВ при классе C1 - 1,3 ПВ при классе C3, по сравнению с 1,64 ПВ при классе C4 – 2,4 ПВ при классе C6 [130].

Однако, возможно развитие трофических язв и при изолированном поражении МПВ, что не совсем объяснимо с точки зрения классических теорий развития язв [89]. Кроме того, A. Bass et al. сообщают о возможности заживления трофических язв в области латеральной лодыжки после перевязки и резекции МПВ, однако, наблюдения ограничиваются 20 пациентами. Поэтому, что является основной для формирования трофических язв в данных случаях, остаётся вопросом [65].

Для объяснения данных наблюдений необходимы количественные параметры кровотока, однако если они хорошо представлены для бассейна БПВ, для МПВ их практически нет.

Известно, что в норме диаметр МПВ находится в диапазоне 3-5мм.

A. Siedel et al. сообщают, что появление симптомов уже может обнаруживаться при диаметре МПВ более 4мм [120].

K. Pochee et al. сообщают, что средний диаметр МПВ при неосложнённом варикозе соответствует 7.73 ± 2.5 мм [178].

По данным J.Y. Choi et al. средний диаметр МПВ при неосложнённом варикозе соответствует 7.65 ± 1.74 мм, а в норме - 5.04 ± 1.8 мм. Диаметр МПВ более 5,6мм ассоциируется с появлением рефлюкса по МПВ [69].

T.R.A. Lane et al. сообщают, что хотя при клинических классах C2-C3 средний диаметр МПВ составил 6 мм, а при декомпенсированных формах – 6,8 мм, с клиническими классами по классификации CEAP они не соответствовали [152]. Авторы считают, что оценка максимального диаметра вены не дает точного прогноза относительно симптомов пациента или клинического класса, нужны более расширенные количественные параметры кровотока для правильной оценки нарушения гемодинамики в бассейне МПВ.

Q. Yang et al. также сообщают, что не нашли зависимости между диаметром МПВ и клиническим классом по классификации CEAP. Однако, по их данным средний диаметр МПВ при классе C5 соответствовал 4.1 ± 1.4 мм, а при классе C6 - 4.2 ± 1.2 мм, т.е. находился в переделах нормы [64].

Наличие несостоятельности МПВ очень часто ассоциируется с

несостоятельностью глубоких вен нижних конечностей. Так, по данным J.C. Lin et al. несостоятельность глубоких вен встречалась в 45% наблюдений при наличии варикоза в бассейне малой подкожной вены [121]. Авторы особо подчеркивают взаимосвязь между рефлюксом в МПВ и сегментарным глубоким рефлюксом, причём отмечалась более сильная взаимосвязь с рефлюксом подколенной вены, чем с бедренной веной.

A. Irodi et al. отмечают, что несостоятельность клапанов глубоких вен наблюдается в 50% наблюдений при варикозной болезни. При этом, при поражении бассейна МПВ частота несостоятельности глубоких вен составила 64,2% [202].

Сопутствующие поражение глубоких вен при варикозной болезни вен нижних конечностей в бассейне МПВ относит к четвертой, самой тяжёлой форме заболевания по классификации В.С. Савельева [33]. Возможно, поэтому поражение малой подкожной вены является более тяжёлой в отношении развития трофических расстройств. Такой же точки зрения придерживается и T.F. O'Donnell [180].

По данным M. Jibiki et al. частота несостоятельности глубоких вен составила 50%, при этом, наиболее часто была выявлена изолированная недостаточность ПкВ – 56,5%, в 8,7% - несостоятельность ПкВ и БВ в дистальной части бедра, в остальных случаях наблюдалась недостаточность ПкВ и БВ [162].

Примечательно, что после удаления МПВ рефлюкс исчез в 65% наблюдений. Авторы считают, что в этих случаях механизм развития недостаточности глубоких вен - антеградный.

E. Mendoza также считает, что наличие несостоятельности клапанов в проксимальной части ПкВ вместе с МПВ не доказывает наличие некомпетентности глубоких вен [131].

1.3. Возможности проведения диагностики варикозной болезни в бассейне малой подкожной вены с помощью компьютерно-томографической флегографии

Значительный прорыв в диагностике сосудистых заболеваний стал возможен

благодаря внедрению в клиническую практику компьютерной ангиографии.

Ультразвуковая визуализация хорошо отображает анатомические особенности сосудистой системы, однако качество изображения ограничено глубиной расположения сосудов и изображение построение с помощью ультразвукового датчика является двухмерным и ограниченным по охвату, что часто затрудняет интерпретацию результатов. Для компьютерной ангиографии характерна существенная точность в построении изображения ангиоархитектоники сосудистой системы благодаря фундаментальной концепции – использования множества проекций объекта с последующей его трехмерной реконструкцией. Поэтому очевидными преимуществами КТ-ангиографии по сравнению с ультразвуковыми исследованиями являются:

- меньшая зависимость от оператора;
- расширенный анатомический охват;
- очень высокое пространственное разрешение.

В тоже время только с внедрением спиральной компьютерной томографии, которая заключается в продолжительном вращении стойки вокруг пациента при его равномерном продвижении, что создаёт возможность перекрытых изображений и высококачественную мультипланарную реконструкцию дало возможность получать качественные трёхмерные модели сосудистой системы.

Концепция мультиспиральной компьютерной томографии, за счёт использования нескольких детекторов, позволила убрать частичные профили и помехи, создаваемые при обычно спиральной томографии, тем самым улучшив получаемые изображения. Однако, мультиспиральная компьютерная томография не позволяет получить адекватное изображение сосудов без контраста. А сам протокол КТ ангиографии довольно вариабелен и специфичен в зависимости от исследуемого отдела сосудистой системы, его локализации и клинических показаний.

Мультиспиральная компьютерная флегография – перспективный метод исследования венозной системы, набирающий популярность в клинической практике. Наиболее часто он используется при исследовании нижней полой и

подвздошных вен, а также лёгочных артерий у пациентов с подозрением на тромбэмболию.

Выделяют две методики выполнения МСКТ-флебографии нижних конечностей:

- А) непрямая – контрастное вещество вводится в подкожные вены руки;
- Б) прямая – контрастное вещество вводится в подкожные вены ноги.

Как правило, при диагностике сосудистой системы используются йодосодержащие контрастные вещества (в большинстве случаев используются вещества с концентрацией йода 60%, в дозировке 300 мг/мл). Проведение исследования предполагает использование минимально необходимого объёма контраста, для уменьшения вероятности развития осложнений. Компьютерные сканограммы, произведённые между 15 и 30 с, используются для оценки артериальной системы нижних конечностей. Компьютерные сканограммы, произведённые в интервале от 60 до 70 с после введения контраста, обычно используют для оценки илиокавального сегмента [175]. Чувствительность и специфичность метода достигает 100% [177].

Однако, при этом, компьютерные сканограммы венозной системы менее чёткие, чем сканограммы артерий [122].

Увеличение объёма контрастного вещества, может улучшить изображение. Так, W. Lee et al. сообщают, что после увеличения введения контрастного вещества до 100 мл, плотность в венах нижних конечностей была примерно 120 НУ. Авторы считают, что это достаточно для дифференцировки подкожные вены нижних конечностей [63]. Однако, этого объёма может быть недостаточно для визуализации перфорантных и глубоких вен [194].

Другим путем улучшения изображения может быть изменение времени сканирования. При оценке венозной системы с помощью непрямой МСКТ – флебографии сканирует задержанную фазу, когда насыщение контраста в крови максимальной достигает оптимальной концентрации. При этом по данным различных авторов этот период варьирует от 60 и до >400 с от начала введения контраста [64,180,197].

Ряд авторов считают, что хорошей визуализации вен достаточно концентрация контраста более 70 HU [68]. Однако, K. Sato считает, только при цифрах 500 HU визуализация всех отделов венозной системы нижних конечностей будет оптимальной [122]. И для этого необходимо использовать прямую МСКТ-флебографию [175]. При этом существенно увеличивается риск развития осложнений со стороны подкожных вен нижних конечностей, особенно у пациентов с ХЗВ.

Другим ограничивающим моментом является техническая сложность доступа и необходимость перераспределения контраста в глубокие вены.

В двух исследования, которые удалось найти в литературе, посвящённых проблеме исследования венозной системы у пациентов с варикозной болезнью сообщается о непрямом методе проведения МСКТ – флебографии с использованием контрастного вещества в дозировке 370 мг/мл и объёме 150 мл, время задержки составило 180 секунд [111,167].

Авторы сообщают, что МСКТ-флебография обеспечила комплексную оценку венозной системы таза и нижних конечностей. Были легко идентифицированы необычные анатомические вариации, связанные с варикозом, такие как поражение вены Джакомини, варикозная трансформация добавочной БПВ, удвоение БПВ.

В тоже время следует помнить, что большее количество контрастного вещества увеличивает риск развития осложнений, в том числе почечной недостаточности, поэтому разработка протоколов исследований с использованием как можно меньшего количества контраста остаётся актуальной.

1.4. Современные тренды в оперативном лечении варикозной болезни в бассейне малой подкожной вены

Открытые оперативные методики

Наиболее часто используемым методом оперативного лечения остаётся открытая флебэктомия. На сегодняшний день вмешательство на устье МПВ, так

же, как и при проведении операций на устье БПВ называется кроссэктомией, однако, в отличие от операций, проводимых в паховой области, она называется «дистальной кроссэктомией» [89].

В литературе описаны несколько доступов для выхода на СПС, их целями являлись: облегчение поиска СПС и обеспечить заживление послеоперационной раны максимально косметично. Однако широкое внедрение дуплексного сканирования (ДС) сделало их неактуальным, так как проведённое квалифицированное предоперационное ДС картирование зоны анастомоза решает эту задачу. В тоже время есть данные, что только 64% хирургов рутинно используют предоперационное маркирование, в то время как для остальных достаточно факта проведённого ДС, а СПС они уже ищут интраоперационно [114].

После проведения поперечного кожного разреза в области маркированного СПС, разводятся края раны, идентифицируется фасция голени и рассекается в поперечном направлении. Обнаруживается МПВ, выделяется и пересекается между зажимами.

Проксимальный конец выделяется до места впадения в глубокую вену, на этом уровне накладывается диссектор, а культи МПВ перевязывается и прошивается. W. Hach, A. Mumme акцентируют внимание на том, что лигирование малой подкожной вены необходимо проводить непосредственно у места впадения в подколенную вену (ПкВ), причём, вместе с перевязкой мышечные вены [90].

Однако, Г.Д. Константинова считает, что данный подход небезопасен и нет необходимости в перевязке внутримышечных вен [15]. В литературе отмечается, что «дистальная кроссэктомия» технически значительно сложнее, чем при проведении резекции СФС и высок риск повреждения глубоких вен, а также близлежащих нервов. Поэтому для минимизации данных событий МПВ стараются не выделять до уровня впадения в глубокие вены. Обратной стороной данного подхода является больший процент рецидивов по сравнению с операциями в бассейне БПВ.

B.E. Dumas et al. приводят данные о частоте рецидива 76% в сроки послеоперационного наблюдения до 4 месяцев. Исследование включало 84

пациента, объём оперативного лечения включал кроссэктомию через 4 – 5 см доступ в области предоперационно-маркированного соустья и частичное удаление ствола МПВ или её резекцию на трёх различных уровнях. Авторы признают, что результаты лечения неудовлетворительны, интересно отметить, что одной из возможных причин считают некоторую предвзятость врачей ультразвуковой диагностики в оценке результатов оперативного лечения. В тоже время авторы описывают, что операции проводили ординаторы под контролем хирургов [77]. Поэтому уместно вспомнить высказывание И.М. Тальмана: «Оперативное лечение варикозной болезни требует опытного хирурга и опытного ассистента. Эта операция не для начинающих» [39].

Немного лучшие результаты оперативного лечения приводят J.L. O'Hare et al. – частота рецидива составила 60% в период послеоперационного наблюдения один год [145]. Авторы отмечают, что резекцию СПС на уровне впадения в ПкВ удалось провести только 63%, в остальных случаях она проводилась на безопасном расстоянии. В 32% МПВ удалялась на всем протяжении, в 10% - только на протяженииproxимальных 10 см, в остальных случаях проводилась только кроссэктомия и удаление варикозно-изменённых притоков МПВ. При этом авторы отмечают, что лучше косметические результаты были получены при удалении/частичном удалении ствола МПВ без увеличения частоты неврологических послеоперационных осложнений.

По данным H.I. Rashid et al., частота послеоперационных рецидивов составила 41% при сроках наблюдения 4 года [185]. При этом, в 36% во время операции были пропущены СПС. Интересно отметить, что в 14% ранее несостоятельные СПС, в послеоперационном периоде стали состоятельными.

C. Allegra et al. сообщают, что в после операционном периоде наблюдения рецидив ВБВНК после флебэктомии в бассейне МПВ составил 30% против 13% в бассейне БПВ [56]. При этом, в 14% случаев рецидив был связан с несостоятельными перфорантными венами (ПВ) в подколенной области. Авторы считают, что возможной причиной более высокой частоты рецидивов у пациентов с рефлюксом в бассейне МПВ является вариабельность анатомии малой подкожной

вены, оставление длинной культи при её резекции и сопутствующее поражение глубоких вен. Серьёзных послеоперационных осложнений авторы не отмечают.

При анализе литературе в послеоперационном периоде после классической флебэктомии можно выделить наиболее частые осложнения: тромбоз глубоких вен (ТГВ) и повреждение периферических нервов, что объясняется особенностями анатомии подколенной области. В.Е. Dumas et al. сообщают о частоте ТГВ в 1,8% [77]. Н.И. Rashid et al. приводят данные о частоте ТГВ в 2% [185].

Во всех наблюдения ТГВ ограничивался суральными венами. Частота повреждения сурального нерва также составляет около 2%. Гораздо чаще встречаются сообщения о временной парестезии в послеоперационном периоде, частота её не превышает 34% [202].

Для минимизации развития осложнений К.Р. Hong рекомендует проводить операцию через 1 см доступ в зоне предоперационной маркировки СПС [93]. Выделяется приустьевой сегмент МПВ, который резецируется между двумя зажимами. Проксимальный конец приподнимается под углом 45°, что позволяет углубиться в операционную рану. На этом уровне рекомендуется перевязать культию МПВ. Автор сообщает о хорошем косметическом эффекте у всех пациентов. Пропущенное СПС на ДС было выявлено только в 4,3% наблюдений. Послеоперационных осложнений выявлено не было.

D. Stenger и M. Hartmann рекомендуют проводить операцию в положении больного лежа на животе и с согнутым коленом под углом 30° [160]. Авторы, в отличие от Г.Д. Константиновой и К.Р. Hong, считают, что поперечный разрез в подколенной ямке должен быть достаточно большой. Получение хорошего хирургического обзора имеет приоритет над косметическим эффектом. Если разрез слишком мал, он уменьшает обзор в операционной ране, увеличивает хирургический риск интраоперационных осложнений и связан с более высоким риском рецидива.

«Дистальная кроссэктомия» требует сухого операционного поля, это помогает избежать травм кровеносных сосудов. Авторы рекомендуют ограничить использование самоудерживающихся ранорасширителей из-за риска

травмирования нервов и икроножных вен. Особо авторы акцентирует внимание на большеберцовом нерве, который лежит в середине операционного поля, чаще непосредственно на подколенной вене и медиальнее СПС в 54 % случаев, латеральнее - в 51 %. При проведении кроссэктомии его необходимо сместить с помощью ретрактора Лангенбека.

Малоберцевый нерв должен быть идентифицирован только тогда, когда малая подкожная вена впадает в подколенную вену с латеральной стороны. Малоберцевый нерв очень «чувствителен» к грубой хирургической технике. Как пишут авторы: «Вы можете смотреть на него, но не должны грубо держать его». Любое давление или растяжение этих двух нервов, особенно малоберцевого нерва, следует избегать. Авторы сообщают, что при применении данного подхода у 153 оперированных пациентов (187 нижних конечностей), что частота рецидива составила 4,8%, при этом длина культи МПВ колебалась от 3 мм до 1 см. Новые участки варикозно-расширенных вен в подколенной области были выявлены в 3,2% наблюдений, при этом они располагались на расстоянии от 3 до 5 см от места проведения операции. Причиной этого, по мнению авторов, являлись несостоятельные ПВ.

Согласно Российским рекомендациям по оперативному лечению ВБВНК, вмешательства на МПВ следует проводить в положении больного на животе [14]. Из-за вариабельности анатомии терминального отдела МПВ нельзя проводить ее лигирование и удаление без предварительного ультразвукового обследования зоны СПС.

Важно отметить, что не рекомендуется целенаправленное выделение и перевязка ствола МПВ непосредственно у места впадения в подколенную вену, так как нет убедительных доказательств того, что перевязка МПВ сразу возле СПС лучше, чем перевязка на расстоянии до 5 см от подколенной вены, непосредственно рядом с кожей.

Лигирование МПВ на расстоянии 5 см от СПС позволяет уменьшить размер разреза и снизить риск ассоциированных с глубоким доступом осложнений. Уровень достоверности доказательств данных рекомендаций – 5, уровень

убедительности рекомендаций – С.

Эндовазальные методики термооблитерации

В отличие от классической флебэктомии эндовазальная термическая облитерация с минифлебэктомией притоков имеет больший уровень достоверности доказательств – 3, уровень убедительности рекомендаций – В [14].

Эндовазальная термическая облитерация сравнительно новая методика лечения - первые аппараты были зарегистрированы в конце 1990-х годов. В настоящее время используются два метода термической абляции:

- 1) VNUS ClosureFast – процедура, при которой катетер направляет радиочастотную энергию от специального генератора (РЧА);
- 2) EVLA – процедура, при которой для получения сфокусированного тепла используется лазерное волокно и генератор (ЭВЛК).

Технически процедуры очень схожи и проводятся в положении лежа на животе. МПВ. МПВ пунктируется в средней трети голени и световод проводится до уровня соустья, на расстоянии около 2 см от места впадения в подколенную вену, далее создаётся «водная подушка» вокруг МПВ и проводится сама процедура термооблитерации [2].

G. Spreafico et al. сообщают об успешной облитерации МПВ в 100% случаях как с помощью ЭВЛА (1470), так и РЧА при небольших диаметрах МПВ [186]. R. Pavei et al. отмечают, что рецидив МПВ после ЭВЛА (1470) был отмечен только в 5% в послеоперационном периоде наблюдения 9 лет, что потребовало повторного вмешательства [148].

E. von Hodenberg et al. сообщают о частоте рецидива в 2,8% после ЭВЛК с помощью лазера с длиной волны 1470 нм. Период послеоперационного наблюдения составил один год [115]. Чуть больше частота рецидива определяется после РЧА. J.Y. Park et al. сообщают, что выявили рецидив в 10,9% случаев в период наблюдения два года после РЧА. Осложнения в виде неврита сурального нерва встретились в 26,1% наблюдений [149].

Согласно данным M. Harlander-Locke et al., частота рецидива не превышает 2%, однако, период наблюдения составил всего 3 месяца. В 3% отмечался термоиндуцированный тромбоз ПкВ, что потребовало назначения антикоагулянтной терапии [95]. T.S. Monahan et al., напротив, сообщают о 8% частоты тромбоза глубоких вен после РЧА [141]. Максимальная частота ТГВ, встречающаяся в литературе после ЭВЛК 5,7% [2].

В статье, посвящённой поиску оптимального метода оперативного лечения в бассейне МПВ, N. Neaume также приводит данные, что частота рецидива ВБВНК после ЭВЛК составляет 1,5%, после РЧА – 2,9%, а после открытой хирургии – 42%. Неврологические осложнения после открытой операции встречаются в 19,6%, после ЭВЛК – в 4,8%, после РЧА – 9,7% [139].

В другом обзоре литературы, посвящённом оперативному лечению варикозной болезни в бассейне МПВ, S. Tellings et al. приходят к выводу, что работ явно недостаточно, что однозначно ответить о преимуществах какой-либо методике лечения [191].

Конечно, сравнивая результаты всех работ, посвящённых открытой флебэктомии и эндовазальных термоиндуцированных методик лечения, сразу выходят на первое место открытые операции по частоте рецидивов. Также выше у них вероятность повреждения периферических нервов. Однако, следует помнить, что методика сравнительно новая и данные о рецидивах только начинают анализироваться в достаточных объемах. Из преимуществ эндовазальных термоиндуцированных методик следует отметить средний период послеоперационного наблюдения в два раза меньше, чем при открытых операциях, но значительно выше частота ТГВ.

Хотя абсолютных противопоказаний для ЭВЛК и РЧА нет, но их стараются не проводить у женщин, которые планируют беременность, при значительно дилатированном и извитом СПС, после перенесённого флебита, с осторожностью их проводят у пациентов с несостоятельными глубокими венами [143]. Кроме того, ЭВЛК и РЧА значительно дороже по себестоимости, требуют специального оборудования, поэтому фактически в России редко проводятся по полису

обязательного медицинского страхования и отнесены в сферу платных услуг.

Веносохраняющие методики оперативного лечения

Одним из перспективных направлений современной флебологии являются веносохраняющие методики оперативного лечения. В их основе лежит «восходящая теория» развития клапанной недостаточности при ВБВНК, появившаяся с развития ультразвукового исследования. Детальные наблюдения венозной системы с помощью ультразвука, описывают наличие локальных расширений по ходу магистральных вен или варикозные изменения в притоках на фоне состоятельного соустья.

Это привело к предположению, что удаление этих изменённых притоков будет препятствовать дальнейшему прогрессирования ВБВНК. Так, И.А. Золотухин и соавторы сообщают о возможности восстановления функции клапанов БПВ в 66% случаев в период наблюдения 1 год [210]. Похожие цифры приводят и Р. Pittaluga et al. – 69,9% [150]. М. Biemans et al. сообщают о восстановлении функции клапанов в 50% [103,104]. Т. Richards et al. описывают исчезновение клапанной недостаточности БПВ в 68,2% наблюдений в течении года [52].

Как правило, амбулаторная флебэктомия проводится под туманесцентной анестезией, для удаления варикозно-изменённых притоков используется игла 18G и крючок небольшого диаметра. Швы после удаления вен не накладываются из-за микроразрезов. Пациент активизируется сразу после процедуры и может быть выписан из стационара/поликлиники через один час после операции.

Амбулаторная флебэктомия была описана ещё во времена Древнего Рима и заново была открыта Робертом Мюллером – дерматологом из Швейцарии [137]. Детально анализируя с помощью ДС результаты оперативного лечения с помощью данной методики, Р. Pittaluga et al. показали, что изолированная флебэктомия оказывают существенное влияние на характеристики рефлюкса в БПВ за счёт уменьшения продолжительности рефлюкса и пиковая скорость рефлюкса [184].

Исчезновение рефлюкса в БПВ и уменьшение диаметра после операций

также отмечено и другими авторами [123,203]. Интересно отметить, что в некоторых случаях даже когда рефлюкс сохранялся более 0,5 секунд, наблюдалось значительное снижение скорости ретроградного кровотока.

Jang Weonkee справедливо считает, что данная методика могла быть являться «терапией первой линии» при варикозной болезни особенно из-за миниинвазивности и физиологичности операции [102].

Стоит отметить, что в этом отношении МПВ находится в более выгодном анатомическом положении и вполне можно надеяться на более хорошие результаты при применении данной методике. При этом, в литературе встретилось только одно исследование, посвящённое данному вопросу.

P. Pittaluga и S. Chastanet сообщают, что при проведении оперативного лечения у 176 пациентов с варикозом в бассейне МПВ по методике ASVAL, функция клапанов МПВ восстановилась в 75,4%, а симптоматика улучшилась у 85,2%, отсутствие признаков рецидива отмечали 90,2% пациентов. Авторы делают заключение, что первоначальные результаты лечение варикозной болезни с рефлюксом в бассейне МПВ по методике ASVAL дает удовлетворительные клинические и гемодинамические результаты и эти результаты кажутся лучше, чем полученные после классической флебэктомии, однако, требуются дальнейшие работы, посвящённые этому вопросу [157].

Таким образом, исходя из всего вышесказанного, возникает ряд вопросов, требующих дальнейшего уточнения:

- вопросы вариантов анатомии терминальной части МПВ, а также ПВ подколенной области;
- вопросы моррофункциональных изменений венозной системы по данным ультразвукового дуплексного ангиосканирования и их связь с клиническими классами варикозной болезни с поражением МПВ;
- вопросы влияния фактора анатомического строения терминальной части МПВ и наличия несостоятельных ПВ подколенной области, а также их моррофункциональных изменений на выбор метода оперативного лечения.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

2.1. Анатомический этап исследования

В проспективное одноцентровое исследование было включено 150 человек:

100 добровольцам (200 нижних конечностей) без ХЗВ – 57 мужчинам и 43 женщинам в возрасте от 39 до 68 лет было проведено УЗАС на аппаратах GELogiqE (Китай), EsaoteMyLabAlfa (Италия) с использованием линейного датчика с частотой 12 МГц. УЗАС проводилось по стандартной методике, согласно рекомендациям Ассоциации флебологов России [14].

50 пациентам (100 нижних конечностей) – 34 мужчинам и 16 женщинам, в возрасте от 49 до 70 лет, обследованным по поводу онкологических заболеваний, КТФ было проведено на 128-срезовом мультиспиральном компьютерном томографе Hitachi Scenaria (Япония), 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. Оценка топографии вен выполнялась на рабочей станции Hitachi.

Критерии включения: отсутствие признаков хронических заболеваний вен нижних конечностей, травм/операций на нижних конечностях, эпизодов тромбоза поверхностных и/или глубоких вен нижних конечностей, артериальной патологии нижних конечностей.

Критерии исключения: аллергия на контрастное вещество, хроническая сердечная недостаточность, хроническая почечная недостаточность.

При оценке изображений учитывали: топографию терминального отдела МПВ, длину его субфасциального участка и угол впадения, количество притоков и их расстояние относительно места впадения МПВ в глубокие вены. Также учитывали расположение большеберцового нерва.

Дизайн исследования представлен на Рисунке 1.

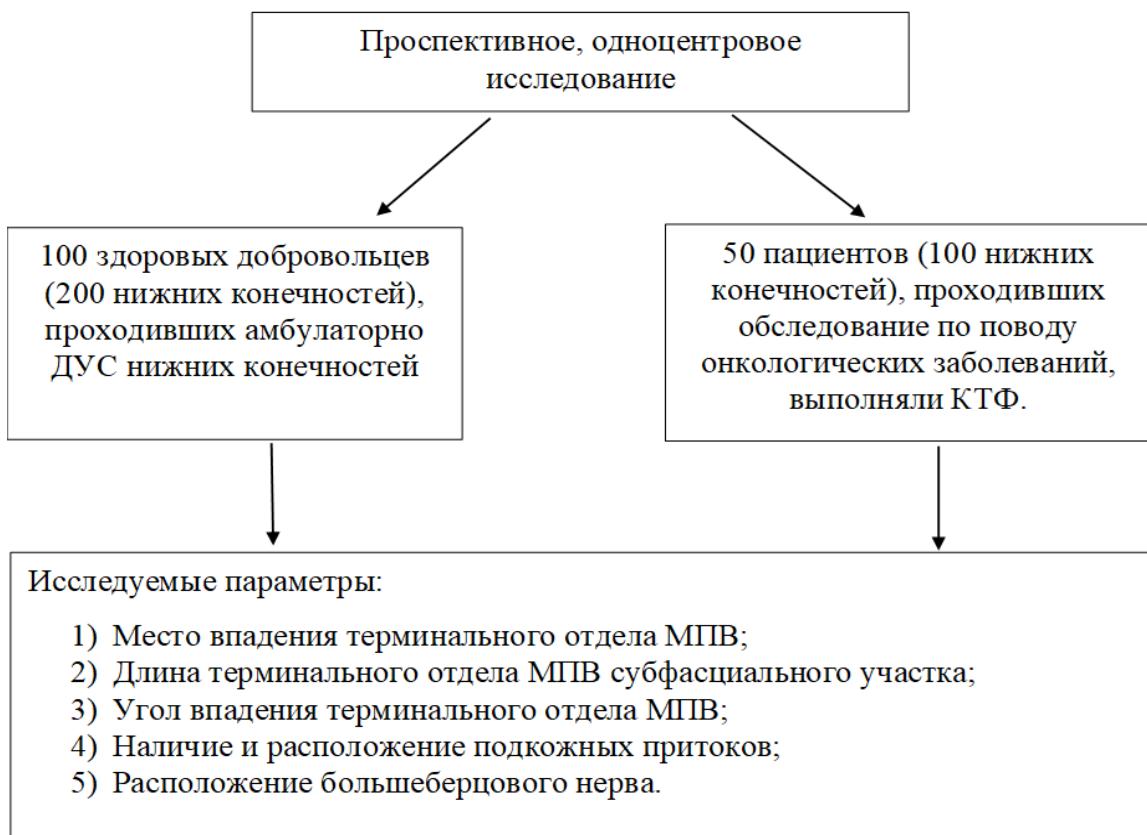


Рисунок 1 – Дизайн исследования

2.2. Клинический этап исследования

В проспективный анализ вошли 2320 человек с варикозной трансформацией в подколенной области и латеральной поверхности голени, проходивших диагностику и лечение в отделении сосудистой хирургии ГБУ РО ОККД г. Рязани, из них: 335 пациентам с ВБВНК в бассейне МПВ и 34 пациентам с несостоятельными ПВ подколенной области было проведено комплексное УЗАС венозной системы нижних конечностей. Для постановки диагноза использовалась базовая классификация СЕАР.

Общая характеристика 335 пациентов с ВБВНК в бассейне МПВ согласно клиническому классу СЕАР:

C1 – 50/70 пациентов/нижних конечностей, средний возраст - 53,7 [33;76] года, длительность заболевания 14,9 [1;30] лет;

C2 – 60/70 пациентов/нижних конечностей, средний возраст - 51,4 [24;81]

года, длительность заболевания 16,1 [1;40] лет;

C3 – 65/70 пациентов/нижних конечностей, средний возраст - 55,6 [29;80] года, длительность заболевания 17,8 [1;50] лет;

C4 – 62/62 пациентов/нижних конечностей, средний возраст - 53,1 [26;74] года, длительность заболевания 16,8 [3,5; 40] лет;

C5 – 45/45 пациентов/нижних конечностей, средний возраст - 55,2 [29;77] года, длительность заболевания 18 [4; 30] лет;

C6 – 53/53 пациентов/нижних конечностей, средний возраст - 51,5 [29;73] года, длительность заболевания 17,1 [10; 30] лет без статистической разницы по возрасту, полу, гендерному составу и длительности заболевания ($P=0,17$).

Общая характеристика пациентов с несостоительными ПВ подколенной области согласно клиническому классу CEAP:

C2 – 20 пациентов/20 нижних конечностей, средний возраст 45 [24; 49] лет, длительность заболевания 13 [5; 15] лет;

C3 – 14 пациентов/14 нижних конечностей, средний возраст 48 [30; 51] лет, длительность заболевания 14 [7; 16] лет;

Критерий исключения: наличие сопутствующего поражения БПВ, перенесённые эпизоды поверхностного тромбофлебита и тромбоза глубоких вен, травм/операций на нижних конечностях, наличие сопутствующей артериальной патологии и хронической сердечной недостаточности.

Дизайн исследования представлен на Рисунке 2.

Метод исследования – УЗАС, который включал в себя исследование всех отделов венозной системы с оценкой их проходимости, диаметра (ϕ) поверхностных и перфоратных вен, скорости (v) антеградного/ретроградного кровотока в глубоких венах, скорости ретроградного кровотока (v_r) в перфорантных венах. Патологическим считался ретроградный кровоток более 1 секунды в глубоких венах, 0,5 секунды в поверхностных и перфорантных венах.



Рисунок 2 – Дизайн клинической части исследования

Исследование поверхностных и перфорантных вен проводилось в положении стоя, глубоких вен в положении лежа.

Диаметр МПВ измерялся в положении стоя на уровне 2 см ниже уровня подколенной складки, при этом пациента просили расслабить исследуемую конечность в коленном суставе, а вес тела перенести на другую ногу. Диаметр перфорантов измерялся в месте прободения фасции голени. Для оценки кровотока на уровне перфорантных вен использовалась проба с имитацией ходьбы.

Оценка кровотока в глубоких венах проводилась при выведении продольного среза и размещении контрольного объема на середине сосуда, занимая 2/3 его

объёма с последующим смещением его к передней и задней стенок вены для исключения комиссурального рефлюкса [патент РФ RU 2825345].

Для оценки кровотока на уровне бедренной вены и глубокой вены бедра использовалась стандартизированная проба Вальсальвы. Для оценки кровотока на уровне подколенной вены использовалась проба с дистальной компрессией. Скоростные показатели снимались с корректировкой допплеровского угла $<60^\circ$. Режим цветового допплеровского картирования и спектральной допплерографии были настроены для регистрации низкоскоростных потоков в диапазоне от 2 см/с. В подколенной вене скорость фиксировалась на участке выше сафенопoplитеального соустья.

Для количественной характеристики клапанной недостаточности глубоких вен использовалось отношение скоростей (v) антеградного/ретроградного кровотока, где небольшой клапанной недостаточности соответствовало $va/vp > 1$; умеренный - $va/vp < 1$; выраженной – появление рефлюкса при спокойном дыхании, которая была предложена В.Г. и С.Э. Лелюк [13].

Исследование проводилось на аппаратах экспертного класса с помощью линейного (12 MHz) и конвексного (5 MHz) датчиков, в режимах цветового допплеровского картирования, энергетического картирования, спектральной допплерографии, согласно рекомендациям Ассоциации флебологов России [14].

У 26 пациентов с ВБВНК 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 случаях.

130 пациентов/130 нижних конечностей с ВБВНК в бассейне МПВ были разделены на три группы и прооперированы различными методиками. Набор в группы А и Б осуществлялся случайным образом. В группу В вошли пациенты с минимальными проявлениями варикозной болезни.

Характеристики пациентов различных групп представлены в Таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Общая характеристика пациентов, проходивших оперативное лечение

Параметр	Группа А	Группа Б	Группа В	P
Количество пациентов (n)	50	50	30	-
Возраст	53 [24;71]	54 [29;71]	51 [29;69]	P=0,4
Гендерный состав	60% женщин, 40% мужчин	54% женщин, 46% мужчин	53% женщин, 47% мужчин	P=0,7
Длительность заболевания	18 [8;30]	17 [6;40]	14 [10;25]*	P=0,04*

По возраст 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 со статистически значимым отличием (p=0,04).

Таблица 2 – Распределение пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей согласно клиническому классу по классификации CEAP

Клинический класс по классификации CEAP n/(%)	Группа А n=50	Группа Б n=50	Группа В n=30
C2	10/20%	11/22%	15/50%
C3	17/34%	15/30%	15/50%
C4	15/30%	18/36%	
C5	5/10%	3/6%	
C6	3/6%	3/6%	

Группа А: 50 пациентов, которым проводилась ЭВЛК МПВ. Для операции использовался аппарат ЛСП – «ИРЭ-Полюс» и радиальные световоды с длиной волны 1470 нм. Чрескожная канюляция МПВ выполнялась под УЗАС контролем, при этом пациент находился в положении лежа на спине. МПВ канюлировали в наиболее дистальной точке рефлюкса, затем устанавливался интродьюсер, через который вводился световод. Кончик световода позиционировался на расстоянии 2 см от места впадения в ПкВ или до уровня впадения в суральные вены при наличии сафеносурального соусьья. Варикозные притоки МПВ удалялись с помощью

крючков Мюллера/Варади. Операции проводились под туменесцентной анестезией.

Группа Б: 50 пациентов, которым проводилась открытая флебэктомия с помощью зонда Бэбокка. Перед операцией тщательно маркировалась область СПС под УЗАС контролем. Все операции у пациентов группы Б проводились под спинальной анестезией в положении пациента на животе. Терминальный отдел МПВ идентифицировали под фасцией, выделяли у СПС, само соусье старались выделить и резецировать как можно дистальнее до уровня впадения в ПкВ, но при этом максимально безопасно для близлежащих сосудов и нервов. Если соусье заканчивалось в одной из суральных вен, МПВ перевязывали у места ее впадения в эту вену, без перевязки последней. Сама МПВ удалялась на зонде Бэбокка. При этом у всех пациентов было удалено от 8 до 10 см проксимального отдела МПВ. Варикозные притоки МПВ удалялись с помощью крючков Мюллера/Варади.

Группа В: 30 пациентов, которым проводилась флотэктомия по методике ASVALc сохранением ствола МПВ.

Все 34 пациента с варикозной трансформацией ПВ подколенной области проходили оперативное лечение с помощью открытой операции, так на субфасциальном уровне ПВ была варикозно-трансформирована.

Через 6,12, 24 месяца после операции проводился ультразвуковой контроль сосудов зоны сосудов подколенной области.

В группах А и Б результаты оперативного лечения учитывались в сроки наблюдения 2 года, в группе В – 1 год.

Полученные данные анатомического и клинического этапов подвергали статистической обработке на персональном компьютере в программах MS Excel 2019 (Microsoft, США) и Statistica 12.0 (StatSoftInc., США). Данные представлены в виде средних величин [минимальных, максимальных значений], медианы (Ме). Проводилась проверка на нормальность распределения данных, для сравнения полученных данных использовался критерий U-критерия Манна-Уитни, критерий Х². Различия сравниваемых показателей считали достоверными при $p < 0,05$.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Варианты анатомии сафенопоплитеального соустья по данным компьютерно-томографической флегографии и ультразвукового дуплексного ангиосканирования нижних конечностей

Варианты впадения терминального отдела малой подкожной вены были классифицированы исходя из места окончания МПВ и особенностей его морфологического строения (Рисунок 3):

Вариант 1 – впадение терминального отдела МПВ в пределах подколенной ямки в подколенную вену (Рисунок 3В):

Тип А – с крациальнym продолжением;

Подтип А1 – с острым углом впадения МПВ (удвоенное или одиночное соустье);

А2 – с тупым или прямым углом впадения МПВ;

Тип В – без крациального продолжения (удвоенное или одиночное соустье);

Вариант 2 – впадение терминального отдела МПВ в пределах подколенной ямки во внemyшечные участки суральных вен (рис 3А):

Тип А – с крациальнym продолжением;

Подтип А1 – с острым углом впадения МПВ;

А2 – с тупым или прямым углом впадения МПВ;

Тип В – без крациального продолжения;

Вариант 3 – впадение терминального отдела МПВ выше подколенной ямки в пределах задней поверхности бедра в глубокие вены (рис 3С);

Вариант 4 – терминальный отдел МПВ продолжался в подкожные вены бедра или голени, не образуя соустьй с глубокими венами бедренно-подколенного сегмента (Рисунок 3Д).

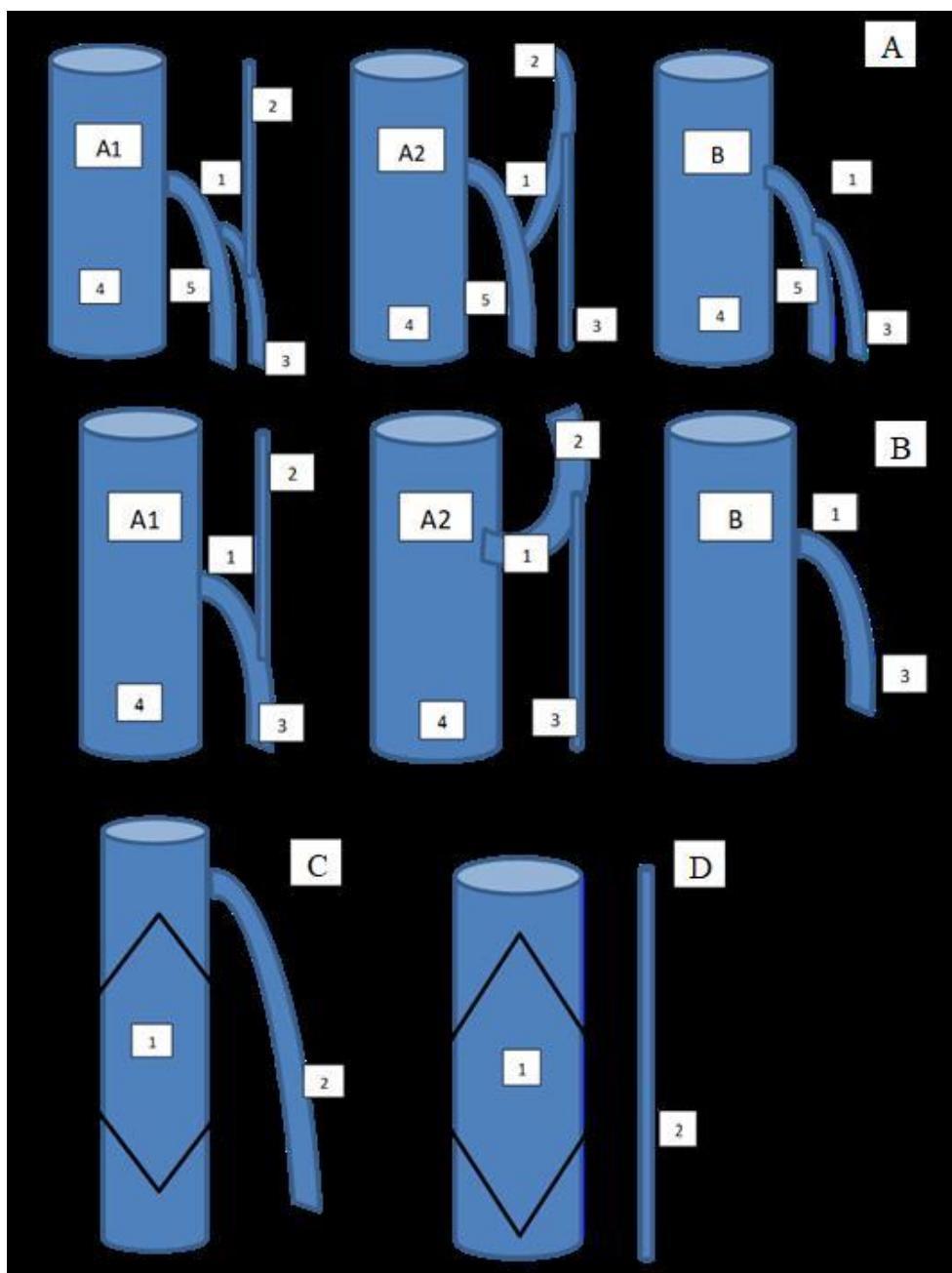


Рисунок 3 – Схема различных вариантов строения терминального отдела МПВ

Примечание – А) Терминальный отдел МПВ впадает в суральные вены в пределах подколенной ямки. 1. Соустье МПВ с внemyшечным участком суральной вены; 2. Краинальное продолжение МПВ; 3. МПВ; 4. ПкВ; 5. Суральные вены.

Б) Терминальный отдел МПВ впадает в подколенную вену. 1.СПС; 2. Краинальное продолжение МПВ; 3. МПВ; 4. ПкВ.

С) Терминальный отдел МПВ впадает в глубокие вены выше подколенной области. 1. Глубокие вены бедренно-подколенного сегмента; 2. МПВ. Подколенная область обозначена ромбом.

Д) Терминальный отдел МПВ продолжается в подкожные вены, без образования соустьй с глубокими венами. 1. Глубокие вены бедренно-подколенного сегмента; 2. МПВ. Подколенная область обозначена ромбом.

Ультразвуковое дуплексное ангиосканирование нижних конечностей

Результаты УЗАС позволили выявить следующую частоту встречаемости вариантов строения терминального отдела МПВ:

Вариант 1. Классическое сафенопопliteальное соусье встретилось в 62,5% наблюдений (Рисунок 4А). При этом в 60% оно располагалось по латеральной поверхности подколенной вены, по задней поверхности – в 32%, медиальной поверхности – в 7,2%, передней поверхности – в 0,8%.

Краниальное продолжение МПВ было выявлено в 83,2% наблюдений, т.е. тип А. Из них острый угол впадения был выявлен в 93,3%, т.е. тип А 1.

Прямой или тупой угол впадения был выявлен в 6,7%, т.е. тип А 2. Причем, в одном наблюдении одна из суральных вен соединялась с этим соусьем (Рисунок 4В)

Вариант 2. В 22,5% наблюдений терминальный отдел МПВ впадал во внemyшечные участки суральных вен в пределах подколенной ямки (Рисунок 5).

Краниальное продолжение МПВ было выявлено в 66,7% наблюдений. Из них острый угол впадения терминального отдела МПВ во внemyшечные участки суральных вен был выявлен в 83,3% наблюдений, в остальных случаях угол был прямой или тупой.

Вариант 3. В 4,5% наблюдений терминальный отдел МПВ впадал в БВ или ГВБ на уровне нижней трети бедра. Угол впадения терминального отдела МПВ всегда был острым.

Вариант 4. В 10,5% наблюдений МПВ продолжалась в подкожной клетчатке, переходя в подкожные вены, без образования СПС: 14,3% – в большую подкожную вену на уровне верхней трети голени, в 85,7 – продолжается на бедро, где соединяется с подкожными венами задней поверхности бедра или с притоками БПВ.

Важно отметить, что при вариантах 2, 3 и 4 в подколенной области визуализировались перфорантные вены, впадающие в подколенную вену (Рисунок 6).

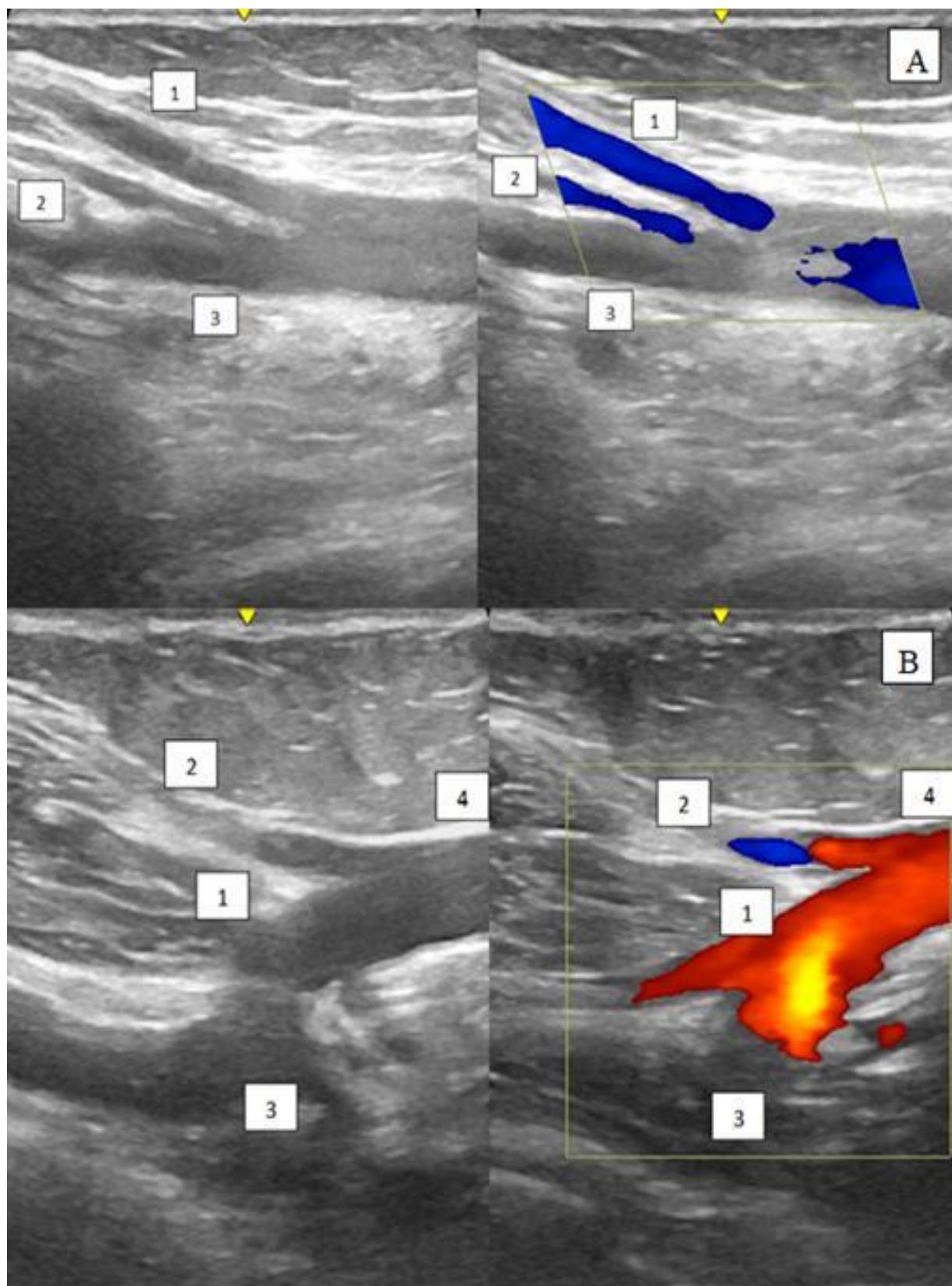


Рисунок 4 – УЗАС варианта 1 типа строения терминального отдела МПВ

Примечание – А) УЗАС варианта 1 строения СПС (А2). 1.СПС; 2. МПВ; 3. ПкВ. Б) УЗАС варианта 1 строения СПС (Б). 1. СПС; 2. Суральные вены; 3; ПкВ.

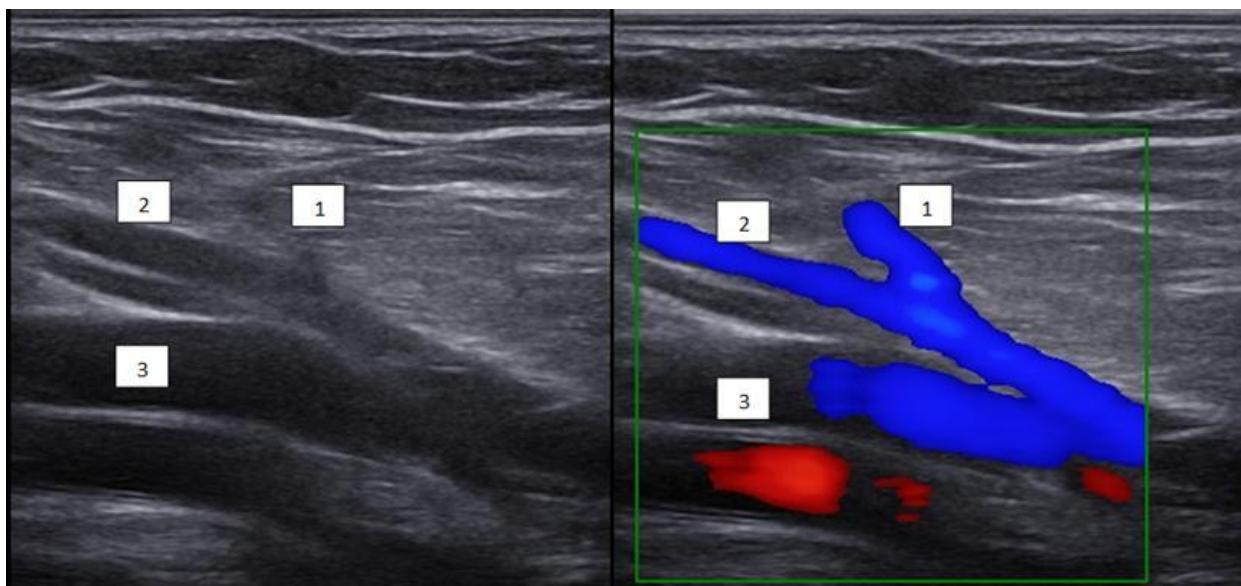


Рисунок 5 – УЗАС варианта 2 типа строения терминального отдела МПВ

Примечание – 1. Соустье МПВ с внemyшечным участком суральной вены; 2. Суральные вены; 3. ПкВ.

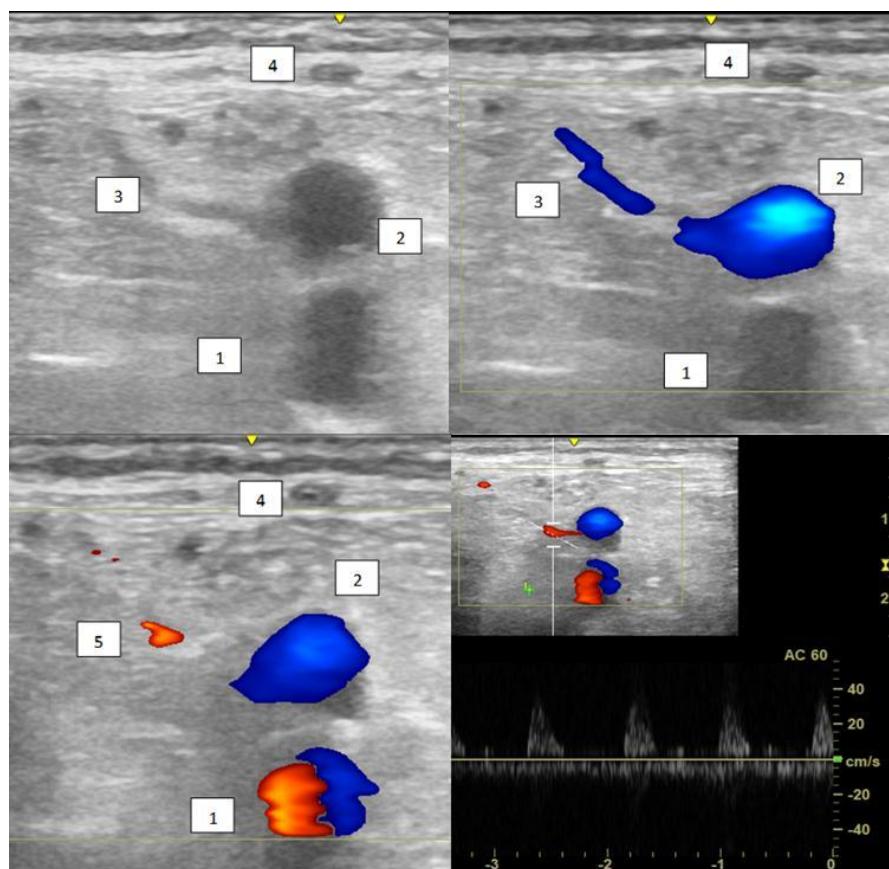


Рисунок 6 – УЗАС варианта 4 типа строения терминального отдела МПВ,
показана ПВ подколенной области

Примечание – 1. Подколенная артерия; 2. ПкВ; 3. ПВ подколеной области; 4. МПВ; 5.
Артерия, сопровождающая ПВ.

Морфометрические особенности строения СПС по данным ультразвукового исследования при различных вариантах представлены в Таблице 3.

Таблица 3 – Морфометрические особенности строения терминального отдела МПВ при различных вариантах впадения по данным УЗАС

Параметр	Варианты окончания МПВ			
	Бедренная вена/ Глубокая вена бедра	Подколенная вена	Суральные вены	Подкожные вены
Частота встречаемости, n (%)	9 (4,5)	125 (62,5)	45 (22,5)	21 (10,5)
Расстояние впадения выше уровня щели коленного сустава (мм)	105,1 [89,4;144,5] Me - 100	35,6 [0;61,3] Me – 38,1	31,7 [14,5;44,3] Me – 33,3	-
Субфасциальный участок терминального отдела МПВ (мм)	-	20,9 [6,1;58,7] Me – 18,1	7,6 [2,3;14,4] Me – 7,2	-
Угол впадения терминального отдела МПВ °	-	48,3 [19;127] Me – 42	44 [10;130] Me – 30	-

При остром угле впадения терминального отдела МПВ в подколенную вену его средняя величина составила 43,9 [19;79]°, при тупом – 109,6 [90;127]°.

При остром угле впадения терминального отдела МПВ в суральные вены его средняя величина составила 26,9 [10;45]°, при тупом – 103,8 [90;130]°.

Средняя длина субфасциального участка терминального отдела малой подкожной вены (МПВ) при впадении в подколенную вену с боковой поверхности (медиальной/латеральной) достигала 22 [16,3;30,1] мм, с задней поверхности – 16,5 [6,1;18] мм.

Компьютерно-томографическая флебография

Результаты КТФ позволили выявить следующую частоту встречаемости вариантов строения терминального отдела МПВ:

Вариант 1 встретился в 56% наблюдений. В 62,5% оно располагалось по латеральной поверхности подколенной вены, по задней поверхности – в 26,8%, медиальной поверхности – в 10,7%. Крациальное продолжение МПВ было выявлено в 89,3% наблюдений. Острый угол впадения СПС при наличии крациального продолжения был выявлен в 96%, т.е. подтип А1. Подтип А2 был выявлен в 4%.

Вариант 2 с впадением впадение терминального отдела МПВ в пределах подколенной ямки во внemyшечные участки суральных вен был выявлен в 24 % наблюдений. Крациальное продолжение МПВ было выявлено в 58,3% наблюдений.

Из них острый угол впадения терминального отдела МПВ во внemyшечные участки суральных вен был выявлен в 71,4% наблюдений, в остальных случаях угол был прямой или тупой – 28,6%.

Вариант 3 встретился в 12% наблюдений. Угол впадения терминального отдела МПВ всегда был острым.

В 8% наблюдений встретился 4 вариант, когда МПВ продолжалась в подкожной клетчатке, переходя в подкожные вены без образования СПС: 12,5% - в большую подкожную вену на уровне верхней трети голени, в 87,5% – продолжалась на бедро, где соединялась с подкожными венами задней поверхности бедра или с притоками БПВ.

В отличие от ультразвукового исследования при вариантах 2, 3 и 4 в подколенной области перфорантные вены визуализировались только в 1/3 наблюдениях. Морфометрические особенности строения СПС при различных вариантах представлены в Таблице 4.

При остром угле впадения терминального отдела МПВ в подколенную вену средняя величина его составила 38,4 [18;79]°, при тупом угле – 114,5 [111;118]°.

При остром угле впадения терминального отдела МПВ в суральные вены

средняя величина его составила 26,9 [11;40]°, при тупом угле – 96,3 [90;110]°.

Средняя длина субфасциального участка терминального отдела малой подкожной вены (МПВ) при впадении в подколенную вену с боковой поверхности (медиальной/латеральной) достигала 23 [10,6;45,6] мм, с задней поверхности – 19,5 [6,1;31] мм.

Таблица 4 – Морфометрические особенности строения терминального отдела МПВ при различных вариантах впадения по данным КТФ

Параметр	Варианты окончания МПВ			
	Бедренная вена/ Глубокая вена бедра	Подколенная вена	Суральные вены	Подкожные вены
Частота встречаемости, п (%)	12 (12)	56 (56)	24 (24)	8 (8)
Расстояние впадения выше уровня щели коленного сустава (мм)	103,5 [89,4;144,5] Ме – 95,8	35,2 [0;61,3] Ме – 36,4	34,1 [8,6;54,1] Ме – 33,6	-
Субфасциальный участок терминального отдела МПВ (мм)	53,3 [34,9;71] Ме – 56,7	24,3 [6,0;54] Ме – 21,4	8,6 [2,7;15,8] Ме – 7,5	-
Угол впадения терминального отдела МПВ °	34,6 [21;45] Ме – 36,5	41,2 [18;118] Ме – 36	38,5 [11;110] Ме – 29	-

Важно отметить, что в отличие от ультразвукового исследования, при КТФ были визуализированы подкожные притоки вблизи соустья: медиальный приток – в 14%, а латеральный приток – в 40% (Рисунки 7,8). Для латерального притока среднее расстояние от места впадения в подколенную вену составило 14,6 мм [7,4; 39,8], для медиального притока – 24 мм [11,4; 48,9].

Большеберцовый нерв в 55% наблюдений располагался медиальнее сафенопoplитального соустья на 2,76 мм [0,8; 6,7], в остальных случаях - латеральнее на 3,9 мм [1;9,8].

Межсафенная вена, как продолжение краиального притока СПС, в 35% наблюдений имела связь с бедренной веной, в 13% - с глубокой веной бедра, в 11% - соединялась с мышцами бедра. Среднее расстояние этих анастомозов было следующим: с бедренной веной – 138 [78,6;191,2] мм; с глубокой веной бедра – 191,6 [127;300] мм; с мышцами бедра – 112,8 [87;153,2] мм.

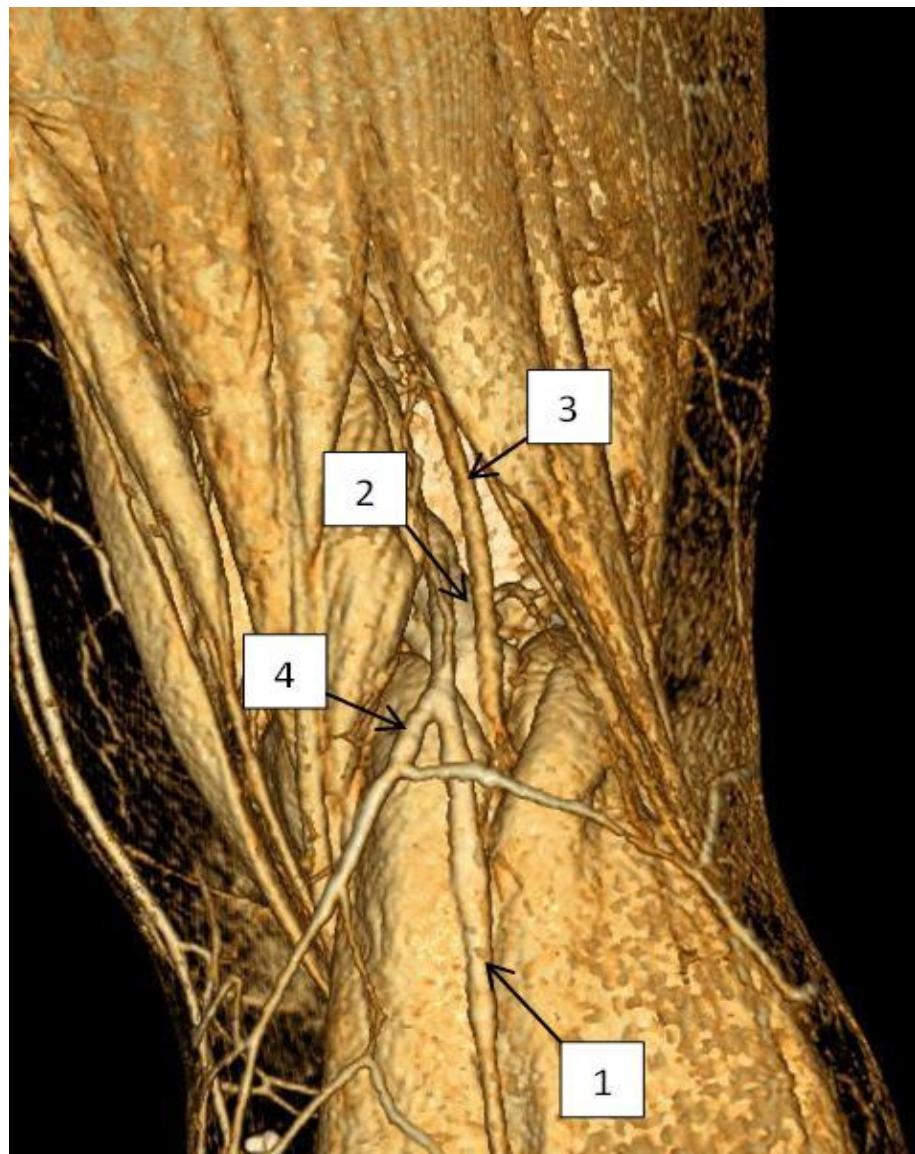


Рисунок 7 – КТФ зоны сафенопоплитеального соустья слева

Примечание – 1. МПВ; 2. Подколенная вена; 3. Большеберцовый нерв; 4. Стрелочкой показан подкожный приток МПВ

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%) ($P=0,035$).



Рисунок 8 – КТФ зоны сафенопоплитеального соустья слева

Примечание – 1. МПВ; 2. Подколенная вена; 3. Перфорантная вена подколенной области. 4. Медиальный приток МПВ

Средние величины морфометрических показателей строения отличались по параметрам длины субфасциального участка и угла впадения терминального отдела МПВ при впадении в ПкВ по данным УЗАС и КТФ. Так 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 $-48,3^\circ$ [19;127], а по данным КТФ $-41,2^\circ$ [18;118] ($P=0,02$). По остальным параметрам статистически значимой разницы выявлено не было.

Обсуждение. Сафенопоплитеальное соустье – терминальный отдел малой подкожной вены, локализующийся в подколенной области, заканчивающийся в

подколенной вене [49]. Однако, важно отметить, что терминальный отдел МПВ может иметь множество анатомических вариаций, среди которых продолжение подкожной вены в краиальном направлении [175]. Поэтому на практике анатомия терминального отдела МПВ вызывает достаточно большое количество вопросов.

При подготовке обзора литературы по этому вопросу нам удалось выделить 18 наиболее информативных работ: девять работ включали данные ультразвуковых исследований, пять работ были основаны на секционных исследованиях, две работы включали интраоперационные исследования, хирургическое наблюдение, одно – рентгеноконтрастную флегографию, одно – компьютерную флегографию и одно – комбинированные данные анатомического препарирования и ультразвукового исследования [6,9,22,34,35,60,63,75,80,81, 85,87,88,108,111,166,183,195].

Наиболее ранние исследования были сосредоточены на описании локализации СПС относительно суставной щели коленного сустава и на этом же признаке старались построить классификации терминального отдела МПВ, так как от этого напрямую зависел доступ к терминальному участку МПВ.

Самым распространенным типом, по данным C. Giacomini, было расположение СПС на уровне суставной щели коленного сустава - 74,5% случаев. Расположение соустья на бедре было вторым по распространенности с частотой 21,6%. В 3,9% случаев сообщалось о СПС, расположенном ниже суставной щели коленного сустава [88].

C. Kosinski уточнил классификацию C. Giacomini [108]:

- 1) при наиболее распространённом варианте СПС локализовалось на 4,5 см выше щели коленного сустава;
- 2) второй вариант предполагал впадение терминального отдела МПВ на 12 см выше щели коленного сустава;
- 3) при третьем варианте МПВ не доходила до уровня подколенной ямки.

K.T. Delisetal. проводят различие между высоким и очень высоким уровнем СПС. Высокое окончание определялось как расположенное на 7-12 см выше подколенной кожной складки, в то время как очень высокое окончание было >12

см выше подколенной кожной складки. Это различие было основано на хирургической практике — доступ из подколенного разреза был возможен только к высокому соединению, но не к очень высокому [73].

В нашей работе среднее расстояние от коленной складки, по данным ультразвукового исследования, составило 35,6 [0;61,3] мм для классического СПС, 31,7 [14,5;44,3] мм при впадении в суральные вены и 105,1 [89,4;144,5] мм при впадении в БВ; по данным компьютерной флегографии эти цифры составили 35,2 [0;61,3], 34,1 [8,6;54,1] и 103,5 [89,4;144,5] мм соответственно. Однако, широкое распространение ультразвука нивелировало значение высоты локализации СПС, так как предоперационное маркирование позволяет точно наметить доступ.

Кроме того, C. Giacomini описал межсафеноозный анастомоз бедра, соединяющий МПВ и большую подкожную вены и позволяющий течь крови только в антеградном направлении [114]. На сегодняшний день веной Джакомини называют комплекс двух вен: бедренного (краиального) продолжения малой подкожной вены и соединяющейся с ней задней вены, огибающей бедренную кость.

Этот комплекс чаще всего впадает в большую подкожную вену в средней трети бедра и может быть источником патологического венозного рефлюкса из несостоятельных вен системы большой подкожной вены в малую подкожную вену, что приведет к варикозному расширению последней.

При изначальном варикозе малой подкожной вены возможно вовлечение в патологический процесс вены Джакомини и большой подкожной вены. Пренебрежение данным фактом при хирургическом лечении варикозной болезни, как правило, приводит к рецидивам.

M. Georgievetal. впервые описывают три морфологических типа соединения терминального отдела МПВ исходя из наличия краиального продолжения [87]:

- 1) МПВ впадает в ПкВ и имеет краиальное продолжение - 69%;
- 2) Связь с ПкВ отсутствует - 25%;
- 3) МПВ впадает в ПкВ без какого-либо краиального продолжения 6%.

Эти варианты соединения, предложенные M. Georgievetal., легли в основу

классификации, предложенной международным консенсусом флебологов: где при А – типе у малой подкожной вены имеется хорошо выраженное соустье и краиальное продолжение; при В – типе у малой подкожной вене имеется слабо выраженное соустье и хорошо выраженное краиальное продолжение; при С – типе соустье отсутствует.

A. Cavezzi разделил тип А на две подгруппы (A1 и A2) в соответствии с окончанием икроножных вен. A1 – икроножные вены впадают в подколенную вену, A2 - икроножные вены впадают в СПС [71].

G. Schweighofer et al. дополнили её типами D (удвоенное СПС) и F (СПС рассыпного типа («WEB»-style)) [165].

M. Vesela et al. считают также необходимым выделить тип F (терминальный отдел МПВ впадает в ПкВ без краиального продолжения – 3 тип по классификации M. Georgiev et al. [115].

В русскоязычной литературе также нет единого подхода к классификации терминального отдела МПВ [6,8,22,34-37].

И.А. Золотухин и соавторы, основываясь на данных ультразвукового исследования 112 пациентов, выделили три основных варианта локализации терминального отдела МПВ [9]:

1 тип - МПВ сливалась с подколенной веной в зоне проекции линии коленного сустава и не выше 7 см от этого уровня (36,3%);

2 тип - МПВ впадала в бедренную вену на высоте 8–20 см от линии коленного сустава (29,6%);

3 тип - терминальный отдел МПВ не имел прямого соединения с глубокими венами, в верхней трети бедра сосуд впадал в притоки БПВ или в систему ягодичных вен (31,3%).

А.А. Гуч и соавторы выделяют следующие варианты впадения терминального отдела МПВ [6]:

1-й вариант – МПВ впадает в подколенную вену;

2-й вариант – МПВ впадает в подколенную вену, формируя СПС, а также соединялась с глубокими венами бедра посредством проксимальной ветви;

3-й вариант – МПВ продолжалась кверху как проксимальная ветвь, в то же время она соединялась с подколенной веной посредством тонкой анастомотической ветви;

4-й вариант – МПВ впадает в икроножные вены;

5-й вариант – МПВ впадает в подкожные ветви БПВ на уровне верхней трети голени, не имея прямого соединения с глубокой венозной системой;

6-й вариант – СПС отсутствует, а МПВ продолжается в проксимальном направлении как проксимальная ветвь.

Классификация С.А. Семеняго (2020) близка к вышеописанной, отличием является то, что варианты 5 и 6 объединены [34].

Мы в своей классификации постарались её построить с учётом разделения на топографические области, и в каком из отделов венозной системы нижних конечностей оканчивается терминальный отдел МПВ. Кроме того, важным практическим моментом для хирургии является строение СПС и угол его впадения и наличие краиального продолжения, что обязательно учитывается при проведении оперативного лечения.

Исходя из полученных данных, мы не стали выделять отдельно вариант с удвоением СПС, потому что эта форма СПС встречалась, как с наличием краиального продолжения, так и без него. Стоит упомянуть, что таких наблюдений было всего два. Также нам ни разу не встретилась рассыпная форма СПС, хотя в исследованиях других авторов она встречалась. В то же время, M. Vesselaetal. сообщают, что им вообще не встретилась форма СПС без краиального продолжения, в то время, как в нашей работе она была достаточно распространена [115]. Кроме того, в нашей работе описываются варианты терминального отдела МПВ с впадением в суральные вены и краиальным продолжением, похожих описаний в литературе нам не встретилось.

Другим важным отличием от других работ являлось наличие сопутствующей перфорантной вены в тех случаях, когда терминальный отдел МПВ не образовывал СПС в переделах подколенной области, что согласуется с опубликованными нами ранее работами. Однако, данные ПВ хорошо визуализировались только по данным

ультразвукового исследования. Возможным объяснением является тот факт, что в норме ПВ – это сосуды до 2 мм в диаметре и даже во время ультразвукового исследования их достаточно тяжело было идентифицировать.

Кроме того, они являются самостоятельно дренирующими определённый участок покровных тканей сосудами, т.е. они не связаны с крупными подкожными венами, поэтому и на КТФ их тяжело было идентифицировать.

СПС по данным литературы имеет классическое строение с впадением в подколенную вену с частотой от 36% до 95,8% [78,89,175]. В нашей работе частота встречаемости классического СПС соответствовала 56-62,5% в зависимости от метода исследования. При этом, с практической точки зрения важным является тот факт, что СПС имеет подкожные притоки - до 40% наблюдений.

Согласно Российским клиническим рекомендациям по лечению варикозной болезни МПВ можно резецировать на расстоянии от трёх до пяти сантиметров от места впадения в подколенную вену [14].

Однако, с учётом полученных данных о локализации данных притоков относительно подколенной вены - латеральный приток 14,6 мм [7,4; 39,8], медиальный приток - 24 мм [11,4; 48,9], нетрудно предположить, что именно они могут стать анатомической основной для развития рецидива варикозной болезни после открытой операции.

Эти данные также важны для проведения ЭВЛК, так как конец световода рекомендуется располагать на расстоянии не менее двух сантиметров от места впадения в подколенную вену. При планировании и проведении ЭВЛК практическое значение имеет угол впадения терминального отдела, так как при прямом или тупом угле невозможно завести световод в соусье и в случаях наличия притоков оно может стать источником рецидива. Важно отметить, что при прямом или тупом угле впадения терминального отдела МПВ, краиальное продолжение было больше диаметром, чем СПС или МПВ.

Согласно данным литературы, частота встречаемости краиального продолжения МПВ может варьировать от 24 до 92% [63,73,80,166]. В нашем исследовании эта частота составила 90%. Разница между представленными

исследованиями может быть обусловлена методом исследования. К.Т. Delis et al. использовали ультразвуковое исследование, К.Л. Prakash et al. препарировали трупы, а А. Caggiati et al. применяли оба метода (ультразвуковое исследование и секционное вскрытие). Кроме того, в упомянутых работах различается средний возраст: 61 год в исследовании К.Т. Delis et al., 67 лет в секционной части и 44 года в ультразвуковой части исследования А. Caggiati et al. В нашей работе эти цифры составили 60 лет – для КТ-флебографии и 49 лет – для ультразвукового исследования.

Что касается окончания краиального продолжения МПВ, то наиболее распространенным типом является впадение в межсафенную вену – до 60% наблюдений [63,80,85].

Полученные нами данные также согласуются с вышеуказанными работами. Однако, при этом краиальное продолжение имело связи и с глубокой венозной системой бедра. Только в исследовании А. Engel et al. наиболее распространенным типом окончания краиального продолжения МПВ было впадение в глубокие вены бедра. Мы можем предположить, что в случае, когда было обнаружено окончание в глубокой венозной системе или поверхностных венах, авторы, вероятно, не рассматривали дополнительные возможности двойного завершения в нижней венозной системе, то есть, и в поверхностной, и в глубокой венозной системе.

Несмотря на то, что повреждения нервной системы являются одним из основных осложнений операции в бассейне МПВ, до сих пор остается предметом обсуждения, что важнее - сама техника удаления, или прямые ятрогенные повреждения нервной системы в подколенной ямке. Вена и нервная система разделены специальной соединительной тканью. Однако, эта ткань не защищает нерв от травм во время ятрогенных маневров. Мы считаем, что, ввиду их интимного прилежания, предоперационная оценка близлежащих нервов к СПС обязательна, так как может помочь уменьшить риск их повреждений во время операций.

Клиническая важность знаний о возможных вариациях связей венозной системы бассейна МПВ очевидна. С увеличением числа пациентов с хроническими заболеваниями вен, врачам приходится проводить ультразвуковое исследование

быстро, но, в то же время точно, чтобы соответствовать высоким клиническим стандартам современной медицины. Знание вариаций впадений терминального отдела МПВ и их распространенности может помочь в проведении обследования и, таким образом, позволяет сэкономить время для таких сложных случаев вариантов СПС.

УЗАС является основным методом диагностики пациентов с венозной патологией, потому что оно может оценить как гемодинамику, так и анатомию венозной системы. Метод также позволяет определить количественные характеристики нарушения кровотока. К основным недостаткам УЗАС относится оператор-зависимая субъективность. По сравнению с дуплексным сканированием, КТФ может объективно показать всю анатомию поверхностных и глубоких вен за более короткое время, но с помощью него невозможно оценить параметры кровотока в венозной системе. Кроме того, КТФ является инвазивным исследованием, сопряженным с лучевой нагрузкой и введением контрастных препаратов [175].

Следовательно, КТФ является вспомогательным методом исследования, используемым после выполнения УЗАС. Однако, у неё есть преимущество – составление более тщательной анатомии интересуемой зоны, что можно использовать при проведении предоперационного планирования у пациентов с рецидивами варикозной болезни. Поэтому мы должны учитывать возможности обоих методов и в сложных вариантах анатомии отдавать предпочтение использованию комбинации методов визуализации в спорных моментах.

Анализ полученных результатов позволил выделить четыре варианта строения терминального отдела МПВ, при этом наиболее часто встречаемым является вариант с образованием СПС и крациальнym продолжением. Наибольшая длина субфасциального участка соустья определяется при впадении МПВ с боковой поверхности ПкВ. Отсутствие СПС сопровождается наличием ПВ, впадающей в ПкВ.

3.2. Патофизиология гемодинамических нарушений у пациентов с варикозной болезнью в бассейне малой подкожной вены по данным ультразвукового дуплексного ангиосканирования

Структура поражения венозной системы нижних конечностей по данным УЗАС представлена в Таблице 5.

Таблица 5 – 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
C1	-	-	-	-
C2 n/ (%)	15/(21,3%)	4/(5,7%)	51/(72,9%)	-
C3 n/ (%)	9/(13%)	5/(7,2%)	48/(68,6%)	8/(11,4%)
C4 n/ (%)	2/(3,2%)	9/(14,5%)	42/(67,7%)	9/(14,5%)
C5 n/ (%)	-	6/(13,3%)	30/(66,7%)	9/(20%)
C6 n/ (%)	-	7/(13,2%)	34(64%)	12/(22,6%)

Процент пациентов с сочетанным поражением поверхностных и глубоких вен увеличивался с ростом клинического класса: при классе C2 – 72,9%, C3 – 80%, C4 – 82,2%, C5 – 86,7%, C6 – 86,6%.

Локализация клапанной недостаточности в МПВ представлена в Таблице 6.

Таблица 6 – Локализация клапанной недостаточности в МПВ по данным УЗАС

Клинический класс ВБВНК	Локализация	МПВ	МПВ, ПВ (голени)	МПВ, глубокие вены	МПВ, ПВ (голени), глубокие вены
C2 n/ (%)	в/3	12/(80%)	2/(50%)	25/(48,9%)	-
	с/3	3/(20%)	2/(50%)	26/(51,1%)	-
	н/3	-	-	-	-
C3 n/ (%)	в/3	2(22%)	-	31/(64,6%)	1/(12,5%)
	с/3	7(78%)	5/(100%)	15/(31,3%)	6/(75%)
	н/3	-	-	2/(4,1%)	1/(12,5%)
C4 n/ (%)	в/3	-	-	-	11,1%
	с/3	-	2/(22%)	8/(19%)	6/(66,7%)
	н/3	2/(100%)	7/(78%)	34/(81%)	3/(22,2%)

<i>Продолжение Таблицы 6</i>					
n/(%)	v/3	-	-	-	-
	c/3	-	1/(16,7%)	4/(13,3%)	6/(66,7)
	н/3	-	5/(83,3%)	26/(86,7%)	3/(33,3%)
C6	v/3	-	-	-	-
	c/3	-	2/(28,6%)	6/(17,6%)	7/(58,3%)
	н/3	-	5/(71,4%)	28/(82,3%)	5/(41,7%)

С увеличением клинического класса увеличивается частота встречаемости клапанной недостаточности МПВ на всём протяжении (Таблица 6). Однако, при несостоятельных ПВ рефлюкс в МПВ может ограничиваться верхней и средней третьей голени.

Морфофункциональные изменения венозной системы у пациентов с варикозной болезнью вен нижних конечностей в бассейне МПВ представлены в Таблице 7.

Таблица 7 – Морфофункциональные изменения венозной системы у пациентов с варикозной болезнью вен нижних конечностей в бассейне МПВ

Клинический класс ВБВНК	MПВ	ПВ	
	∅ (мм.)	∅ (мм.)	υ (см/с)
C1	2,16 [1; 4,5] Me - 1,7	-	-
C2	3,8 [2,8; 5,6] Me - 3,7	3,6 [2,9; 4,0] Me - 4	28,8 [20; 35] Me - 30
C3	5,38 [3,5; 7,3] Me - 5	3,6 [2,9; 4,8] Me - 3,5	36,7 [21; 56] Me - 34
C4	9,7 [6,3; 15,5] Me - 7	4,0 [2,7; 5,3] Me - 4	44,7 [10; 65] Me - 50
C5	10,2 [6,9; 14,5] Me - 8,7	4,8 [3,5; 6,3] Me - 4,5	67,3 [33; 97] Me - 66
C6	10,0 [4,5; 14,9] Me - 9	4,7 [3,5; 6,3] Me - 4,5	69 [45; 93] Me - 70

С ростом клинического класса увеличивается диаметр МПВ: 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 ($P=0,2$) (Таблица 7).

Также идёт увеличение количества, диаметра несостоительных ПВ, но без статистически значимой разницы ($P=0,39$). 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 8, 9.

Таблица 8 – 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 ($va/vp > 1$)	47/92,2%	4/7,8%	50/98%	22/39,3%	4/7,1%	28/50%
Умеренный ($va/vp < 1$)	1/2%	-	1/2%	30/53,6%	-	28/50%
Выраженный ($va/vp < 1$ и ретроградный кровоток в покое)	-	-	-	-	-	-

Таблица 9 – 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	ГВБ	ПкВ	БВ	ГВБ	ПкВ	БВ	ГВБ	ПкВ
Небольшой ($va/vp > 1$)	5/9,8%	-	8/15,7 %	3/7,7%	-	4/10,3 %	4/8,9%	-	6/13,3 %

Продолжение Таблицы 9

Умеренный ($\text{va}/\text{vp} < 1$)	35/ 68,6 %	1/2 %	35/ 68,6 %	30/ 76,9 %	-	30/76, 9%	32/71,1 %	-	31/68, 9%
Выраженный ($\text{va}/\text{vp} < 1$ и ретроградный кровоток в покое)	10/ 19,6 %	-	8/ 15,7 %	6/ 15,4 %	-	5/12,8 %	9/20%	1/2,2 %	8/17,8 %

Во всех случаях глубоких рефлюкс затрагивал ОБВ, в большинстве наблюдений - БВ и ПкВ. Однако, до 7,8% наблюдений причиной развития рефлюкса в ПкВ являлась несостоятельность ГВБ (Рисунок 8).

Несостоятельности глубоких вен берцового сегмента у пациентов включенных в исследование выявлено не было.

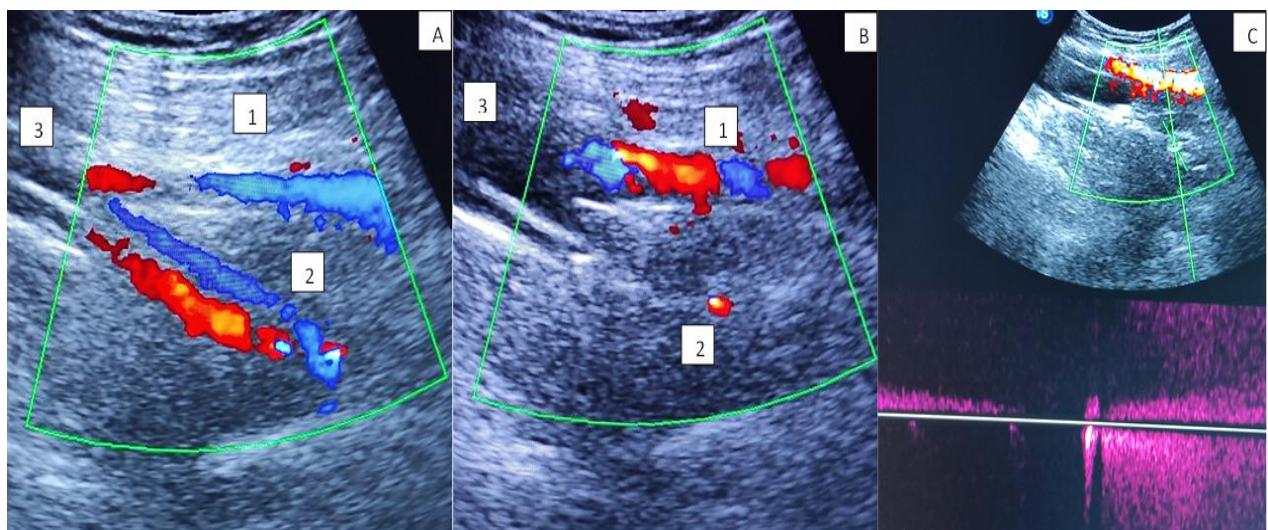


Рисунок 8 – ДС – сканограмма несостоятельности глубокой вены бедра

Примечание – А) Режим цветового допплеровского картирования, при спокойном дыхании; В) Режим цветового допплеровского картирования, показан ретроградный кровоток на высоте пробы Вальсальвы; С) Режим спектральной допплерографии, показан двунаправленный кровоток на высоте пробы Вальсальвы; 1. Бедренная вена; 2. Глубокая вена бедра; 3. Общая бедренная вена.

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: классический центральный – межстворчатый рефлюкс (Рисунок 9) и пристеночный – коммисуральный (Рисунок 10).

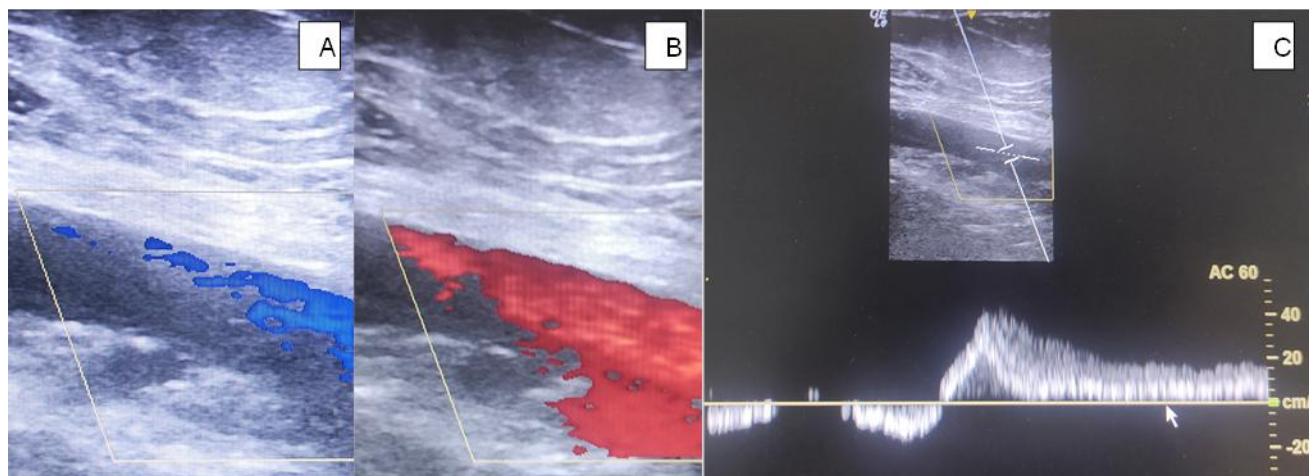


Рисунок 9 – ДС – сканограмма несостоятельности бедренной вены
(межстворчатый рефлюкс)

Примечание – А) Режим цветового допплеровского картирования, при спокойном дыхании; Б) Режим цветового допплеровского картирования, показан ретроградный кровоток на высоте пробы Вальсальвы; В) Режим спектральной допплерографии, показан ретроградный кровоток на высоте пробы Вальсальвы.

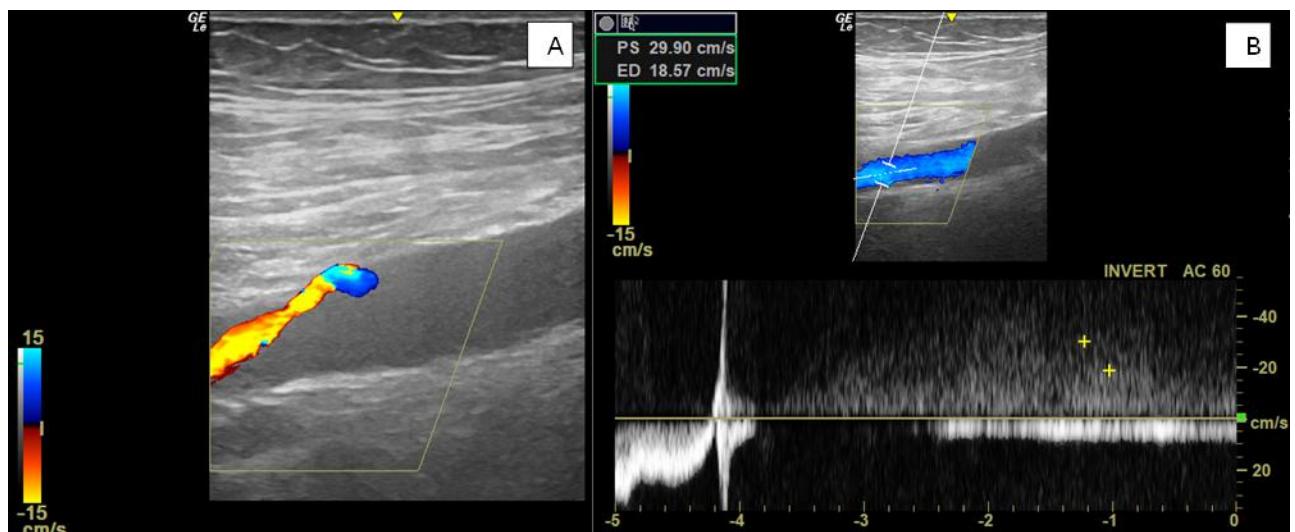


Рисунок 10 – ДС – сканограмма несостоятельности бедренной вены
(коммисуральный рефлюкс)

Примечание – А) Режим цветового допплеровского картирования, показан ретроградный кровоток на высоте пробы Вальсальвы; Б) Режим спектральной допплерографии, показан двунаправленный кровоток на высоте пробы Вальсальвы.

У 26 пациентов была проведена КТФ: 6 пациентов - с несостоятельной ГВБ и 20 пациентов с состоятельной ГВБ.

Особенности анатомии ГВБ у пациентов с ВБВНК в бассейне МПВ по данным компьютерно - томографической флегбографии в Таблице 10.

Таблица 10 – Особенности строения ГВБ согласно данным КТФ у пациентов с ВБВНК в бассейне МПВ

	Верхняя треть бедра		Средняя треть бедра		Нижняя треть бедра	
	Диаметр (мм)	Частота встречаемости (%)	Диаметр (мм)	Частота встречаемости (%)	Диаметр (мм)	Частота встречаемости (%)
ГВБ состоятельна n=20	6,5 [4;9] Ме – 6,5	100	5,1 [3;7] Ме – 5	100	3,2 [1;5] Ме – 4	9/(45)
ГВБ несостоятельна n=6	7 [6;8] Ме – 7	100	4,8 [4;6] Ме – 5	100	4,2 [3;5] Ме – 4	6/(100)

Несмотря на то, что диаметр ГВБ в верхней трети бедра у пациентов с ВБВНК в бассейне МПВ и несостоятельными клапанами несколько превышал диаметр при условии её состоятельности, а в средней трети, наоборот был меньше, статистически значимого различия получено не было ($P=0,14$). А в нижней трети статистически значимая разница была получена как по диаметру ($P=0,04$), так и по частоте встречаемости ($P=0,0001$).

Анастомозы ГВБ с бедренно-подколенным сегментом глубоких вен по данным КТ – флегбографии у пациентов с ВБВНК в бассейне МПВ и несостоятельной ГВБ встретились в 100% наблюдений (Рисунок 11). Данные об анастомозах ГВБ с бедренно-подколенным сегментом глубоких вен у пациентов с ВБВНК в бассейне МПВ и несостоятельной ГВБ представлены в Таблице 11.

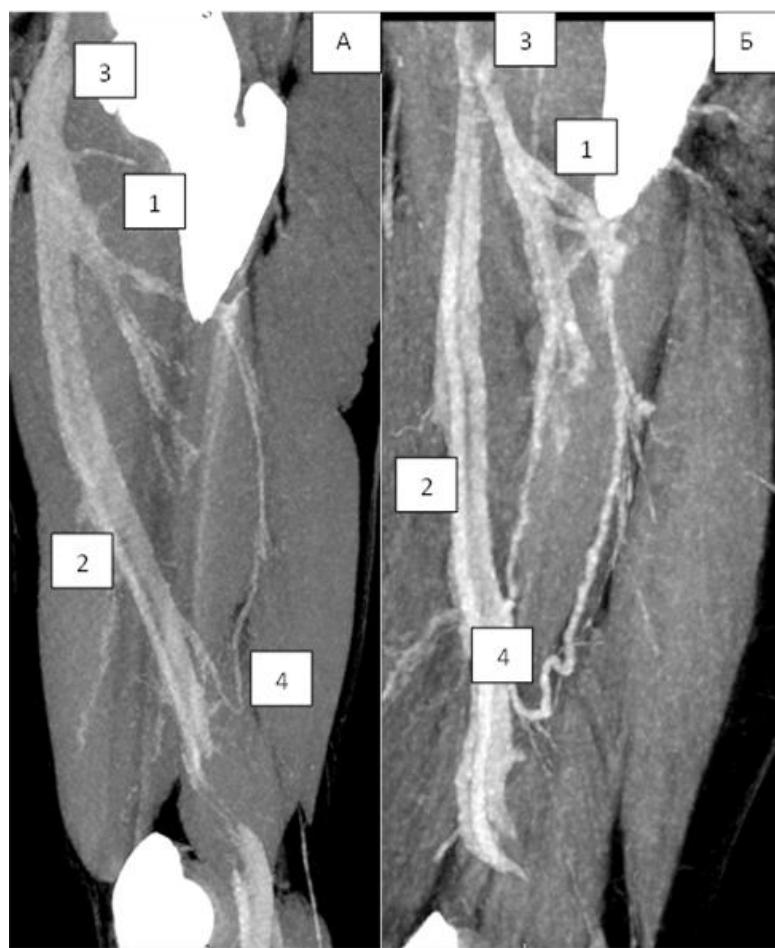


Рисунок 11 – КТ флебограмма анастомозов ГВБ с бедренно-подколенным сегментом глубоких вен у пациентов Б. (А), Т. (Б), с ВБВНК в бассейне МПВ и несостоятельной ГВБ

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

Таблица 11 – Характеристика анастомозов ГВБ с бедренно-подколенным сегментом глубоких вен у пациентов с ВБВНК в бассейне МПВ и несостоятельностью ГВБ согласно данным КТФ

Диаметр анастомозов	2,6 [1,2;5,0] мм Ме – 3,0
Угол соединения анастомозов с бедренно-подколенным сегментом глубоких вен	28,7 [15;50]° Ме – 28,5
Локализация места соединения анастомозов с бедренно-подколенным сегментом глубоких вен (расстояние от медиального мыщелка бедра)	92 [35;115] мм Ме – 110

Обсуждение. Клапаны – главная функциональная основа вен [49]. Они способствуют некоторому ускорению крови при прохождении в андеградном

направлении и препятствуют формированию ретроградных потоков крови, допуская небольшой рефлюкс. Однако, в ортостазе геометрия венозного сегмента (любого отдела венозной системы) меняется от эллипса до цилиндрической формы и створки клапанов могут образовывать наибольшую щель в области комиссур, через которую постепенно все больший объем крови направляется ретроградно. В дальнейшем происходит увеличение рефлюксной щели и соответственно возрастает ретроградный кровоток, превращаясь из физиологического в патологический. При этом глубокие вены будут находиться в более выгодном положении из-за плотного мышечного окружения. С.А. Сушкин сообщает, что клапанная недостаточность глубоких вен встречается нечасто - до 10% [126]. N. Labropoulos считает, что рефлюкс в глубоких венах при ВБ несет сегментарный характер и локализуется на уровне впадения несостоятельной ПВ [126]. Механизмом его развития является механическое расширение участка вены за счёт избыточного поступления крови из варикозно-изменённых подкожных вен через ПВ.

A.P. Зубарев и соавторы отмечают, что несостоятельность ПкВ встречается в 27% случаев [11]. При этом у ряда пациентов она была изолированной, без несостоятельности бедренной вены или близлежащих перфорантных вен.

J.C. Lin et al. сообщают о частоте встречаемости глубокого рефлюкса 44% у пациентов с ВБ в бассейне МПВ [121].

M. Jibiki et al. сообщают о частоте встречаемости глубокого рефлюкса 50% при наличии варикозной трансформации МПВ [162]. Авторы выделяют 4 паттерна несостоятельности венозной системы:

1. Несостоятельность МПВ;
2. Несостоятельность ПкВ и МПВ;
3. Несостоятельность ПкВ, БВ в дистальной части бедра и МПВ;
4. Несостоятельность ПкВ, БВ на всем протяжении и МПВ.

Методом исследования, используемым авторами для вычисления клапанной недостаточности, являлось ультразвуковое исследование.

В работе Р.Е. Калинина и соавторов, у пациентов с ВБ в бассейне БПВ, клапанная недостаточность глубоких вен встретилась от 2,5% у пациентов с

компенсированными формами ВБ до 6,1% при классах С4-С6 [105]. Однако, необходимо сделать важное уточнение – у всех пациентов был зафиксирован ретроградный кровоток в общей бедренной вене выше уровня сафенофеморального соустья, откуда он распространялся далее в БПВ.

Данные этого исследования показали, что несостоятельность глубоких вен при ВБ в бассейне МПВ фиксировалась от 75,8% при классе С2 до 85,8% при классе С6. И во всех этих случаях ретроградный кровоток через СПС распространялся на МПВ.

Столь высокие цифры мы можем объяснить, во-первых, тем, что исследование было выполнено на аппаратах экспертного класса, опытными врачами, имеющими большой опыт именно сосудистых исследований, во-вторых, при стандартном обследовании венозной системы нижних конечностей для регистрации ретроградного кровотока рекомендовано располагать контрольный объём в середине сосуда, занимая 2/3 его просвета в центре [18]. В то же время следует учитывать, что ретроградный кровоток может формироваться не только стандартно на уровне межстворчатой щели клапана, по центру сосуда, но также и на уровне комиссур (месте прикрепления клапана к венозной стенке) и быть низкоинтенсивным [16,119], что и наблюдалось в нашем исследовании. А при таком распространении ретроградного кровотока он не будет зафиксирован при стандартном способе обследования. Кроме того, мы так же использовали режим энергетического картирования для фиксации низкоинтенсивных потоков крови.

Также был выделен ещё один паттерн несостоятельности венозной системы: ОБВ, ГВБ, ПкВ, что подтверждено данными КТФ. Интересно отметить, что у здоровых добровольцев анастомозы глубокой вены бедра с бедренно-подколенным сегментом глубоких вен в 62% [15,41]. В данном же исследовании были обнаружены анастомозы ГВБ с бедренно-подколенным сегментом глубоких вен у всех пациентов с ВБВНК в бассейне МПВ и несостоятельной ГВБ. Таким образом, можно выделить два паттерна клапанной глубоких вен недостаточности у пациентов с ВБВНК в бассейне МПВ:

1. Несостоятельность ОБВ, БВ, ПкВ;

2. Несостоятельность ОБВ, ГВБ, ПкВ.

Важно отметить, что наличие клапанной недостаточности глубоких вен позволяет её отнести к IV наиболее тяжёлой клинической форме ВБ [33,49].

Как считает П.Г. Швальб и Ю.И. Ухов ретроградный сброс по системе глубоких вен создает гидравлическое препятствие для оттока венозной крови из нижних конечностей, происходит перегрузка мышечно-венозной помпы голени [49]. И как показало данное исследование, интенсивность глубокого рефлюкса являлась значимым предиктором для появления индуративного воспаления ($P<0,05$). Это при условии, что несостоятельность заднебольшеберцовых и малоберцовых вен у пациентов не была зафиксирована, т.е. рефлюкс в глубоких венах не был аксиальным. Объяснением этого факта является то, что ретроградный кровоток напрямую через сафенопопliteальное соусьье направляется в МПВ.

В работе T. Panpikooneetal. несостоятельность МПВ отмечалась, начиная с диаметра 2,5мм [146]. F. Naleini et al. сообщают о диаметре МПВ 8 мм у пациентов с классом С2, т.е. при наличии рефлюкса [174]. В нашем исследовании средний диаметр МПВ при клиническом классе С2 соответствовал 3,8 мм, однако, минимальный диаметр при несостоятельности клапанов МПВ составил 2,8 мм, а максимальный - 5,6 мм, что укладывается в имеющиеся данные в литературе.

Хотя F. Naleini et al. приводят данные, что диаметр МПВ значимо не различается при росте клинического класса, начиная с класса С0 до С4 [174]. Согласно нашим результатам, диаметр МПВ возрастает с ростом класса ВБ, и разница была значима не только для появления индурации, но и трофических язв. При этом важно отметить, что при наличии язв рефлюкс был аксиальным.

Патология венозной стенки, в результате которой она теряет свои вязко-эластические свойства, возникающая как в результате врожденных, так и приобретённых причин, приводит к увеличению ёмкостных характеристик и, следовательно, гиперволемии. Нарушение функции клапанов и патологическая гиперволемия реализует ключевой феномен патологии ортостаза – повышение венозного сопротивления, предложенный П.Г. Швальбом [48, 49]. Повышенное венозное сопротивление связано, прежде всего, с тем возросшим количеством

крови, которое должно возвратиться к сердцу против силы тяжести.

Избыточное количество крови в результате вертикальных рефлюксов – по поверхностным и глубоким венам приводят, с одной стороны, к перегрузке микроциркулятного русла покровных тканей надлодыжечных областей, дренируемых подкожными венами, а с другой, ведёт к перегрузке мышечно-венозной помпы голени и её функциональному ремоделированию, которое включает в себя дилатацию перфорантных вен, за счёт поступления крови из поверхностной венозной сети и формированию горизонтального рефлюкса. П.Г. Швальб отмечает, что сокращение мышц мышечно-венозной помпы голени создает ретроградный кровоток с большим давлением (до 250 мм.рт.ст.) через несостоятельные перфоранты, который ещё больше разрушает соединительно-тканый матрикс покровных тканей, в результате чего возникают трофические расстройства [49].

N. Labropoulos et al. сообщают, что увеличение количества несостоятельных ПВ ведёт к усилению тяжести клинических проявлений варикозной болезни [59]. W.P. Stuartetal. также считают, что тяжесть клинических проявлений возрастает при увеличении количества несостоятельных ПВ, особенно при ВБ в бассейне МПВ [178]. A. Seidel et al. наоборот не связывают увеличение количества несостоятельных ПВ с ростом клинического класса ВБ [120]. Они сообщают, что сопутствующее поражение ПВ отсутствовало в 85,5%, одна несостоятельная ПВ была выявлена в 10,5% наблюдений, две и более ПВ в 4,0%. В нашем исследовании процент поражения ПВ был также небольшой – от 13,2 % до 15,5 % у пациентов с трофическими расстройствами, без сопутствующего поражения глубоких вен и от 14,5 % до 20,8 % у пациентов с сопутствующим поражением глубоких вен. Как и при варикозной трансформации БПВ наиболее часто выявляются несостоятельные ПВ средней трети медиальной поверхности голени (эпоним - ПВ КоккеттIII) - до 80,6% (против 60,9% при ВБ в бассейне БПВ) [206]. Примечательно, что при ВБ в бассейне БПВ несостоятельные ПВ встречаются гораздо в несколько раз чаще [7]. В данной работе в отношении диаметра несостоятельных ПВ и ассоциации с трофическими язвами мы не получили статистически значимого подтверждения.

Однако, скорость ретроградного кровотока через несостоятельные ПВ ассоциировалась с появлением трофических язв.

Таким образом, аксиальная несостоятельность ствола малой подкожной вены при диаметре $\geq 9,7$ [6,3; 15,5] и скорость ретроградного кровотока через несостоятельные перфоранты $\geq 67,3$ см/с [33; 97] ассоциируется с развитием трофических язв. Несостоятельность глубоких вен при варикозной трансформации малой подкожной вены встречается с частотой до 85,5% представлена двумя паттернами: общая бедренная вена, бедренная вена, подколенная вена и общая бедренная вена, глубокая вена бедра, подколенная вена. Частота встречаемости анастомозов глубокой вены бедра с бедренно-подколенным сегментом глубоких вен составляет 57,7%, при несостоятельности глубокой вены бедра – 100%

3.3. Результаты оперативного лечения у пациентов с варикозной болезнью в бассейне малой подкожной вены

У всех пациентов в группах А, Б, В было выявлено несостоятельное СПС и МПВ. В группах А и Б у всех пациентов была несостоятельность глубоких вен бедренно-подколенного сегмента, а в группе В несостоятельность глубоких вен была выявлена только у 12 пациентов (40%).

Особенности анатомического строения терминального отдела МПВ у пациентов различных групп по данным предоперационного ультразвукового исследования представлены в Таблице 12.

Таблица 12 – Особенности анатомического строения терминального отдела МПВ у пациентов различных групп по данным предоперационного ультразвукового исследования

Место впадения МПВ		Группа А(n=50)	Группа Б(n=50)	Группа В(n=30)
ПкВ	A1	38	40	22
	B	6	5	8
Суральные вены	A1	2	2	-
	B	4	3	-

Наибольший процент встречаемости в обеих группах приходился на вариант строения терминальной части МПВ с впадением в ПкВ под острым углом и наличием крациального продолжения - от 73,3% до 80%.

Результаты предоперационных ультразвуковых и интраоперационных наблюдений у пациентов различных групп, представлены в Таблице 13.

Таблица 13 – Результаты предоперационных ультразвуковых и интраоперационных наблюдений у пациентов различных групп

Параметр	Группа А (n=50)	Группа Б(n=50)	Группа В(n=30)
Среднее количество притоков терминальной части МПВ	1,02 [0;2] Ме – 1	1,18 [0;2] Ме – 1	-
Аневризматические расширения в терминальной части МПВ	-	-	-
Варикозно-изменённая, извитая терминальная часть МПВ	12%	26%	-

Среднее количество притоков терминальной части МПВ в группе А составило 1,18 [0;2], в группе Б 1,02 [0;2], без статистически значимой разницы ($P=0,15$).

Аневризматических расширений в терминальной части МПВ выявлено не было у пациентов во всех группах.

Результаты послеоперационного ультразвукового обследования у пациентов различных групп представлены в Таблице 14.

Таблица 14 – Результаты послеоперационного обследования у пациентов сварикозной болезнью различных групп

Параметр	Группа А (n=50)	Группа Б (n=50)	Группа В (n=30)
Длина культи МПВ (мм)	1,76 [0;4] Ме – 1,9	3,1 [0,9;4,8] Ме – 3	-
Наличие притоков культи МПВ	14 / 28%	30 / 60%	-
Наличие несостоятельных притоков культи МПВ	-	3 / 6%	-

Средняя длина культи МПВ в группе Б превышала длину культи в группе А - 3,1 [0,9;4,8] мм (Рисунок 12) против 1,76 [0;4] мм (Рисунок 13) в группе А, со статистически значимой разницей ($P=0,04$). Интересно отметить, что у пациентов с варикозно-измененным СПС после ЭВЛК длина культи 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 культи МПВ 60% против 28% в группе А($P=0,001$).

Послеоперационные осложнения у пациентов различных групп представлены в Таблице 15.

Таблица 15 – Послеоперационные осложнения у пациентов различных групп

Параметр n / %	Группа А (n=50)	Группа Б (n=50)	Группа В (n=30)
Тромбоз глубоких вен	1 / 2%	3 / 6%	-
Тромбоз культи МПВ	3 / 6%	4 / 8%	-
Парестезии	-	1 / 2 %	-

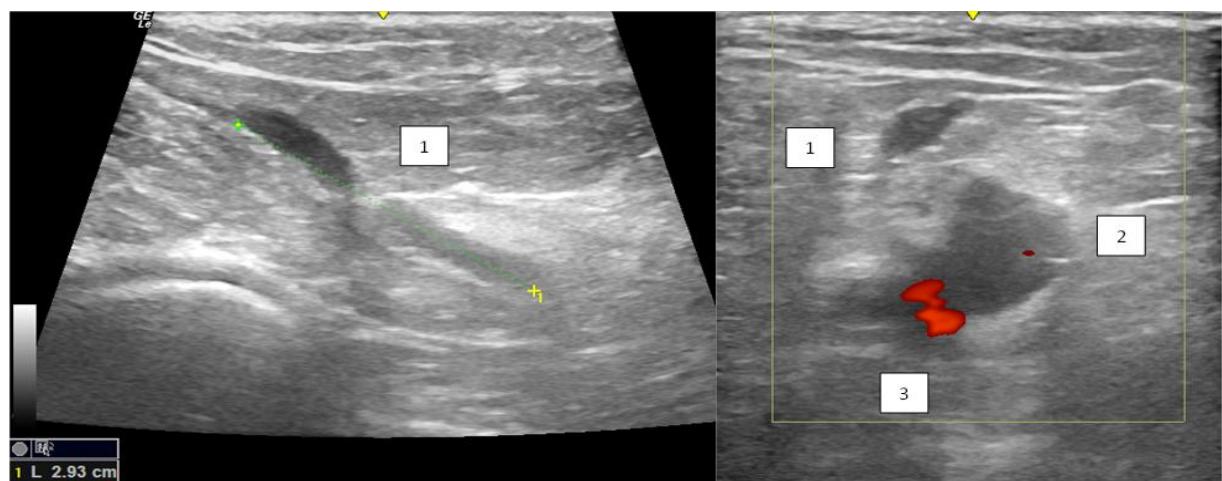


Рисунок 12 – УЗАС сонограммапациентапосле открытой флебэктомии МПВ. В послеоперационном длина культи МПВ (1) составила с 2,93 см
Примечание – 1. Культия МПВ; 2. ПкВ; 3. ПкА

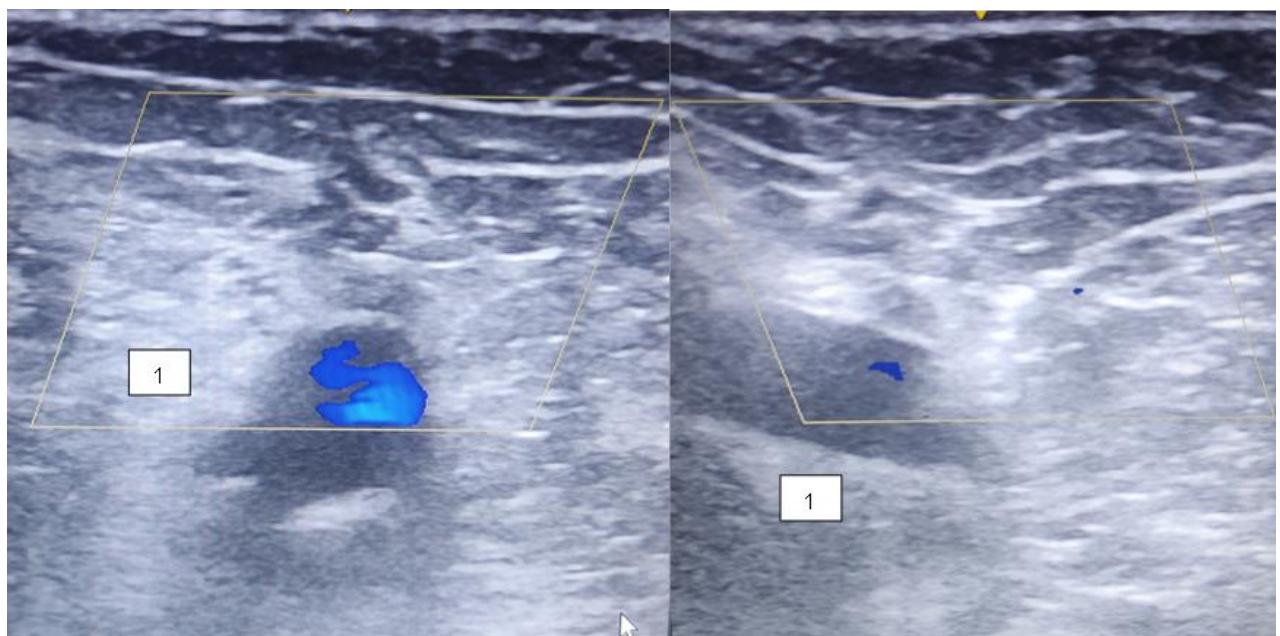


Рисунок 13 – УЗАС сонограмма области ПкВ пациентки после ЭВЛА. В послеоперационном культе МПВ не определяется

Тромбоз глубоких вен был выявлен у 6% пациентов группы Б и 2% - группы А ($P=0,3$). Причем у двух пациентов группы Б был выявлен тромбоз ПкВ: одно наблюдение тромбоза ПкВ на фоне тромбированной культи МПВ (Рисунок 14) и случай изолированного тромбоза ПкВ (Рисунок 15), что связано с техническими трудностями при выделении СПС и у одной пациентки – тромбоз суральных вен.



Рисунок 14 – УЗАС сонограмма пациента после открытой флебэктомии МПВ. В послеоперационном периоде выявлен тромбоз культи МПВ 2,09 см (1) с переходом на ПкВ (2)

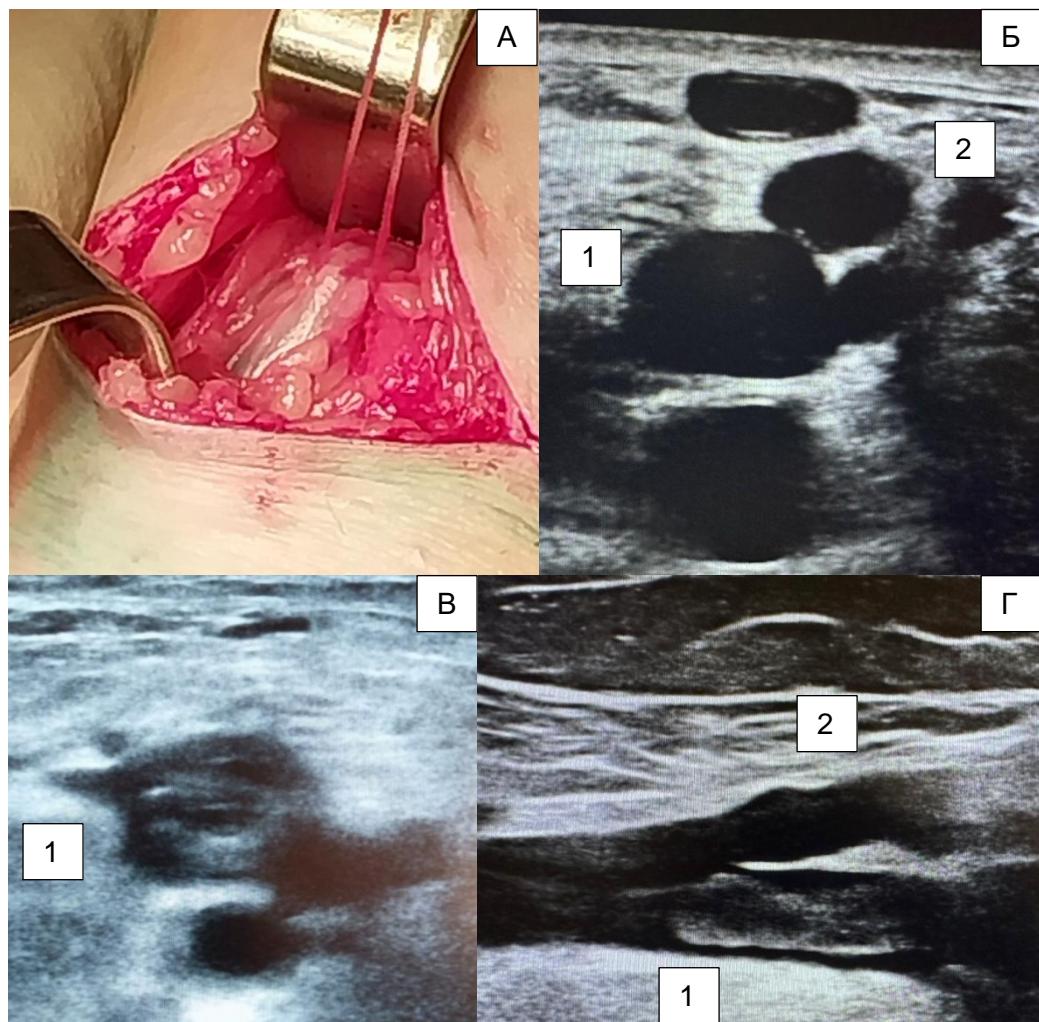


Рисунок 15 – Пациент А. 55 лет. В послеоперационном периоде выявлен тромбоз ПкВ (1), культуя МПВ проходима (2) по данным УЗАС

Примечание – А. Интраоперационное фото; Б, В, Г. УЗАС сонограмма, В режим показан тромбоз ПкВ

В группе А был выявлен случай тромбоза суральных вен у пациентки с варианной анатомией, когда терминальная часть МПВ впадала во внemyшечный участок суральных вен в переделах подколенной ямки, а световод позиционировался непосредственно у места слияния с суральной веной. После этого случая световод мы стали позиционировать дистальнее места впадения в суральную вену на 1 см.

Частота встречаемости тромбоза культуры МПВ (Рисунок 16), статистически не различалась между группами: группа А и Б ($P=0,7$).

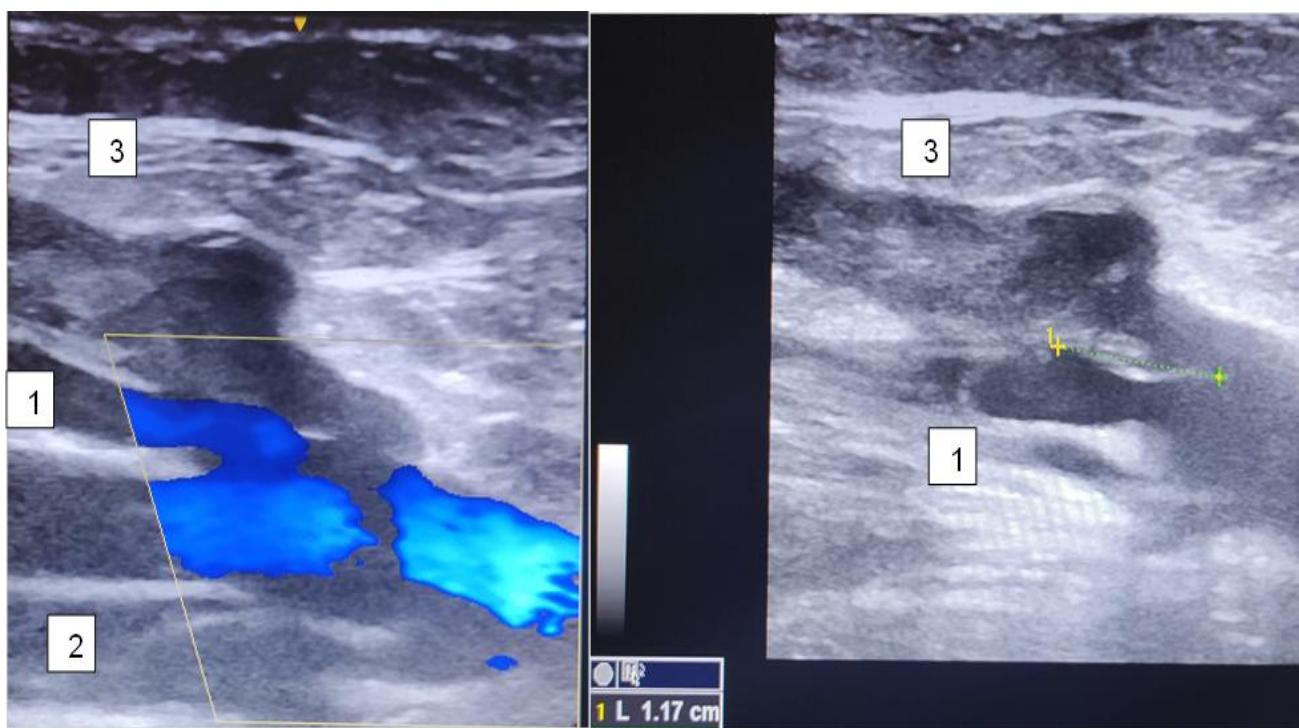


Рисунок 16 – УЗАС сонограмма пациента после ЭВЛА

Примечание – 1. Внемышечный участок одной из суральных вен; 2. ПкВ; 3. Терминальная часть МПВ

МПВ образует соустье с одной из суральных вен. В послеоперационном периоде выявлен тромбоз культи МПВ (общего соустья с суральной веной) на протяжении 1,17 см без перехода на ПкВ.

Нарушение чувствительности на оперируемой нижней конечности было выявлено только у одного пациента группы Б, которая прошла к моменту снятия швов.

Таким образом в 6% у пациентов группы Б в сроки наблюдения 2 года был выявлен рецидив варикозной болезни, подтверждённый как инструментально, так и клинически (Рисунок 17). В группе А рецидивов варикозной болезни не отмечалось.

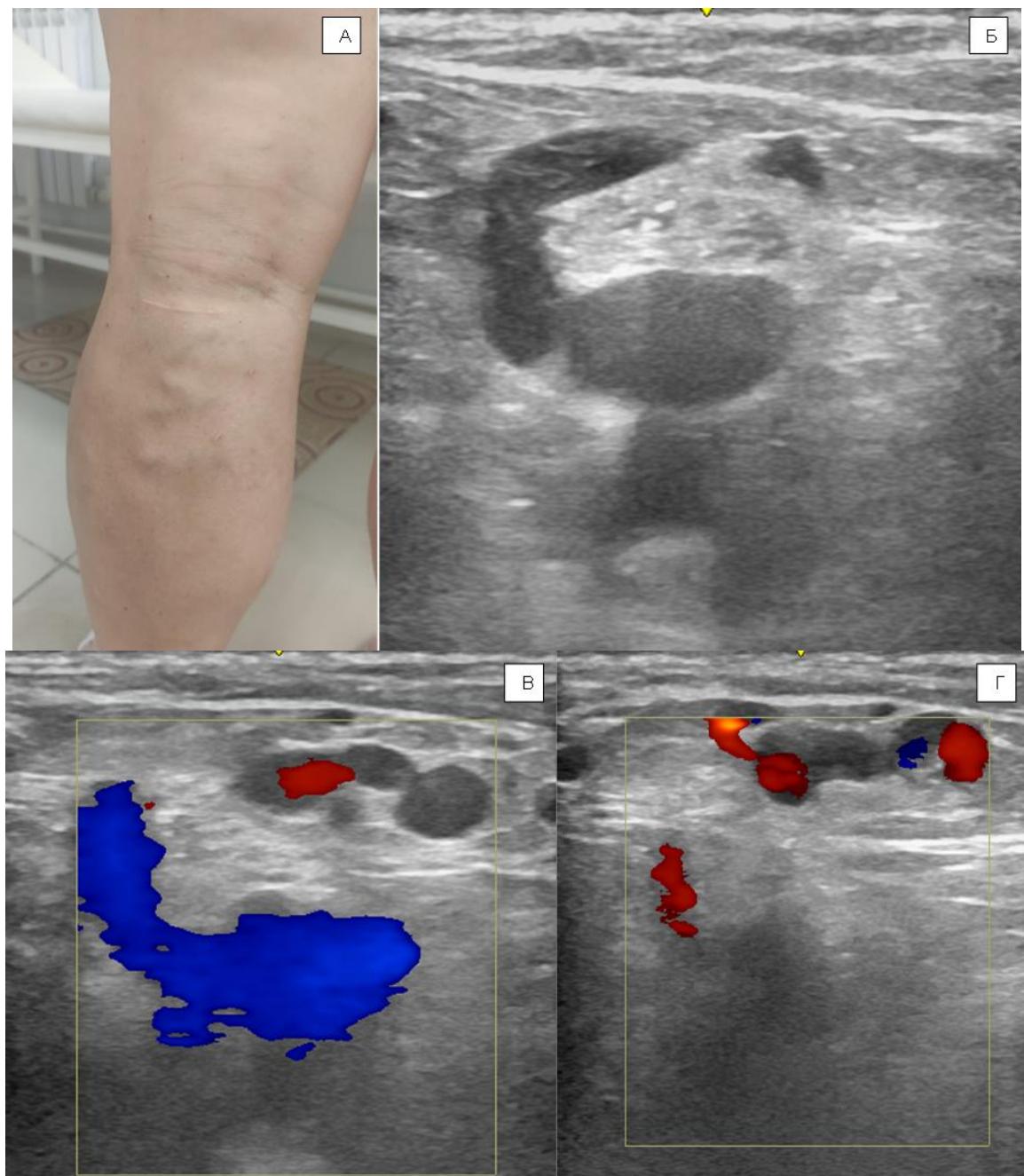


Рисунок 17 –Пациентка Л. 48 лет с рецидивом варикозной болезни в бассейне МПВ слева

Примечание – А. Фото пациентки Л. Б, В, Г.УЗАС сонограмма пациентки Л. Длинная кулья МПВ 4,8 см принимает варикозно-изменённый подкожный приток с задней поверхности голени

Результаты предоперационных и послеоперационных ультразвуковых наблюдений у пациентов группы В представлены в Таблице 16.

Таблица 16 – Результаты предоперационных и послеоперационных ультразвуковых наблюдений у пациентов группы В

Клинический класс ВБВНК	До операции		После операции	
	Диаметр МПВ (мм)	Несостоятельность глубоких вен (%)	МПВ состоятельна	Диаметр МПВ (мм)
C2 (n=15)	4,2 [3; 5,6] Me – 3,9	16,7%	86,7%	3,7 [3; 5] Me – 3,4
C3 (n=15)	5,8 [4,5; 7,3] Me – 5,9	73%	26,7%	5,4 [4,5; 6,2] Me – 5,6

В группе В рефлюкс по МПВ в сроки наблюдения 2 года не фиксировался у 17 пациентов (56,7%), у 9 пациентов, несмотря на то что ретроградный кровоток был зафиксирован, клинически рецидив варикозной болезни не наблюдался, у остальных 4 пациентов был выявлен рецидив.

Средний диаметр МПВ у пациентов группы В уменьшился с 5 [3; 7,3] мм до 4,57 [3; 6,2] мм.

При анализе результатов УЗАС до и после операции установлено, что патологический ретроградный кровоток по стволу МПВ сохранялся, если:

- 1) Предоперационно была зафиксирована несостоятельность глубоких вен;
- 2) Была исходная клапанная недостаточность МПВ дистальнее верхней трети голени.

Обсуждение. Рецидив ВБВНК остаётся актуальной проблемой современного практического здравоохранения, как с экономической точки зрения, так и с позиции клинической тяжести для пациентов. Частота его выявления после операции может достигать 20 % в послеоперационном периоде 2 года и увеличивается в 2,5 раза через 5 лет, занимая 1/5 в структуре хирургического лечения пациентов с варикозной болезнью. Поэтому в 1998 г. были предложены специальные рекомендации, посвящённые этому вопросу (REVAS – Recurrence After Surgery). REVAS – это наличие варикозного расширения вен нижней конечности, ранее оперированной по поводу варикоза, с или без адьювантной терапии. Это клиническое определение, которое включает истинные рецидивы, остаточные вены, а также варикозное расширение вен как следствие

прогрессирования заболевания. Однако, в 2009 г. в связи с развитием эндовазальных методик оперативного лечения эксперты трансатлантического междисциплинарного консенсуса VEIN – TERM предложили заменить аббревиатуру REVAS на PREVAIT – наличие варикозного расширения вен после интервенционного лечения.

Рецидивы варикозного расширения вен после операции в области подколенной ямки встречаются реже, чем в паховой области в основном это связано с тем, что частота поражения МПВ меньше, и она реже подвергается хирургическому лечению, чем БПВ.

Анализ рецидивов при данной локализации позволяет выделить три механизма [151]:

- 1) технические ошибки при резекции сафенопoplитеального соустья с формированием длинной культи, которая продолжает «питать» подкожные притоки МПВ;
- 2) второй механизм связан с неоваскуляризацией, которая восстанавливает связь подколенной вены с поверхностной венозной сетью;
- 3) третий - из-за тактической ошибки, когда были сохранены несостоятельные ПВ подколенной области.

Дуплексное сканирование позволяет выявить различные возможные механизмы и получить полные анатомические и гемодинамические данные у таких пациентов, тем самым дифференцируя механизмы развития рецидивов.

В проспективном одноцентровом исследовании A.M. vanRij et al. приняли участие 92 пациента в возрасте от 20 до 75 лет с варикозным расширением вен в бассейне БПВ и МПВ на 127 конечностях [172]. Все пациенты прошли, хирургическое лечение, включающее максимально низкую резекцию СФС, стриппинг БПВ и резекцию СПС. Период наблюдения составил 5 лет. Интересно отметить, что предоперационно рефлюкс в глубоких венах был выявлен с частотой 53,7%. В сроки наблюдения 2 недели после операции в 24% сохранялся ретроградный кровоток через СПС. Клинически рецидивы появились через 3 месяца после операции, увеличиваясь до 31,6% к первому году и до 51,7% к

третьему, не изменяясь к 5-летнему периоду наблюдения. Авторы делают вывод, что около половины рецидивов явилось результатом неадекватной первичной операции, а вторая половина – результатом неоваскуляризации.

В исследовании D.D. Wrihgt et al. сообщается о частоте рецидива 8,5% после открытой операции у 77 пациентов в бассейне МПВ в сроки наблюдения 27 месяцев [199].

C. Allegra et al. сообщают о частоте рецидива 30% после открытых операций в бассейне МПВ в сроки наблюдения 5 лет [56].

В исследовании B.E. Dumas et al. частота успешной резекции СПС составила только 24% [89].

J.L. O'Hare et al. сообщают о частоте рецидивов 18% при проведении резекции СПС, удалении МПВ и 24% только при резекции СПС [145].

В тоже время M.S. Whiteley et al. сообщают о полном отсутствии рецидива после открытых операций [203].

Среди наиболее тяжёлых осложнений, выявленных в послеоперационном периоде, был тромбоз глубоких вен – до 3,5%. Парестезии встречались с частотой до 34% [77,202].

При анализе литературы посвящённому эндовазальным методикам лечения варикозной болезни в бассейне МПВ удалось встретить 15 публикаций с использованием лазеров с длиной волны от 810 нм до 1470 нм [65,82,85,96,99,116,132,142,147-149,169,182,188]. Совокупный показатель успешности ЭВЛК составил 94,3% (95% ДИ: 91,7% - 96,1%). Хотя наибольший суммарный успех был достигнут с использованием лазера длиной волны 1470 нм. J. Tan et al. не считают это определяющим фактором для успешной операции [171]. Авторы также отмечают, что имеющиеся исследования имеют низкий уровень качества и требуются дальнейшие работы в этом направлении.

При этом осложнения в виде тромбоза глубоких вен встречаются гораздо реже после ЭВЛК, чем при открытой хирургии от 1,3% до 2,5%. Частота встречаемости парестезии не превышает 2,6%.

В многоцентровом рандомизированном исследовании, которое провели A.D.

Roopram et al., эндовенозная лазерная абляция сравнивается с традиционной хирургией [173]. 108 пациентов (67%) прошли ЭВЛК, а 57 пациентам (33%) была проведена открытая операция. ЭВЛК проводилась с помощью 810-нм лазера с минимальной мощностью 70 джоулей на см. Перед проведением открытой операции СПС маркировалось с помощью аппарата для ультразвуковой диагностики.

Во время операции МПВ удалялась не менее, чем на 3 см. По возрасту и гендерному фактору пациенты были схожи в обеих группах. В группе хирургического вмешательства несостоительность СПС составила 21% через 6 недель по сравнению с 0,9% в группе ЭВЛК. Через 2 недели в группе хирургического вмешательства наблюдалось значительно больше неврологических осложнений: 18 (31%) против 16 (17%) пациентов в группе ЭВЛК.

S. Nandhra et al. сообщают о частоте рецидива 16% после ЭВЛК и 23% после открытых операций, при этом частота неврологических осложнений составила 2,4% после ЭВЛК против 6,8% после открытых операций [140].

Анализируя результаты оперативного лечения варикозной болезни в бассейне МПВ, N. Samuel et al. сообщают о техническом успехе ЭВЛК в 96,2%, открытой хирургии – только 71,7% [206]. Незначительные сенсорные нарушения были ниже в группе ЭВЛК - 7,5%, чем в группе хирургического вмешательства - 26,4%.

При этом, все авторы отмечают, что ЭВЛК дала те же клинические эффекты, что и традиционная хирургия, но оказалась более технически эффективной в устраниении рефлюкса по МПВ и была связана с меньшей периоперационной травмой, что позволило ускорить выздоровление.

Наше исследование также показало преимущества ЭВЛК перед открытymi операциями по таким параметрам как: послеоперационная длина культи 3 [0,7;2,8] мм после открытых операциях и 1,7 [0;4,8] мм после ЭВЛК со статистически значимым различием; количество подкожных притоков у культи МПВ ($P=0,001$), что в других работах ранее не рассматривалось. Количество тромбозов глубоких вен было выше в группе пациентов после открытых операций (6%, против 2%), хотя

из без статистически значимого различия. Нарушение чувствительности на оперируемой нижней конечности было выявлено также только в группе открытых операций.

Однако, несмотря на лучшие результаты ЭВЛК, проведение открытых операций остается актуальным у пациентов с варикозом извитыми СПС, когда невозможно точно позиционировать световод.

Метод ASVAL направлен на удаление варикозно расширенных вен, при этом целенаправленно сохраняя несостоятельное СФС, а также некомпетентную большую подкожную вену [26,102,152-157,210]. Де-факто ASVAL является модификацией старой методики О. Маделунга, которая была преобладающей хирургической процедурой до появления работ Тренделенбурга [130,187]. О. Маделунг удалял варикозно-изменённые вены, сохраняя основной ствол большой подкожной вены. В то время считалось, что повреждение большой подкожной вены увеличит отёк в нижних конечностях. Однако, данный подход создает идеальные условия для развития рецидива варикозной болезни. Первым, кто сообщил о хороших клинических эффектах при методике ASVAL, был коллектив авторов под началом Р. Pittaliga. Они проанализировали результаты лечения 151 пациента, большинство из которых были с клиническим классом С2. Авторы отметили исчезновение рефлюкса по БПВ в 69,9%, а также уменьшение диаметра сафенофеморального соустья и ствола БПВ [154].

T. Richards et al., имея выборку в 1734 пациента/2106 конечностей, сообщают о частоте рецидива в 68,2% [52]. Авторы приходят к выводу, что методика ASVAL может рассматриваться как малоинвазивный метод лечения ранних стадий хронических венозных заболеваний при наличии магистрального рефлюкса. Однако, доказательная база должна быть усиlena проспективными рандомизированными контролируемыми исследованиями.

C. Recek также считает, что метод может быть приемлем на ранней стадии варикозной болезни, сопровождающейся слабой выраженностью подкожного рефлюкса [170].

Отечественные учёные активно стали использовать данную методику с 2014

года [26]. Большинство пациентов, которые были прооперированы по данной методике, относились к классу С2. В 67% наблюдений отмечалось восстановление клапанов БПВ. Кроме того, уменьшался диаметр БПВ независимо от того, исчез рефлюкс в неё или нет. Авторы отмечают, что лучшие результаты были получены у тех пациентов, у которых протяженность рефлюкса по стволу БПВ была невелика. Так, при рефлюксе не ниже середины бедра он исчезает в 91% случаев, тогда как при протяженном рефлюксе ниже коленного сустава - только в 36%.

Важно также отметить, что в отечественной и зарубежной литературе описана возможность восстановления функции ранее несостоятельных ПВ [16]. При этом определяющими факторами для их восстановления являются: отсутствие рефлюкса по глубоким венам и диаметр более 3,5 мм на субфасциальном уровне.

В то же время в отношении возможности восстановления функции МПВ встретилась только одна работа Р. Pittaliga, в которой говорится о возможности восстановления её функции в $\frac{3}{4}$ случаев [157]. Автор применил данную методику у 176 пациентов/181 конечность, большинство пациентов были с клиническим классом С2 (82%).

В нашем исследовании пациентов с клиническим классом С2 и С3 было по 50%, при этом, у одного пациента с классом С2 был выявлен рефлюкс по бедренно-подколенному сегменту глубоких вен и у 11 с классом С3. Свою функцию МПВ восстановила в 56,7% наблюдений, несостоятельность МПВ осталась у 43,3% по данным УЗАС (в 13,3% был выявлен клинический рецидив). Анализ результатов предоперационной ультразвуковой диагностики и оперативного лечения показал, что главной причиной того, что МПВ не восстановила свою функцию – стала несостоятельность глубоких вен. Другой причиной была протяжённость рефлюкса ниже верхней трети голени.

Анализ результатов оперативного лечения пациентов с ВБВНК в бассейне МПВ показал преимущество ЭВЛК МПВ перед открытой хирургии, которая показывает лучший клинический эффект и меньшее количество осложнений, что подтверждается данным УЗАС.

3.4. Несостоятельные перфорантные вены подколенной области как источник варикозной трансформации у пациентов с варикозной болезнью вен нижних конечностей

Частота встречаемости атипичных ПВ подколенной области на фоне варикозной болезни составила 1,47% (34 пациента).

В 100 % наблюдений была выявлена изолированная недостаточность ПВ подколенной области без сопутствующего поражения БПВ/МПВ (Рисунок 18).



**Рисунок 18 – Пациент Б., 38 лет с несостоятельной ПВ подколенной области;
Диагноз: Варикозная болезнь вен нижних конечностей, С3 слева**

У 32 пациентов из 34 (94,1%) с несостоятельностью ПВ подколенной области была выявлена недостаточность клапанов глубоких вен: у 26 пациентов (81,25%) - недостаточность клапанов общей бедренной вены, бедренной вены и подколенной вены; у 6 пациентов (18,75%) - несостоятельность общей бедренной вены, глубокой вены бедра, подколенной вены. Характеристика глубокого рефлюкса представлена в Таблице 16.

Таблица 16 – Характеристика глубокого рефлюкса у пациентов с атипичными перфорантными венами подколенной области

Характеристика глубокого рефлюкса	Количество пациентов			
	ОБВ	БВ	ГВБ	ПкВ
Небольшой ($v_a/v_p > 1$)	-	16	4	27
Умеренный ($v_a/v_p < 1$)	32	10	2	5
Выраженный ($v_a/v_p < 1$ и ретроградный кровоток в покое)	-	-	-	-

ПВ подколенной области располагаются в верхнелатеральной части подколенной ямки. В 96,9% наблюдений ПВ впадали в подколенную вену с латеральной стороны на уровне 1,5 [1,1; 2] см выше щели коленного сустава (Рисунки 19, 20), у одного пациента ПВ впадала в одну из суральных вен латеральной группы.

На субфасциальном уровне в 94% наблюдений ПВ была представлена одним стволом, в 6% - двумя стволами, причем у одного пациента два ствола ПВ выходили на эпифасциальный уровень двумя самостоятельными стволами, один из которых соединялся с малой подкожной веной в пределах подколенной ямки. Средняя длина субфасциального участка ПВ составила 4,4 [4; 5,3] см.

У всех пациентов с атипичными ПВ подколенной области малая подкожная вена не образовывала типичного сафенопопliteального соустья: в 52,9% наблюдений МПВ впадала в бедренную вену в нижней трети бедра, в 23,5% наблюдений МПВ переходила в межсафеннную вену, в 17,6% наблюдений она соединялась с большой подкожной веной на уровне верхней трети голени, в 5,9% наблюдений она терялась в мягких тканях на уровне средней трети бедра.



Рисунок 19 – КТФ, описывающая топографию ПВ подколенной области.
1 – ПкВ; 2 – ПВ подколенной области



Рисунок 20 – КТФ, описывающая топографию ПВ подколенной области.
1 – ПкВ; 2 – ПВ подколенной области

На предоперационном ультразвуковом исследовании у всех пациентов была выявлена артериальная ветвь, исходящая из подколенной артерии, рядом с несостоятельной ПВ подколенной области, что было подтверждено интраоперационно (Рисунки 21, 22).

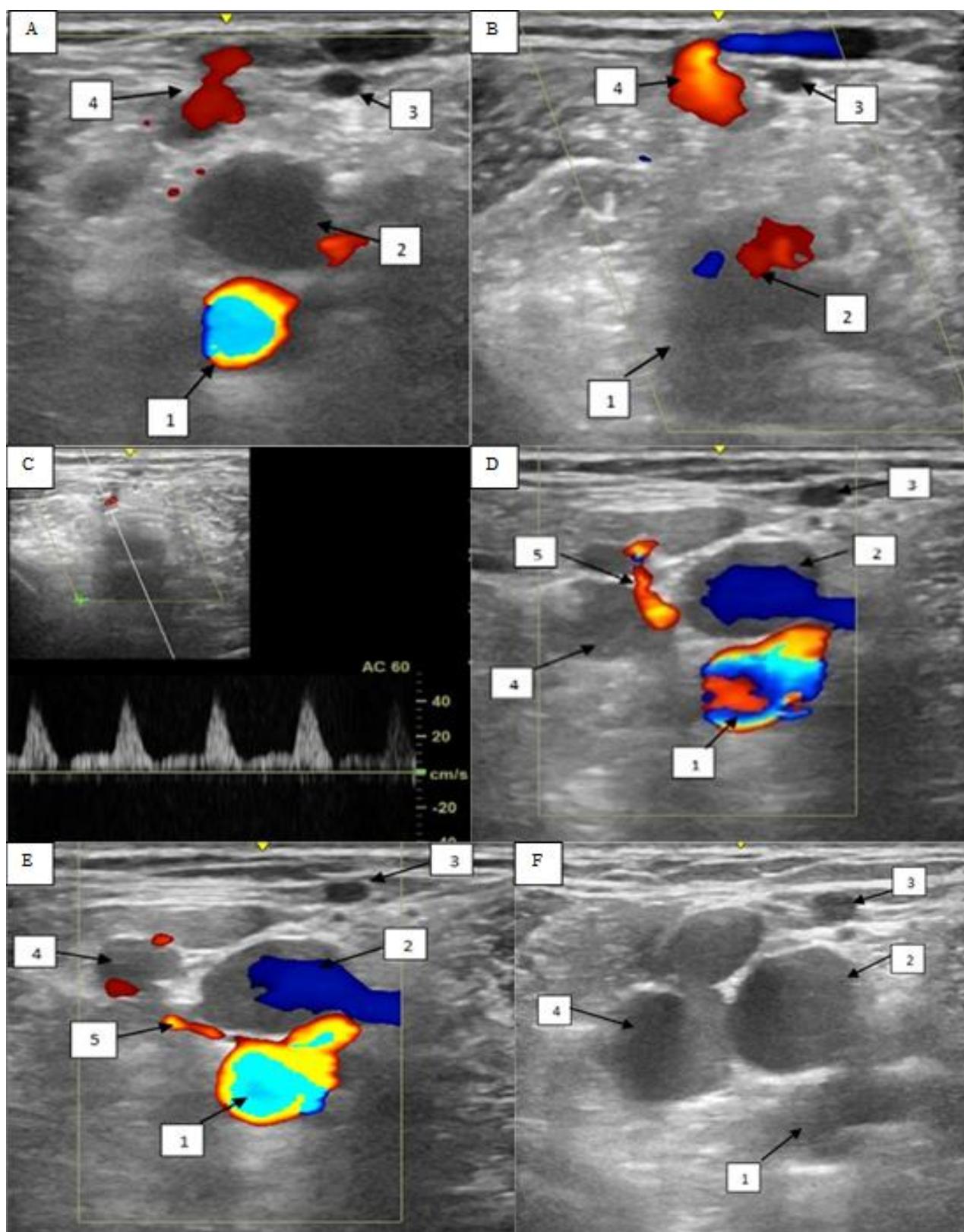


Рисунок 21 – УЗАС - сонограмма, описывающая топографию ПВ подколенной области

Примечание – А, В, Д, Е – цветное допплеровское картирование; С – спектральный допплеровский режим, показывающий кровоток в артерии, сопровождающей перфораторную вену в подколенной области; F – В – режим.1. Подколенная артерия; 2. Подколенная вена; 3. Малая подкожная вена; 4. Перфораторная вена подколенной области; 5. Артерия, сопровождающая перфораторную вену подколенной области

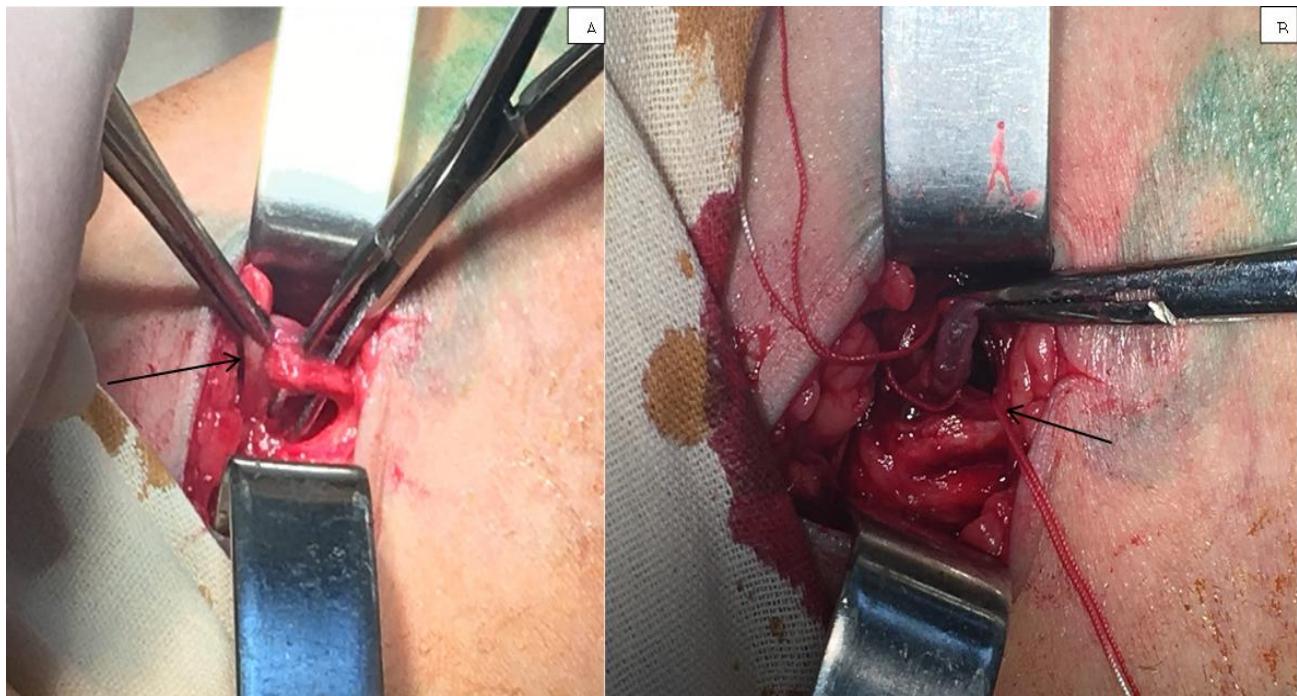


Рисунок 22 – Интраоперационная фотография диссекции перфорантной вены подколенной области

Примечание – А) Перфорантная вена подколенной области выделена единым блоком с сопутствующей артериальной ветвью. Пинцетом приподнято устье перфорантной вены (показано стрелочкой). С помощью зажима происходит выделение артериальной ветви, сопровождающей перфорантную вену подколенной области; В) На перфорантную вену подколенной области наложен зажим. Артериальная ветвь, сопутствующая перфорантной артерии взята на лигатуру (показана стрелочкой)

Важно отметить, что первоначально группу пациентов с несостоятельными ПВ подколенной области планировалось разделить на две: первую – прооперировать методом ЭВЛК, вторую – с помощью открытой операции. Однако, наличие варикозно-изменённой субфасциальной части ПВ во всех наблюдениях не позволило провести световод, поэтому пациенты были прооперированы открытым путём. Кроме того, наличие сопутствующей крупной артериальной ветви из подколенной артерии, интимно прилежащей к субфасциальной части перфорантной вены, которая была идентифицирована во время открытых операций, создаёт риски её термоиндуцированного повреждения и развития осложнений. Поэтому открытая операция у данных пациентов является операцией выбора.

Обсуждение. В практической хирургии наибольшее значение придаётся ПВ

голени и особенно дистальной части медиальной поверхности голени, так называемым ПВ группы Коккетта [1;2]. Потому что зачастую рефлюкс по данным ПВ лежит в основе появления трофических язв ВБВНК [1].

Их локализация достаточно постоянна, а анатомия хорошо изучена [2]. В тоже время на практике встречаются ПВ атипичной локализаций – заднелатеральной и задней поверхностей бедра, подколенной и ягодичной областей [12].

Среди всех ПВ атипичной локализации – ПВ подколенной области являются наиболее клинически значимыми и трудными для диагностики из-за наличия в подколенной ямке большого количества крупных сосудов, анастамозирующих друг с другом и гемодинамических потоков, формирующихся при сокращении мышц подколенной ямки [22].

Г. Додд был одним из первых, кто поднял проблему ПВ подколенной области. Согласно его данным частота встречаемости ПВ подколенной области достигает 20% [4]. Но Г. Додд относил к ПВ подколенной области также и эпифасциальные притоки МПВ. В более поздних работах, посвященных этой проблеме, частота встречаемости ПВ подколенной области варьирует в широких пределах от 2,7% до 8% [5-7].

Наше исследование показало более низкую частоту встречаемости – 1,47% у пациентов с варикозной болезнью вен нижних конечностей. Однако, в исследование были включены только пациенты с первичным варикозом без включения пациентов с рецидивами после флебэктомии в системе МПВ, как в иностранных работах [22,26].

Варикозная болезнь – заболевание, главным признаком которого является деформация венозных стволов за счет поражения опорно-сократительных элементов венозной стенки [1].

Основная находка при инструментальных методах исследования пациентов – наличие ретроградных токов крови через клапаны на пораженных участках венозной системы нижних конечностей: поверхностных, глубоких или перфорантных венах.

В.С. Савельев и А.Н. Веденский считают функциональную недостаточность клапанов глубоких вен одной из первопричин ВБВНК, полагая, что она является первоначальным звеном в патогенезе заболевания, приводят к поражению поверхностных вен и ПВ [8,13].

В более поздних работах было показано, что несостоятельность ПВ у пациентов с ВБВНК развивается в ответ на «перегрузку» поверхностной венозной сети патологическими объёмами венозной крови [2,22].

Зарубежные авторы сообщают, что у $\frac{3}{4}$ пациентов несостоятельность ПВ подколенной области сочеталась с несостоятельностью СФС и БПВ. При этом у 72% пациентов БПВ была несостоятельна на всем протяжении. Недостаточность глубоких вен была выявлена только у 42% пациентов, из них у 25% изолированная недостаточность ПкВ [26].

В данной работе у всех 34 пациентов с несостоятельностью ПВ подколенной области не было выявлено несостоятельности СФС/СПС и БПВ/МПВ. Это очень важный момент с точки зрения практического врача, так локализация в области подколенной ямки варикозно-изменённых может ввести в заблуждение, ошибочно отнести варикозно-изменённые вены к поражению системы МПВ (с этим диагнозом первоначально обратились 15 пациентов из 32). При этом, мы не нашли типичного сафенопопliteального соустья ни в одном случае у пациентов с ПВ подколенной области и это являлось отличительной характеристикой данных сосудов. МПВ ни у одного пациента не соединялась с глубокими венами в пределах подколенной ямки, хотя по данным зарубежных авторов СПС может встречаться до 70,8% пациентов с атипичными ПВ подколенной области. А сами атипичные ПВ подколенной области впадают в ПкВ на расстоянии от 0,5 см до 2 см выше уровня локализации СПС [26].

Рефлюкс же по глубоким венам различной интенсивности был выявлен у 93,75% пациентов, включённых в данное исследование. Интересно, что у 27% пациентов также первоначально был выявлен изолированный рефлюкс по ПкВ. Эти данные позволили предположить несостоятельность глубокой вены бедра, как причину развития клапанной недостаточности ПкВ, что и было подтверждено при

детальном исследовании глубокой вены бедра.

Наличие клапанной недостаточности ОБВ, БВ, глубокой вены бедра, ПкВ позволяют отнести пациентов с атипичными ПВ подколенной области к 4 форме варикозной болезни с поражением глубоких вен согласно классификации В.С. Савельева [8].

Другой важной особенностью для клинической практики является наличие сопутствующей артериальной ветви из подколенной артерии рядом с ПВ. Интересно, что Леон Тьери, хирург, в честь которого была названа ПВ подколенной области, описывает эту артериальную ветвь, как: «артериолу, которая охватывает ПВ в месте впадения в глубокие вены. ПВ, с охватывающей её артериолой похожа на аневризму» [9].

По нашим же данным взаимоотношение ПВ и прилегающей артериальной ветвью из подколенной артерии, больше можно сравнить с топографией селезёночными артерией и веной, которые сплетены между собой [10]. Наличие близлежащей артерии позволяет говорить о том, что ПВ подколенной области входят в состав сосудистого комплекса. В других работах, посвящённых диагностике и оперативному лечению атипичных ПВ, эта особенность строения не упоминается.

Кроме того, атипичные ПВ имеют длинный субфасциальный ход, что требует полного выделения ПВ до уровня впадения в ПкВ и резекции на этом уровне при проведении оперативного лечения.

Таким образом, редкая частота встречаемости ПВ подколенной ямки, отсутствие типичного сафенопопliteального соустия 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.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Варикозная болезнь вен нижних конечностей – заболевание, характеризующееся первичной варикозной трансформацией поверхностных вен [1,2]. В клинической флебологии ВБВНК разделяют по анатомическим бассейнам в зависимости от того какая магистральная подкожная вена поражается: малая подкожная, большая подкожная вена или имеется их сочетанное повреждение. Несмотря на то, что варикозная трансформация, касается в первую очередь подкожных вен, изменения идут и в других отделах венозной системы: глубоких и перфорантных венах. И согласно данным Сушкова С.А. если эти изменения и идут не синхронно, то, как минимум односторонне [2]. Поэтому, А.Н. Веденский считал, что именно термин «варикозная болезнь», а не «варикозное расширение подкожных вен» более обоснован для этого заболевания [12,22].

Ведущая роль ретроградного кровотока по наружной подвздошной, проксимальному отделу бедренной вены с переходом на сафенофеморальное соусьье и большую подкожную вену в развитии ВБВНК была определена ещё в классических работах П. Делбе и Ф. Тренделенбурга, в то время как роль МПВ - была обозначена только в 1959 году [3,14]. 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 голень практически не изменилась и на ней сохранилась мощная фасция, дополнительно создающая каркас МПВ, что обуславливает низкий процент её варикозного перерождения. Однако, несмотря на меньшую частоту встречаемости варикозной трансформации МПВ, она требует внимательного изучения. С одной стороны, анатомическое расположение между листками собственной фасции голени, в отличие от большой подкожной вены, которая находится в расщеплении поверхностной фасции, позволяет поддерживать её диаметр, а с другой стороны, это должно обуславливать меньший ретроградный кровоток, что сложнее диагностировать. Кроме того, сложность проведения диагностики и оперирования в данной области обусловлена вариабельностью

сафенопопliteального соустья и близостью нервов.

Важно так же отметить и то, что современные подходы к лечению ВБ считают возможным применение «органосохраняющих методик» оперативного лечения, например, применение методики ASVAL [8]. Это требует тщательной и комплексной оценки гемодинамики не только в системе поверхностных вен нижних конечностей, но и глубоких и перфорантных вен [4-7,9].

Таким образом, изучение гемодинамических нарушения венозной системы нижних конечностей у пациентов при варикозной трансформации малой подкожной вены является актуальной темой для практического здравоохранения, так как она поможет персонифицировать подход к лечению у таких пациентов.

Поэтому была определена цель работы – 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.

В соответствии с поставленной целью и сформулированными задачами, работа была разделена на две части: анатомическую и клиническую.

Материалом для исследования сосудов подколенной области послужили 150 человек:

1) 100 добровольцев (200 нижних конечностей) без ХЗВ, 57 мужчинам и 43 женщинам в возрасте от 39 до 68 лет. Ультразвуковое исследование было проведено на аппаратах GE Logiq E (Китай), EsaoteMyLabAlfa (Италия) с использованием линейного датчика с частотой 12 МГц. УЗАС проводилось по стандартной методике, согласно рекомендациям Ассоциации флебологов России [14].

2) 50 пациентов (100 нижних конечностей), 34 мужчинам и 16 женщинам, в возрасте от 49 до 70 лет, обследованных по поводу онкологических заболеваний. КТФ было проведено на 128-срезовом мультиспиральном компьютерном томографе HitachiScenaria (Япония), с толщиной срезов 0,6 мм. В кубитальную вену, с помощью шприца инжектора вводилось контрастное вещество «ультравист370» (Байер, ФРГ) со скоростью 3 мл/с из расчета 1,5 мл/кг. Задержка начала сканирования составляла 2 мин. Оценка топографии вен выполнялась на

рабочей станции Hitachi.

При оценке изображений учитывали: топографию терминального отдела МПВ, длину его субфасциального участка и угол впадения, количество притоков и их расстояние относительно места впадения МПВ в глубокие вены. Также учитывали расположение большеберцового нерва.

Критерии включения: отсутствие признаков хронических заболеваний вен нижних конечностей, травм/операций на нижних конечностях, эпизодов тромбоза поверхностных и/или глубоких вен нижних конечностей, артериальной патологии нижних конечностей.

Критерии исключения: аллергия на контрастное вещество, хроническая сердечная недостаточность, хроническая почечная недостаточность.

Полученные данные подвергали статистической обработке на персональном компьютере в программе Statistica 6.0 (StatSoftInc., США). Данные представлены в виде средних величин [минимальных, максимальных значений], медианы (Ме). Для сравнения полученных данных использовался критерий U-критерия Манна-Уитни. Различия сравниваемых показателей считали достоверными при $p < 0,05$.

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

Вариант 1 – впадение терминального отдела МПВ в пределах подколенной ямки в подколенную вену:

Тип А – с крациальнym продолжением;

Подтип А1 – с острым углом впадения МПВ (удвоенное или одиночное соусье);

Подтип А2 – с тупым или прямым углом впадения МПВ;

Тип В – без крациального продолжения (удвоенное или одиночное соусье);

Вариант 2 – впадение терминального отдела МПВ в пределах подколенной ямки во внemyшечные участки суральных вен:

Тип А – с крациальнym продолжением;

Подтип А1 – с острым углом впадения МПВ;

Подтип А2 – с тупым или прямым углом впадения МПВ;

Тип В – без краиального 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 соустьй с глубокими венами бедренно - подколенного сегмента.

Согласно данным УЗАС, была выявлена следующая частота встречаемости вариантов строения терминального отдела МПВ.

Классическое сафенополитеальное соустье встретилось в 62,5% наблюдений. При этом в 60% оно располагалось по латеральной поверхности подколенной вены, по задней поверхности – в 32%, медиальной поверхности – в 7,2%, передней поверхности – в 0,8%. Краиальное продолжение МПВ было выявлено в 83,2% наблюдений: острый угол впадения был выявлен в 93,3%; прямой или тупой угол впадения был выявлен в 6,7%.

В 22,5% наблюдений терминальный отдел МПВ впадал во внemyшечные участки суральных вен в пределах подколенной ямки. Краиальное продолжение МПВ было выявлено в 66,7% наблюдений: острый угол впадения терминального отдела МПВ во внemyшечные участки суральных вен был выявлен в 83,3% наблюдений, в остальных случаях угол был прямой или тупой. В одном наблюдении терминальный отдел соединялся как с ПкВ, так и суральными венами.

В 4,5% 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% наблюдений МПВ продолжалась в подкожной клетчатке, переходя в подкожные вены, без образования СПС: 14,3% - в большую подкожную вену на уровне верхней трети голени, в 85,7 – продолжалась на бедро, где соединялась с подкожными венами задней поверхности бедра или с притоками БПВ.

При вариантах строения с отсутствием классического СПС в подколенной области визуализировались перфорантные вены, впадающие в подколенную вену.

При остром угле впадения терминального отдела МПВ в подколенную вену его средняя величина составила 43,9 [19;79]°, при тупом – 109,6 [90;127]°.

При остром угле впадения терминального отдела МПВ в суральные вены его средняя величина составила 26,9 [10;45]°, при тупом - 103,8 [90;130]°.

Средняя длина субфасциального участка терминального отдела малой подкожной вены (МПВ) при впадении в подколенную вену с боковой поверхности (медиальной/латеральной) достигала 22 [16,3;30,1] мм, с задней поверхности – 16,5 [6,1;18] мм.

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

Классическое сафенопопliteальное соусьье встретилось в 56% наблюдений. В 62,5% оно располагалось по латеральной поверхности подколенной вены, по задней поверхности – в 26,8%, медиальной поверхности – в 10,7%. Краниальное продолжение МПВ было выявлено в 89,3% наблюдений: острый угол впадения СПС при наличии краниального продолжения был выявлен в 96%, тупой или прямой угол впадения был выявлен в 4%.

Впадение терминального отдела МПВ в пределах подколенной ямки во внemyшечные участки суральных вен было выявлено в 24% наблюдений. Краниальное продолжение МПВ определялось в 58,3% наблюдений: острый угол впадения терминального отдела МПВ во внemyшечные участки суральных вен был выявлен в 71,4% наблюдений, в остальных случаях угол был прямой или тупой – 28,6%.

Терминальный отдел МПВ впадал в БВ или ГВБ на уровне нижней трети бедра в 12% наблюдений. Угол впадения терминального отдела МПВ всегда был острым.

В 8% наблюдений МПВ продолжалась в подкожной клетчатке, переходя в подкожные вены без образования СПС: 12,5% – в большую подкожную вену на уровне верхней трети голени, в 87,5% – продолжалась на бедро, где соединялась с подкожными венами задней поверхности бедра или с притоками БПВ.

В отличие от ультразвукового исследования при вариантах строения с отсутствием классического СПС в подколенной области перфорантные вены визуализировались только в 1/3 наблюдениях.

При остром угле впадения терминального отдела МПВ в подколенную вену

средняя величина его составила 38,4 [18;79]°, при тупом угле – 114,5 [111;118]°.

При остром угле впадения терминального отдела МПВ в суральные вены средняя величина его составила 26,9 [11;40]°, при тупом угле – 96,3 [90;110]°.

Средняя длина субфасциального участка терминального отдела малой подкожной вены (МПВ) при впадении в подколенную вену с боковой поверхности (медиальной/латеральной) достигала 23 [10,6;45,6] мм, с задней поверхности – 19,5 [6,1;31] мм.

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

Большеберцовый нерв в 55% наблюдений располагался медиальнеесафенопoplительного соустья на 2,76 мм [0,8; 6,7], в остальных случаях – латеральнее на 3,9 мм [1;9,8].

Межсафенная вена, как продолжение краиального притока СПС, в 35% наблюдений имела связь с бедренной веной, в 13% - с глубокой веной бедра, в 11% - соединялась с мышцами бедра. Среднее расстояние этих анастомозов было следующим: с бедренной веной – 138 [78,6;191,2] мм; с глубокой веной бедра – 191,6 [127;300] мм; с мышцами бедра – 112,8 [87;153,2] мм.

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%) ($P=0,035$).

Средние величины морфометрических показателей строения отличались по параметрам длины субфасциального участка и угла впадения терминального отдела МПВ при впадении в ПкВ по данным УЗАС и КТФ. Так 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 – $48,3^\circ$ [19,127], а по данным КТФ – $41,2^\circ$ [18,118] ($P=0,02$). По остальным параметрам статистически значимой разницы выявлено не было.

В клиническую часть исследования было включено 2320 человек с варикозной трансформацией в подколенной области и латеральной поверхности голени, проходивших диагностику и лечение в отделении сосудистой хирургии ГБУ РО ОККД г. Рязани. Из них 335 пациентам с ВБВНК в бассейне МПВ и 34 пациента с несостоятельными ПВ подколенной области было проведено комплексное УЗАС венозной системы нижних конечностей. Для постановки диагноза использовалась базовая классификация СЕАР.

Общая характеристика 335 пациентов с ВБВНК в бассейне МПВ согласно клиническому классу СЕАР:

С1 – 50/70 пациентов/нижних конечностей, средний возраст - 53,7 [33;76] года, длительность заболевания 14,9 [1;30] лет;

С2 – 60/70 пациентов/нижних конечностей, средний возраст - 51,4 [24;81] года, длительность заболевания 16,1 [1;40] лет;

С3 – 65/70 пациентов/нижних конечностей, средний возраст - 55,6 [29;80] года, длительность заболевания 17,8 [1;50] лет;

С4 – 62/62 пациентов/нижних конечностей, средний возраст - 53,1 [26;74] года, длительность заболевания 16,8 [3,5; 40] лет;

С5 – 45/45 пациентов/нижних конечностей, средний возраст - 55,2 [29;77] года, длительность заболевания 18 [4; 30] лет;

С6 – 53/53 пациентов/нижних конечностей, средний возраст - 51,5 [29;73] года, длительность заболевания 17,1 [10; 30] лет без статистической разницы по возрасту, полу, гендерному составу и длительности заболевания ($P=0,17$).

Общая характеристика пациентов с несостоятельными ПВ подколенной области согласно клиническому классу СЕАР:

С2 – 20 пациентов/20 нижних конечностей, средний возраст 45 [24; 49] лет, длительность заболевания 13 [5; 15] лет;

С3 – 14 пациентов/14 нижних конечностей, средний возраст 48 [30; 51] лет, длительность заболевания 14 [7; 16] лет;

Критерий исключения: наличие сопутствующего поражения БПВ, перенесённые эпизоды поверхностного тромбофлебита и тромбоза глубоких вен, травм/операций на нижних конечностях, наличие сопутствующей артериальной патологии и хронической сердечной недостаточности.

Метод исследования – УЗАС, который включал в себя исследование всех отделов венозной системы с оценкой их проходимости, диаметра поверхностных и перфоратных вен, скорости антеградного/ретроградного кровотока в глубоких венах, скорости ретроградного кровотока в перфорантных венах. Патологическим считался ретроградный кровоток более 1 секунды в глубоких венах, 0,5 секунды в поверхностных и перфорантных венах.

Исследование поверхностных и перфорантных вен проводилось в положении стоя, глубоких вен в положении лежа.

Диаметр МПВ измерялся в положении стоя на уровне 2 см ниже уровня подколенной складки, при этом пациента просили расслабить исследуемую конечность в коленном суставе, а вес тела перенести на другую ногу. Диаметр перфорантов измерялся в месте прободения фасции голени. Для оценки кровотока на уровне перфорантных вен использовалась проба с имитацией ходьбы.

Оценка кровотока в глубоких венах проводилась при выведении продольного среза и размещении контрольного объёма на середине сосуда, занимая 2/3 его объёма с последующим смещением его к передней и задней стенок вены для исключения комиссулярного рефлюкса [патент РФ RU 2825345].

Для оценки кровотока на уровне бедренной вены и глубокой вены бедра использовалась стандартизированная проба Вальсальвы. Для оценки кровотока на уровне подколенной вены использовалась проба с дистальной компрессией.

Скоростные показатели снимались с корректировкой Допплеровского угла <60°. Режим цветового допплеровского картирования и спектральной допплерографии были настроены для регистрации низкоскоростных потоков в диапазоне от 2 см/с. В подколенной вене скорость фиксировалась на участке выше сафенопopliteального соустья.

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, которая была предложена В.Г. и С.Э. Лелюк [13].

Исследование проводилось на аппаратах экспертного класса с помощью линейного (12 MHz) и конвексного (5 MHz) датчиков, в режимах цветового допплеровского картирования, энергетического картирования, спектральной допплерографии.

У 26 пациентов с ВБВНК 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. Набор в группы А и Б осуществлялся случайным образом. В группу В вошли пациенты с минимальными проявлениями варикозной болезни.

Группа А: 50 пациентов, которым проводилась ЭВЛК МПВ на аппарате ЛСП - "ИРЭ-Полюс" с использованием радиальных световодов с длиной волны 1470 нм. При проведении операции кончик световода позиционировался на расстоянии 2 см от места впадения в ПкВ или до уровня впадения в суральные вены при наличии сафеносурального соустья. Варикозные притоки МПВ удалялись с помощью крючков Мюллера/Варади. Операции проводились под туманесцентной анестезией.

Группа Б: 50 пациентов, которым проводилась открытая флебэктомия с помощью зонда Бэбокка с передоперационной СПС под УЗАС контролем. СПС старались выделить и резецировать как можно дистальнее до уровня впадения в ПкВ, но при этом максимально безопасно для близлежащих сосудов и нервов. Если соустье заканчивалось в одной из суральных вен, МПВ перевязывали у места ее впадения в эту вену, без перевязки последней. Сама МПВ удалялась на зонде Бэбокка. При этом, у всех пациентов было удалено от 8 до 10 см проксимального

отдела МПВ. Варикозные притоки МПВ удалялись с помощью крючков Мюллера/Варади.

Группа В: 30 пациентов, которым проводилась флебэктомия по методике ASVALc сохранением ствола МПВ.

По возраст 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 со статистически значимым отличием ($p=0,04$). 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.

Через 6,12, 24 месяца после операции проводился ультразвуковой контроль сосудов зоны сосудов подколенной области.

В группах А и Б результаты оперативного лечения учитывались в сроки наблюдения 2 года, в группе В – 1 год.

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

В структуре поражения венозной системы нижних конечностей у пациентов с ВБВНК в бассейне МПВ по данным УЗАС с ростом клинического класса увеличивается частота встречаемости сочетанного поражения поверхностных и глубоких вен нижних конечностей: при классе C2 – 72,9%, C3 – 80%, C4 – 82,2%, C5 – 86,7%, C6 – 86,6%. Также с увеличением клинического класса 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: между C1 и C2 ($P \leq 0,001$), C2 и C3 ($P=0,048$), C3 и C4 ($P=0,049$), C4 и C5 ($P=0,035$), C5 и C6 ($P=0,2$).

Также идёт увеличение количества, диаметра несостоятельных ПВ, но без статистически значимой разницы ($P=0,39$). 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%.

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 ($P=0,45$).

У 6 пациентов с несостоятельной ГВБ и 20 пациентов с состоятельной ГВБ была проведена КТФ.

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

На предоперационном исследовании у всех пациентов в группах А, Б, В было выявлено несостоятельное СПС и МПВ. Наибольший процент встречаемости во всех группах приходился на вариант строения терминальной части МПВ с впадением в ПкВ под острым углом и наличием краиального продолжения - от 73,3% до 80%.

В группах А и Б у всех пациентов была несостоятельность глубоких вен бедренно-подколенного сегмента, в группе В несостоятельность глубоких вен была выявлена только у 12 пациентов (40%).

Среднее количество притоков терминальной части МПВ в группе А составило 1,18 [0;2], в группе Б 1,02 [0;2], без статистически значимой разницы ($P=0,15$). Аневризматических расширений в терминальной части МПВ выявлено не

было у пациентов во всех группах.

Результаты послеоперационного ультразвукового обследования у пациентов различных групп показали, что средняя длина культи МПВ в группе Б превышала длину культи в группе Б - 3,1 [0,9;4,8] мм против 1,76 [0;4] мм в группе А, со статистически значимой разницей ($P=0,04$). При этом у пациентов с варикозно-измененным СПС после ЭВЛК длина культи 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 культи 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 ($P=0,3$). Причем, у двух пациентов группы Б был выявлен тромбоз ПкВ: одно наблюдение тромбоза ПкВ на фоне тромбированной культи МПВ и случай изолированного тромбоза ПкВ, что связано с техническими трудностями при выделении СПС и у одной пациентки - тромбоз суральных вен.

В группе А был выявлен случай тромбоза суральных вен у пациентки с вариантной анатомией, когда терминальная часть МПВ впадала во внemyшечный участок суральных вен в переделах подколенной ямки, а световод позиционировался непосредственно у места слияния с суральной веной. После этого случая световод мы стали позиционировать дистальнее места впадения в суральную вену на 1 см.

Частота встречаемости тромбоза культи МПВ, статистически не различалась между группами: группа А и Б ($P=0,7$).

Нарушение чувствительности на оперируемой нижней конечности было выявлено только у одного пациента группы Б, которая прошла к моменту снятия швов.

В 6% у пациентов группы Б в сроки наблюдения 2 года был выявлен рецидив варикозной болезни, подтверждённый как инструментально, так и клинически. В группе А рецидивов варикозной болезни не отмечалось.

Анализ результатов предоперационных и послеоперационных

ультразвуковых наблюдений у пациентов группы В показал, что рефлюкс по МПВ в сроки наблюдения 1 год не фиксировался у 17 пациентов (56,7%), у 9 пациентов, ретроградный кровоток был зафиксирован, но клинически рецидив варикозной болезни не наблюдался, у остальных 4 пациентов был выявлен клинический рецидив.

Средний диаметр МПВ у пациентов группы В уменьшился с 5 [3; 7,3] мм до 4,57 [3; 6,2] мм.

Несостоятельные перфорантные вены подколенной области как источник варикозной трансформации у пациентов с варикозной болезнью вен нижних конечностей были выявлены в 1,47% наблюдений (34 пациента).

В 100 % наблюдений была выявлена изолированная недостаточность ПВ подколенной области без сопутствующего поражения большой или малой подкожных вен.

У 32 пациентов из 34 (94,1%) с несостоятельностью ПВ подколенной области была выявлена недостаточность клапанов глубоких вен: у 26 пациентов (81,25%) - недостаточность клапанов общей бедренной вены, бедренной вены и подколенной вены; у 6 пациентов (18,75%) - несостоятельность общей бедренной вены, глубокой вены бедра, подколенной вены.

Топографически ПВ подколенной области располагаются в верхнелатеральной части подколенной ямки. В 96,9% наблюдений ПВ впадали в ПкВс латеральной стороны на уровне 1,5[1,1; 2] см выше щели коленного сустава, у одного пациента ПВ впадала в одну из суральных вен латеральной группы.

На субфасциальном уровне в 94% наблюдений ПВ представлены одним стволом, в 6% - двумя стволами, причем у одного пациента два ствола ПВ выходили на эпифасциальный уровень двумя самостоятельными стволами, один из которых соединялся с малой подкожной веной в пределах подколенной ямки. Средняя длина субфасциального участка ПВ составила 4,4 [4; 5,3] см.

У всех пациентов с атипичными ПВ подколенной области МПВ не образовывала типичного СПС: в 52,9% наблюдений МПВ впадала в бедренную вену в нижней трети бедра, в 23,5% наблюдений МПВ переходила в межсафеннную

вену, в 17,6% наблюдений она соединялась с большой подкожной веной на уровне верхней трети голени, в 5,9% наблюдений она терялась в мягких тканях на уровне средней трети бедра.

На предоперационном УЗАС у всех пациентов была выявлена артериальная ветвь, исходящая из подколенной артерии, рядом с несостоительной ПВ подколенной области, что было подтверждено интраоперационно.

Алгоритм ведения пациентов с варикозной трансформацией в подколенной области и латеральной поверхности голени, учитывая данные УЗАС и КТФ можно представить в следующем виде (Рисунок 23):

На первом этапе выполняется ультразвуковое ангиосканирование поверхностной венозной системы в области подколенной ямки с учетом следующих критериев: место впадения терминального отдела малой подкожной вены, наличие сопутствующей артериальной ветви на субфасциальном уровне, локализация латеральнее срединной линии подколенной области. При выявлении у пациентов перфорантной вены в подколенной области рекомендуется открытая операция.

При не информативности и ограничении визуализации ультразвукового ангиосканирования показана компьютерная флегография.

При выявлении несостоительности ствола малой подкожной вены далее оценивается состояние клапанного аппарата глубоких вен и протяжённость ретроградного кровотока по малой подкожной вене.

При состоятельности глубоких вен и распространённости рефлюкса по стволу малой подкожной вены на уровне верхней трети голени пациенту может быть рекомендована флегбоктомия по методу ASVAL. При наличии клапанной недостаточности глубоких вен и/или распространённости рефлюкса по малой подкожной вене до средней трети голени и дистальнее пациенту может быть рекомендована открытая операция или эндовенозная лазерная облитерация в зависимости от особенностей строения терминальной части малой подкожной вены.

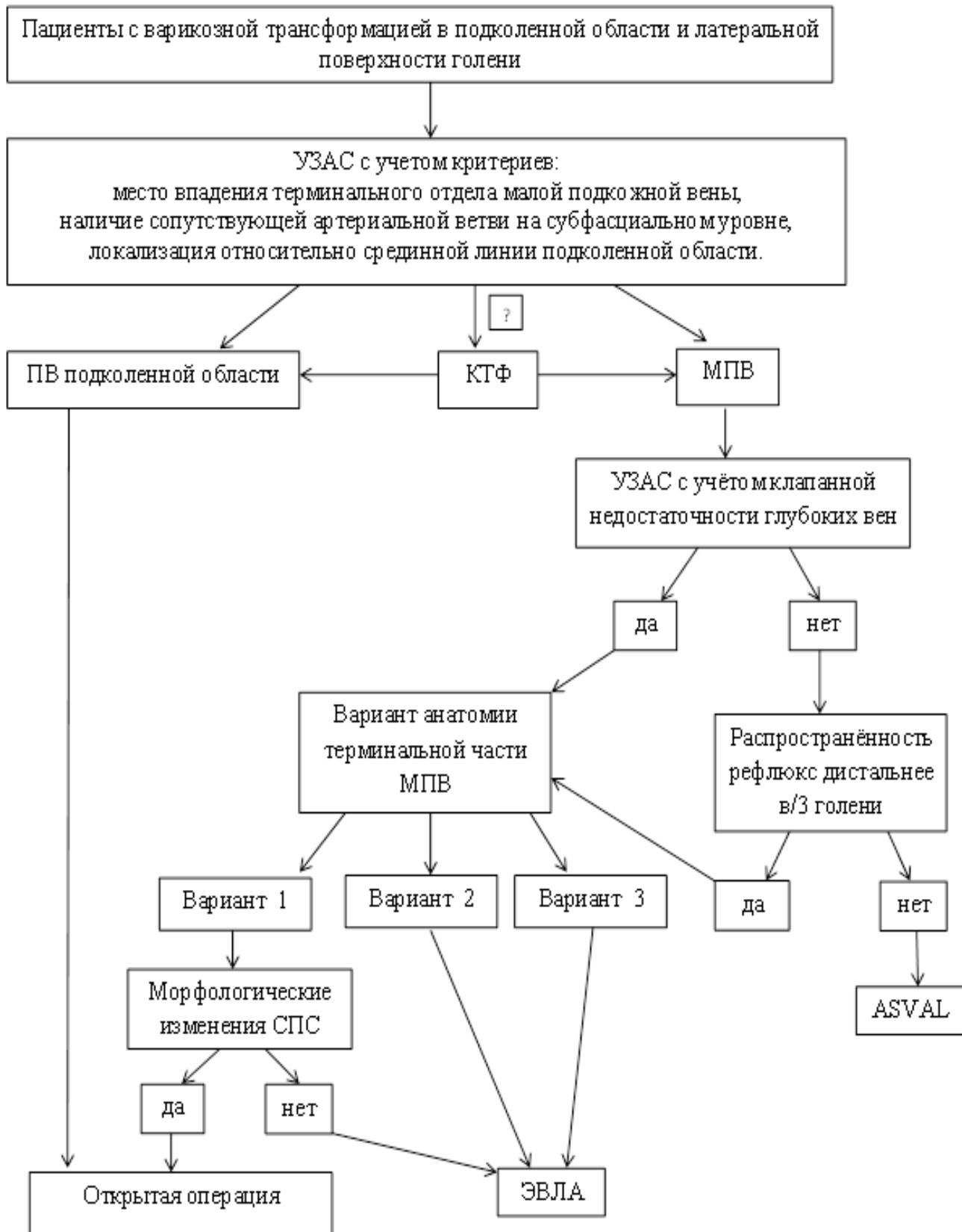


Рисунок 23 – Алгоритм ведения пациентов с варикозной трансформацией в подколенной области и латеральной поверхности голени, учитывая данные УЗАС и КТФ

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 флегографии, 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 C5,6 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] 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 C2-C3 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 флегографии.

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 сафенопопliteального соустья визуализировать около перфорантной вены наличие сопутствующей артериальной ветви на субфасциальном уровне;
- в) отметить локализацию пефорантной вены относительно срединной линии подколенной области.

2. Выполнение компьютерной флегографии 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 допплеровского картирования и спектральной допплерографии должен быть настроен для регистрации низкоскоростных потоков в диапазоне от 2 см/с.

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

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- БВ – бедренная вена
 БПВ – большая подкожная вена
 ВБВНК – варикозная болезнь вен нижних конечностей
 ГВБ – глубокая вена бедра
 ДС – дуплексное сканирование
 КТ – компьютерная томография
 КТФ – компьютерная томография с рентгеноскопией
 МПВ – малая подкожная вена
 МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография
 ОБВ – общая бедренная вена
 ПВ – перфорантная вена
 ПкА – подколенная артерия.
 ПкВ – подколенная вена
 РЧА- радиочастотная абляция
 СПС – сафенополитеальное соустье
 СФС – сафенофеморальное соустье
 ТГВ – тромбоз глубоких вен
 УЗАС – ультразвуковое ангиосканирование
 ХВН – хроническая венозная недостаточность
 ХЗВ – хронические заболевания вен нижних конечностей
 ЦДК – цветовое допплеровское картирование
 ЭВЛК – эндовенозная лазерная коагуляция
 СЕАР – международная клиническая классификация хронических заболеваний вен

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Актуальность проблемы хирургического лечения хронической венозной недостаточности малой подкожной вены и коммуникантных вен нижних конечностей / Р.Д. Сабирзянов, А.А. Данилин, А.А. Гареев, Б.М. Миролюбов. – Текст: непосредственный // Медицина: от науки к практике : сборник статей III Международной научно-практической конференции. – Йошкар-Ола, 2024. – С. 129 -132.
2. Алгоритм анализа КТ-флебографии для оценки гемодинамический значимости компрессии притоков нижней полой вены / Т.А. Немировская, Е.Е. Фомина, Р.А. Бредихин, Р.В. Ахметзянов. – Текст: непосредственный // Радиология-2024 : материалы XVIII Всероссийского национального конгресса лучевых диагностов и терапевтов. – Москва, 2024. – С. 49-50.
3. Алмейда, Ж.И. Атлас эндоваскулярной венозной хирургии: учебное пособие : пер. с англ. / Ж.И. Алмейда; под ред. Ж.И. Алмейды. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 616 с.– Текст: непосредственный.
4. Вариантная анатомия бедренно-подколенного сегмента глубоких вен у пациентов с варикозной и постстромботической болезнями вен нижних конечностей / Р.Е. Калинин, И.А. Сучков, Э.А. Климентова [и др.]. – Текст: непосредственный // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2022. – Т.28, №1. – С.94-96.
5. Вариантная анатомия и подходы к устраниению рефлюкса в бассейне малой подкожной вены / К.В. Мазайшвили, Е.В. Дрожжин, А.А. Зорькин [и др.]. – Текст: непосредственный // Вестник СурГУ. Медицина. – 2016. – Т.3, №29. – С.15-20.
6. Варикозное расширение вен / А.А. Камаев, В.Л. Булатов, П.Е. Вахратьян [и др.]. – Текст: непосредственный// Флебология. – 2022. – Т.16, №1. – С. 41-108. doi: 10.17116/flebo20221601141.
7. Веденский, А.Н. Варикозная болезнь: монография / А.Н. Веденский. – Ленинград: Медицина, 1983. – 250 с. – Текст: непосредственный.

8. Веносохраниющая и радикальная стратегии в хирургии варикозной болезни / Е.И. Селиверстов, Е.А. Захарова, Е.С. Ан [и др.]. – Текст: непосредственный // Флебология. – 2016. – Т.10, №4. – С.190-198.
9. Возможности КТ - флебографии и дуплексного сканирования в диагностике атипичных форм варикозной болезни вен нижних конечностей / И.Н. Шанаев, Р.Е. Калинин, И. А. Сучков [и др.]. – Текст: непосредственный // 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.
10. Выбор метода ликвидации вертикального венозного рефлюкса в комплексном хирургическом лечении больных с хроническими заболеваниями вен / А.С. Волков, М.Д. Дибиров, А.И. Шиманко, Э.А. Парфентьев. – Текст: непосредственный // Инфекции в хирургии. – 2023. – Т.21, №2. – С. 8-17.
11. Гайворонский, И.В. Нормальная анатомия человека: учебник для медицинских вузов : в 2 т. / И.В. Гайворонский. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2024. – Т.2. – 1134 с. – Текст: непосредственный.
12. Гуч, А.А. Ультразвуковые особенности топографии малой подкожной вены и путей распространения рефлюкса в ее бассейне / А.А. Гуч, Л.М. Чернуха, А.О. Боброва. – Текст: непосредственный // Флебология. – 2008. – №4. – С.44–51.
13. Данилин, А.А. Роль малой подкожной вены и коммуникантных вен в развитии ХВН нижних конечностей / А.А. Данилин, А.А. Гареев, Р.Д. Сабирзянов. – Текст: непосредственный // Белые цветы : сборник тезисов XI Международного молодёжного научного медицинского форума, посвящённого 150-летию Н. А. Семашко. – Казань, 2024. – С. 1227-1228.
14. Два редких варианта анатомии сосудов бедренного треугольника у одного пациента: клиническое наблюдение / Р.Е. Калинин, И.А. Сучков, Э.А. Климентова [и др.]. – Текст: непосредственный// Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2023. – Т.31, №1. – С.127-136.

15. Дибиров, М.Д. Склеротерапия в лечении хронических заболеваний вен: монография / М.Д. Дибиров, А.И. Шиманко, А.С. Волков. – Москва : Издательство: Олимп-Бизнес, 2020. – 160 с.– Текст: непосредственный.
16. Золотухин, И.А. Рецидив варикозной болезни / И.А. Золотухин, А.И. Кириенко, В.Ю. Богачев. – Текст: непосредственный // Вопросы ангиологии, сосудистой и оперативной хирургии. – 2005. – Т.1. – С 12-17.
17. Зубарев, А. Р. Ультразвуковая диагностика заболеваний вен нижних конечностей / А.Р. Зубарев, В.Ю. Богачев, В.В. Митьков. – Москва : Видар, 1999. – 99 с. – ISBN 5-88429-042-X. – Текст: непосредственный.
18. Изучение вариантов анатомии глубокой вены бедра с помощью непрямой КТ-флебографии / Р.Е. Калинин, И.А. Сучков, И.Н. Шанаев [и др.]. – Текст: непосредственный // Сибирский научный медицинский журнал. – 2024. – Т. 44, №3. – С. 86-92.
19. Лелюк, В.Г. Ультразвуковая ангиология: учебник / В.Г. Лелюк, С.Э. Лелюк. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Реальное время, 2003. – 322 с. – Текст: непосредственный.
20. Литвиненко, Л.М. Сосудисто – нервные комплексы тела человека / Л.М. Литвиненко. – Москва: Издательство: Олимп-Бизнес, 2011. – 304 с.– Текст: непосредственный.
21. Михайлов, И.П. Хирургическое лечение варикозной болезни нижних конечностей / И.П. Михайлов, Б.В. Козловский, В.А. Арутюнян. – Текст: непосредственный // Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского. – 2023. – Т.12, №3. – С. 471-480.
22. Основы клинической флебологии / под редакцией Ю.Л. Шевченко, Ю.М. Стойко. – Москва : Медицина, 2005. – 312 с. – Текст: непосредственный.
23. Особенности ультразвуковой и КТ - картины бедренно - подколенного сегмента глубоких вен у пациентов с варикозной и посттромботической болезнями / Р.Е. Калинин, И.А. Сучков, И.Н. Шанаев [и др.].– Текст: непосредственный // Сборник тезисов Второго Алтайского венозного форума. – Барнаул, 2022. – С. 6 –7.

24. Параметры дуплексного сканирования, ассоциирующиеся с тяжестью клинических проявлений (по классификации CEAP), у пациентов с варикозной болезнью вен нижних конечностей / И.Н. Шанаев, В.М. Баранов, Г.А. Пучкова, В.С. Корбут. – Текст: непосредственный // Горизонты современной ангиологии, сосудистой хирургии и флебологии : материалы XXXVI международной конференции. – Казань, 2021. – С.858-860.
25. Ревской, А.К. Хроническая венозная недостаточность нижних конечностей / А.К. Ревской, Т.Ж. Жураев. – Томск: Издательство Томского университета, 1982. – 230с. – Текст: непосредственный.
26. Роль компьютерной томографии в отборе пациентов для хирургической коррекции тазового венозного полнокровия / Т.А. Немировская, Е.Е. Фомина, Р.А. Бредихин, Р.В. Ахметзянов. – Текст: непосредственный // Радиология – 2023 : сборник материалов конгресса XVII Всероссийского национального конгресса лучевых диагностов и терапевтов. – Красногорск, 2023. – С. 60-61.
27. Семеняго, С.А. Варианты топографии малой подкожной вены в области подколенной ямки / С.А. Семеняго, В.Н. Жданович. – Текст: непосредственный // Проблемы здоровья и экологии. – 2020. – Т.63, №1. – С. 39–45.
28. Семеняго, С.А. Гендерно-соматотипические особенности размеров малой подкожной вены / С.А. Семеняго, В.Н. Жданович. – Текст: непосредственный // Проблемы здоровья и экологии. – 2019. –Т. 61, №3. – С. 56-61.
29. Семеняго, С.А. Особенности малой подкожной вены при отсутствии образования сафенополитеального соустья / С.А. Семеняго, Е.Ф. Семеняго.– Текст: непосредственный // Достижения современной морфологии : сборник статей Международной научно-практической конференции, приуроченной к 95-летию профессора П.И. Лобко. – Минск, 2024. – С. 205-207.
30. Семеняго, С.А. Случай впадения малой подкожной вены в икроножные как отражение анатомической вариабельности поверхностного

венозного русла голени / С.А. Семеняго, Е.Ф. Семеняго. – Текст: непосредственный // Современные проблемы радиационной медицины: от науки к практике : международная научно-практическая конференция. – Гомель, 2023. – С. 171-172.

31. Склеротерапия в комплексном лечении хронических заболеваний вен / А.И. Шиманко, А.С. Волков, Э.А. Парфентьев [и др.]. – Текст: непосредственный // Инфекции в хирургии. – 2022. – Т. 20, №2. – С. 93-105.

32. Современные методы диагностики хронических заболеваний вен: учебное пособие / А.Ш. Ревишвили, И.М. Игнатьев, Е.Г. Градусов [и др.]. – Москва: ФГБОУ ДПО РМАНПО, 2020. – 77 с. – Текст: непосредственный.

33. Состояние сосудистой хирургии в Российской Федерации в 2023 г. / Р.С. Акчурин, А.А. Карпенко, О.С. Осипова, А.Н. Вачёв. – Текст: непосредственный // Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал им. академика А.В. Покровского. – 2024. – Т. 30, №8. – С. 1-60.

34. Сравнение результатов лазерной облитерации аппаратами с длиной волн 1940 и 1560 нм / А.И. Шиманко, М.Д. Дибиров, А.Ю. Семенов [и др.]. – Текст: непосредственный // Флебология. – 2024. – Т.18, № 2. – С. 82-88.

35. Сравнительная оценка морфологических изменений ствола большой подкожной вены после эндовазальной лазерной облитерации с длиной волны 1940 и 1560 нм у пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей / Э.А. Парфентьев, М.Д. Дибиров, А.И. Шиманко [и др.]. – Текст: непосредственный // Флебология. – 2022. – Т.16, №3. – С. 203-212.

36. Становление и развитие отечественной флебологии :рестроспективный анализ и взгляд в будущее / Ю.Л. Шевченко, Ю.М. Стойко, В.Г. Гудымович [и др.]. – Текст: непосредственный // Вестник Национального хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2018. – Т.1. – С.3 - 7.

37. Сушков, С.А. Комбинация патологических рефлюксов в венах нижних конечностей при варикозной болезни / С.А. Сушков, Е.А. Кухоновец. – Текст: непосредственный // Флебология. – 2018. – Т.2, №2. – С.16.

38. Тальман, И. М. Варикозное расширение вен нижних конечностей / И.

М. Тальман. – Ленинград: Медгиз. Ленингр. отд-ние, 1961. – 142 с. – Текст: непосредственный.

39. Ультразвуковая анатомия малой подкожной вены / И.А. Золотухин, В.Ю. Богачев, А.И. Кириенко [и др.]. – Текст: непосредственный // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2007. – Т.13, №4. – С.41–45.

40. Ультразвуковое исследование вен нижних конечностей. Рекомендации экспертов Ассоциации флебологов России / Д.Е. Лишов, Л.В. Бойко, И.А. Золотухин [и др.]. – Текст: непосредственный // Флебология. – 2021. – Т.15, №4. – С.318-340.

41. Феган, Дж. Варикозная болезнь. Компрессионная склеротерапия: пер. с англ. / Джордж Феган. – Москва: Изд-во НЦССХ, 1997. – 82 с. – ISBN 5-7982-0007-8.– Текст: непосредственный.

42. Флебология / В.С. Савельев, В.А. Гологорский, А.И. Кириенко [и др.]; под ред. В.С. Савельева. – Москва: Медицина, 2001. – 660 с.– Текст: непосредственный.

43. Хашумов, Р. М. Исследование глубокой вены бедра с помощью КТ-флебографии и дуплексного сканирования / Р.М. Хашумов, И.Н. Шанаев.– Текст: непосредственный // Инновационные технологии в медицине: взгляд молодого специалиста : конференция молодых специалистов, аспирантов, ординаторов. – Рязань, 2022. – С.16 – 17.

44. Хронические заболевания вен нижних конечностей / Р. Е. Калинин, И. А. Сучков, И. Н. Шанаев, М. В. Лаут. – Москва: ГЭОТАР-Медиа. – 2023. – 232 с.– Текст: непосредственный.

45. Шанаев, И.Н. Атипичные формы варикозной болезни вен нижних конечностей: особенности диагностики и оперативного лечения / И.Н. Шанаев, В.С. Корбут, Р.М. Хашумов.– Текст: непосредственный // Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. – 2023. – Т.31, №4. – С. 551-562. doi: 10.17816/PAVLOVJ107079.

46. Шанаев, И.Н. Морфофункциональные изменения венозной системы по данным дуплексного сканирования у пациентов с варикозной болезнью вен

нижних конечностей / И.Н. Шанаев, В.С. Корбут, Р.М. Хашумов. – Текст: непосредственный // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2022. – Т.15, №S1. – С. 72-78

47. Шанаев, И.Н. Редкий вариант варикозной трансформации подкожных вен в подколенной области за счёт несостоительной перфорантной вены / И.Н. Шанаев, К.С. Пшенникова, Р.М. Хашумов.– Текст: непосредственный // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2023. – Т.11, №3. – С. 403–410. doi: 10.23888/HMJ2023113403-410.

48. Швальб, П.Г. Очерки терапевтической флебологии / П.Г. Швальб, Ю.М. Стойко, В.Г. Гудымович; под ред. П.Г. Швальба, Ю.М. Стойко. – Рязань: Узоречье, 2011. – 288 с. – ISBN 9978-85057-715-5. – Текст: непосредственный.

49. Швальб, П.Г. Патология венозного возврата из нижних конечностей / П.Г. Швальб, Ю.И. Ухов. – LabPulishing, 2012. – 156 с.– Текст: непосредственный.

50. Шевченко, Ю.Л. Ошибки, опасности и осложнения в хирургии вен: руководство для врачей / под ред. Ю. Л. Шевченко. – Санкт-Петербург и др.: Питер, 1999. – 308 с. – (Практическая медицина). – ISBN 5-314-00036-9. – Текст: непосредственный.

51. Шульгина, Л.Э. Ультразвуковая диагностика патологии вен нижних конечностей / Л.Э. Шульгина, В.П. Куликов. – Москва: Издательский дом Видар-М, 2020. – 190 с. – ISBN 978-5-88429-261-1.– Текст: непосредственный.

52. A prospective evaluation of the outcome after small saphenous varicose vein surgery with one-year follow-up / J.L. O'Hare, C.P. Vandebroeck, B. Whitman [et al.].– Text: visual // Journal of vascular surgery. – 2008. – Vol. 48, №3. – P. 669-673. doi: 10.1016/j.jvs.2008.04.041.

53. A randomized clinical trial of endovenous laser ablation versus conventional surgery for small saphenous varicose veins / S. Nandhra, J. El-sheikha, D. Carradice [et al.].– Text: visual // Journal of vascular surgery. – 2015. – Vol. 61, №3. – P. 741-746. doi: 10.1016/j.jvs.2014.09.037.

54. A systematic review of anatomical reflux patterns in primary chronic venous disease / M.K.H. Tan, R. Bootun, R. Wang [et al.]. – Text: visual // Journal of

Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders. – 2024. – Vol. 12, №6. – P. 101946. doi: 10.1016/j.jvsv.2024.101946.

55. A systematic review of endovenous ablation for the treatment of small saphenous varicose veins / J. Tan, Y. Chen, J. Huang, W. Xu. – Text: visual // Vasa. – 2023. – Vol. 52, №6. – P. 355-365. doi: 10.1024/0301-1526/a001091.

56. A systematic review of routine post operative screening duplex ultrasound after thermal and non-thermal endovenous ablation. / L.B. Suarez, K.I. Alnahhal, P.A. Salehi [et al.]. – Text: visual // Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders. – 2023. – Vol. 11, №1. – P. 193-200. e6. doi: 10.1016/j.jvsv.2022.06.006.

57. A systematic review supporting the Society for Vascular Surgery, the American Venous Forum, and the American Vein and Lymphatic Society guidelines on the management of varicose veins / M.H. Farah, T. Nayfeh, M. Urtecho [et al.]. – Text: visual // Journal of vascular surgery: venous and lymphatic disorders. – 2022. – Vol. 10, №5. – P. 1155-1171. doi: 10.1016/j.jvsv.2021.08.011.

58. Abu-Own, A. Saphenous vein reflux without incompetence at the saphenofemoral junction / A. Abu-Own, J.H. Scurr, P.D.C. Smith. – Text: visual // British journal of surgery. – 1994. – Vol. 81, №10. – P. 1452-1454.

59. Acute Iliofemoral Deep Vein Thrombosis: Evaluation of Underlying Anatomic Abnormalities by Spiral CT Venography / J. W. Chung, C. J. Yoon, S. I. Jung [et al.]. – Text: visual // Journal of Vascular and Interventional Radiology. – 2004. – Vol. 15, №3. – P. 249-256. doi: 10.1097/01.rvi.0000109402.52762.8d.

60. Age-related variations of varicose veins anatomy / A. Caggiati, C. Rosi, R. Heyn [et al.]. – Text: visual // Journal of vascular surgery. – 2006. – Vol. 44, №6. – P. 1291-1295.

61. Allegra, C. Recurrent varicose veins following surgical treatment: our experience with five years follow-up / C. Allegra, P.L. Antignani, A. Carlizza. – Text: visual // European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 2007. – Vol. 33, №6. – P. 751-756. doi: 10.1016/j.ejvs.2006.12.020.

62. Anatomical variation at the saphenofemoral junction / M. Donnelly, S. Tierney, T.M. Feeley [et al.]. – Text: visual // Journal of British Surgery. – 2005. – Vol.

92, №3. – P. 322-325. <https://doi.org/10.1002/bjs.4822>.

63. Association between peripheral venous ultrasound parameters and clinical manifestations according to the CEAP classification in patients with varicose veins / R.E. Kalinin, I.A. Suchkov, I.N. Shanaev [et al.]. – Text: visual // Acta Phlebologica. – 2022. – Vol. 23, № 3. – P. 115-121.

64. Association between vein diameters, reflux characteristics, and clinical severity in patients with chronic venous insufficiency in Northwest China / Q. Yang, Y. Zhao, X. Chen [et al.]. – Text: visual // Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders. – 2021. – Vol. 9, № 2. – P. 401-408. e1. doi: 10.1016/j.jvs.2020.07.006.

65. Bass, A. Lateral venous ulcer and short saphenous vein insufficiency / A. Bass, D. Chayen, E.E. Weinmann [et al.]. – Text: visual // Journalofvascularsurgery. – 1997. – Vol. 25, №4. – P. 654-657.

66. Bendelic, A. Small saphenous vein - peculiarities of origin and drainage / A. Bendelic, I. Catereniu. – Text: visual // Innovations and actual problems of morphology : a collection of scientific articles dedicated to the 100th anniversary of the Department of Normal Anatomy of the Belarusian State Medical University / Ministry of Health of the Republic of Belarus; Belarusian State Medical University; Belarusian Scientific Society of Morphologists. – Minsk, 2021. – P. 366-369.

67. Bendelic, A. Variabilitateanatomica a veneisafenemici / A. Bendelic. – Text: visual // Actual issues of morphology. – 2020. – Vol. 30, №31. – P 27-32.

68. Caggiati, A. Fascial relationships of the short saphenous vein / A. Caggiati. – Text: visual// Journalofvascularsurgery. – 2001. – Vol. 34, №2. – P. 241-246.

69. Choi, J.Y. Association between the saphenous vein diameter and venous reflux on computed tomography venography in patients with varicose veins / J.Y. Choi, J.H. Lee, O.J. Kwon. – Text: visual // Plos one. – 2022. – Vol. 17, №2. – P. e0263513. doi: 10.1371/journal.pone.0263513.

70. Chronic venous disease / J.J. Bergan, G.W. Schmid-Schönbein, P.D. Coleridge Smith [et al.]. – Text: visual // Minervacardioangiologica. – 2007. – Vol. 55, № 4. – P. 459.

71. Chronic venous insufficiency: clinical and duplex correlations. The Edinburgh Vein Study of venous disorders in the general population / C.V. Ruckley, C.J. Evans, P.L. Allan [et al.]. – Text: visual // Journal of vascular surgery. – 2002. – Vol. 36, №3. – P. 520-525.

72. Classification and treatment of endothermal heat-induced thrombosis: Recommendations from the American Venous Forum and the Society for Vascular Surgery / L.S. Kabnick, M. Sadek, H. Bjarnason [et al.]. – Text: visual // Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders. – 2021. – Vol. 9, №1. – P. 6-22. doi: 10.1016/j.jvsv.2020.06.008.

73. Clinical outcomes of nonthermal ablation, thermal ablation, and surgical stripping for varicose veins / H. Kim, S. Cho, K. Lee [et al.]. – Text: visual // Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders. – 2024. – Vol. 12, № 6. – P. 101902. doi: 10.1016/j.jvsv.2024.101902.

74. Clinical presentation and patterns of venous reflux in Thai patients with chronic venous insufficiency (CVI) / B. Kanchanabat, Y. Wongmahisorn, W. Stapanavatr [et al.]. – Text: visual // European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 2010. – Vol. 40, №3. – P. 399-402. doi: 10.1016/j.ejvs.2010.04.017.

75. Colour flow imaging of the normal short saphenous vein / A.F. Engel, G. Davies, J.N. Keeman, T.A. von Dorp. – Text: visual // European Journal of Vascular Surgery. – 1994. – Vol. 8, №2. – P. 179-181.

76. Combined endovenous laser treatment and ambulatory phlebectomy for the treatment of saphenous vein incompetence / I.M. Jung, S.I. Min, S.C. Heo [et al.]. – Text: visual // Phlebology. – 2008. – Vol. 23, №4. – P. 172-177. <https://doi.org/10.1258/phleb.2008.008002>

77. Comparative evaluation of duplex-derived parameters in patients with chronic venous insufficiency: correlation with clinical manifestations / T. Yamaki, M. Nozaki, O. Fujiwara, E. Yoshida. – Text: visual // Journal of the American College of Surgeons. – 2002. – Vol. 195, № 6. – P. 822-830. doi:10.1016/s1072-7515(02)01670-8.

78. Comparative study of intraluminal laser closure and traditional stripping surgery for the treatment of small saphenous varicose vein / Haihua Zhou, Zenghui Ma,

Boshun Wan, Yan Li. – Text: visual // Chinese Clinical Medicine. – 2019. – Vol. 26, № 03. – P. 467–70.

79. Comparison of embolectomy outcomes for acute lower limb ischemia between patients aged ≥ 80 years and <80 years / E. Kubat, G. Erol, F.B. Akyol [et al.]. – Text: visual // Turkish Journal of Vascular Surgery. – 2020. – Vol. 29, №2. – P.84-89. doi:10.9739/tjvs.2020.648.

80. Correlation of duplex ultrasound scanning-derived valve closure time and clinical classification in patients with small saphenous vein reflux: is lesser saphenous vein truly lesser? / J.C. Lin, M.D. Iafrati, T.F. O'Donnell [et al.]. – Text: visual // Journal of vascular surgery. – 2004. – Vol. 39, №5. – P. 1053-1058.

81. CT Venography for Deep Vein Thrombosis Using a Low Tube Voltage (100 kVp) Setting Could Increase Venous Enhancement and Reduce the Amount of Administered Iodine / E. Cho, J. Chung, S. Kim [et al.]. – Text: visual // Korean Journal of Radiology. – 2013. – Vol. 14, №2. – P. 183-93. doi:10.3348/kjr.2013.14.2.183.

82. Current management of popliteal fossa incompetent superficial venous systems/ A. Kambal, C. Bicknell, M. Najem [et al.]. – Text: visual // Phlebology. – 2007. – Vol. 22, №4. – P. 179-185. doi: 10.1258/026835507781477118.

83. Delis, K. T. Prevalence, anatomic patterns, valvular competence, and clinical significance of the Giacomini vein / K.T. Delis, A.L. Knaggs, P. Khodabakhsh. – Text: visual // Journal of vascular surgery. – 2004. – Vol. 40, №6. – P. 1174-1183.

84. Diameter-reflux relationship of the saphenous vein in the C0-C3 patients of chronic venous disease / T. Panpikoon, P. Methéekul, T. Treesit [et al.]. – Text: visual // Phlebology. – 2022. – Vol. 37, № 6. – P. 439-444. doi:10.1177/02683555221088105.

85. Distribution and prevalence of reflux in the superficial and deep venous system in the general population – results from the Bonn Vein Study, Germany / U. Maurins, B.H. Hoffmann, C. Losch [et al.]. – Text: visual // Journalofvascularsurgery. – 2008. – Vol. 48, №3. – P. 680-687.

86. Distribution of valvular incompetence in patients with venous status ulceration / L. M. Hanrahan, C. T. Araki, A. A. Rodriguez [at al.]. – Text: visual // Journalofvascularsurgery. – 1991. – Vol. 13, №6. – P. 805-812.

87. Dodd, H. The pathology and surgery of the veins of the lower limb / H. Dodd, F.B. Cockett. – Edinburg: Churchill Livingstone, 1976.–Text: visual.
88. Dodd, H. The varicose tributaries of the popliteal vein / H. Dodd.–Text: visual // BritishJournalofSurgery. – 1965. – Vol. 52, №5. – P. 350-354.
89. Doganci, S. Does puncture site affect the rate of nerve injuries following endovenous laser ablation of the small saphenous veins? / S. Doganci, V. Yildirim, U. Demirkilic. – Text: visual // European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 2011. – Vol. 41, №3. – P. 400-405.
90. Dumas, B.E. Subfascial ligation at three different levels versus partial exeresis of the incompetent short saphenous vein: a randomized clinical trial / B.E. Dumas, S. Spronk, R.U. Boelhouwer [et al.]. – Text: visual // Journal of Vascular Nursing. – 2007. – Vol. 25, №1. – P. 12-18. doi: 10.1016/j.jvn.2006.09.005.
91. Duplex ultrasound findings and clinical classification of lower extremity chronic venous insufficiency in a Thai population / T. Panpikoon, B. Wedsart, T. Treesit[et al.].– Text: visual // Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders. – 2019. – Vol. 7, №3. – P. 349-355. doi: 10.1016/j.jvsv.2018.08.012.
92. Duplex ultrasound investigation of the veins in chronic venous disease of the lower limbs-UIP consensus document. Part II. Anatomy / A. Cavezzi, N. Labropoulos, H. Partsch [et al.].– Text: visual // European journal of vascular and endovascular surgery. – 2006. – Vol. 31, №3. – P. 288-299.
93. Duplex ultrasound parameters associated with the severity of clinical manifestations in patients with varicose veins / I. Suchkov [et al.].– Text: visual // 22nd Meeting of the European Venous Forum: book of abstracts. – Venice, Italy, 2022. – P. 63.
94. Duplex ultrsonography scanning for chronic venous disease: patterns of venous reflux / K. A. Myers, R. W. Ziegenbein, G. H. Zeng, P. G. Matthews. – Text: visual // Journal of vascular surgery. – 1995. – Vol. 21, №4. – P. 605-612.
95. Ellis, H. Clinical Anatomy – a Revision and Applied Anatomy for Clinical Students / H. Ellis. – 9th edn. – Oxford :BlackwellScience, 1997. – ISBN 9781119325536. – Text: visual.

96. Endovenous ablation of incompetent saphenous veins: a large single-center experience / R. Ravi, J.A. Rodriguez-Lopez, E.A. Trayler [et al.]. – Text: visual // Journal of Endovascular Therapy. – 2006. – Vol. 13, №2. – P. 244-248. <https://doi.org/10.1583/05-1760R.1>

97. Endovenous laser ablation in the treatment of small saphenous varicose veins: does site of access influence early outcomes? / N. Samuel, T. Wallace, D. Carradice [et al.]. – Text: visual // Vascular and Endovascular Surgery. – 2012. – Vol. 46, №4. – P. 310-314.

98. Endovenous laser ablation of great and small saphenous vein incompetence with a 1470-nm laser and radial fiber / G. Spreafico, A. Piccioli, E. Bernardi [et al.]. – Text: visual // Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders. – 2014. – Vol. 2, №4. – P. 403-410. doi: 10.1016/j.jvsv.2014.04.012.

99. Endovenous laser ablation of the incompetent small saphenous vein with a 980-nm diode laser: our experience with 3 years follow-up / S.W. Park, J.J. Hwang, I.J. Yun [et al.]. – Text: visual // European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 2008. – Vol. 36, №6. – P. 738-742.

100. Endovenous laser ablation of the incompetent small saphenous vein with a 980-nm diode laser: our experience with 3 years follow-up / S.W. Park, J.J. Hwang, I.J. Yun [et al.]. – Text: visual // European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 2008. – Vol. 36, № 6. – P. 738-742

101. Endovenous laser ablation of the small saphenous vein: prospective analysis of 150 patients, a cohort study / L.C. Huisman, R.M. Bruins, M. van den Berg. – Text: visual // European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 2009. – Vol. 38, № 2. – P. 199-202.

102. Endovenous laser ablation of varicose veins with the 1470 nm diode laser using a radial fiber – 1-year follow-up / E. von Hodenberg, C. Zerweck, M. Knittel [et al.]. – Text: visual // Phlebology. – 2015. – Vol. 30, №2. – P. 86-90.

103. Endovenous laser ablation versus conventional surgery in the treatment of small saphenous vein incompetence / A.D. Roopram, M.Y. Lind, J.P. Van Brussel [et al.]. – Text: visual // Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders. –

2013. – Vol. 1. №4. – P. 357-363. doi: 10.1016/j.jvsv.2013.05.005.

104. Endovenous laser ablation vs phlebectomy of foot varicose veins / L.F. Albernaz, A. R. e Silva, D. T. S. Albernaz, F. R. Zignani. – Text: visual // Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders. – 2023. – Vol. 12, №2. – P. 101703.

105. Endovenous laser treatment of the lesser saphenous vein with a 940-nm diode laser: early results / T.M. Proebstle, D. Gül, A. Kargl, J. Knop. – Text: visual // Dermatologic surgery. – 2003. – Vol. 29, №4. – P. 357-361.

106. Endovenous laser treatment of the small [corrected] saphenous vein: efficacy and complications / K.D. Gibson, B.L. Ferris, N. Polissar [et al.]. – Text: visual // Journal of vascular surgery. – 2007. – Vol. 45, № 4. – P. 795-803.

107. Endovenous laser treatment of the small saphenous vein / D. Kontothanassis, R. Di Mitri, S. Ferrari Ruffino [et al.]. – Text: visual // Journal of vascular surgery. – 2009. – Vol. 49, №4. – P. 973-979. e1.

108. Endovenous laser treatment vs conventional surgery for great saphenous vein varicosities: A propensity score matching analysis / Q. Li, C. Zhang, Z. Yuan [et al.]. – Text: visual // World Journal of Clinical Cases. – 2023. – Vol. 11, №35. – P. 8291. doi: 10.12998/wjcc.v11.i35.8291.

109. Endovenous radiofrequency ablation vs laser ablation in patients with lower extremity varicose veins: A meta-analysis / W. Jiang, Y. Liang, Z. Long [et al.]. – Text: visual // Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders. – 2024. – Vol. 12, №5. – P. 101842. doi: 10.1016/j.jvsv.2024.101842.

110. Engel, A.F. Preoperative localisation of the saphenopopliteal junction with duplex scanning / A.F. Engel, G. Davies, J.N. Keeman. – Text: visual // European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 1991. – Vol. 5. – P. 507-509.

111. Evaluation of CT Time-Density Curves of Lower-Limb Veins / D. Szapiro, B. Ghaye, V. Willems [et al.]. – Text: visual // Investigative Radiology. – 2001. – Vol. 36, №3. – P. 164-169. doi: 10.1097/00004424-200103000-00005.

112. Expanding the role of endovenous laser therapy: results in large diameter saphenous, small saphenous, and anterior accessory veins / C. I. O. Chaar, S. A. Hirsch,

M. T. Cwenar [et al.]. – Text: visual //Annals of vascular surgery. – 2011. – Vol. 25, №5. – P. 656-661.

113. Factors related to the size of venous leg ulcers: A cross-sectional study / X. Liu, G. Zheng, B. Ye [et al.]. – Text: visual // Medicine. – 2019. – Vol. 98, №5. – P. e14389. doi:10.1097/MD.00000000000014389

114. Favorable long-term results of endovenous laser ablation of great and small saphenous vein incompetence with a 1470-nm laser and radial fiber/ P. Pavei, G. Spreafico, E. Bernardi [et al.]. – Text: visual // Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders. – 2021. – Vol. 9, №2. – P. 352-360. doi: 10.1016/j.jvs.2020.06.015.

115. Garavello, A. Asval with phlebectomy/sclerofoam technique: preliminary results / A. Garavello, P. Fiamma, E. Oliva. – Text: visual // International Journal of Angiology. – 2024. – Vol. 33, №1. – P. 046-049. doi: 10.1055/s-0043-1776145.

116. Georgiev, M. The thigh extension of the lesser saphenous vein: from Giacomini's observations to ultrasound scan imaging / M. Georgiev, K. A. Myers, G. Belcaro. – Text: visual // Journal of vascular surgery. – 2003. – Vol. 37, №3. – P. 558-563.

117. Giacomini, C. Osservazionianatomiche per servireallo studio dellacircolazionevenosadellestremitainferiori. Parte I: dellevenesuperficialidell'artoaddominale e principal mente della saphena esterna / C. Giacomini. – Text: visual // GiornaledellaReale Accademia di Medicina di Torino. – 1873. – Vol. 14. – P. 109-36.

118. Gloviczki, P. Handbook of venous disorders. Guidelines of the American Venous Forum / P. Gloviczki. – 5rd ed. – CRC Press, 2024. – 894 p. – ISBN 978-1-032-35567-2. – Text: visual.

119. Great saphenous vein transitory reflux in patients with symptoms related to chronic venous disorders, but without visible signs (c0s), and its correction with mpff treatment / Y.T. Tsoukanov, A.Y. Tsoukanov, A. Nikolaychuk [et al.]. – Text: visual // Phlebology. – 2015. – Vol. 22, №1. – P. 18-24.

120. Ho, V.T. Systematic review and meta-analysis of management of

incompetent perforators in patients with chronic venous insufficiency / V.T. Ho, S.S. Adkar, E.J. Harris Jr. – Text: visual // Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders. – 2022. – Vol. 10, №4. – P. 955-964. e5. doi: 10.1016/j.jvsv.2021.12.088.

121. Hong, K.P. Midterm Clinical Outcomes after Modified High Ligation and Segmental Stripping of Incompetent Small Saphenous Veins / K.P. Hong. – Text: visual // The Korean Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. – 2015. – Vol. 48, №6. – P. 398. doi: 10.5090/kjcts.2015.48.6.398.

122. In situ hemodynamics of perforating veins in chronic venous insufficiency / K.T. Delis, M. Husmann, E. Kalodiki [et al.]. – Text: visual // Journal of vascular surgery. – 2001. – Vol. 33, №4. – P. 773-782. doi:10.1067/mva.2001.112707.

123. Initial experience in endovenous laser ablation (EVLA) of varicose veins due to small saphenous vein reflux / N. S. Theivacumar, R. J. Beale, A. I. D. Mavor, M. J. Gough. – Text: visual // European journal of vascular and endovascular surgery. – 2007. – Vol. 33, №5. – P. 614-618.

124. Innovative Approaches and Future Directions in the Management and Understanding of Varicose Veins: A Systematic Review / A. Javaid, A. Ka, S. Pm [et al.]. – Text: visual // ACS Pharmacology & Translational Science. – 2024. – Vol. 7, №10. – P. 2971-2986. doi: 10.1021/acspctsci.4c00430.

125. Interventions for great saphenous vein incompetence / J. Whing, S. Nandhra, C. Nesbitt, G. Stansby. – Text: visual // The Cochrane database of systematic reviews. – 2021. – Vol. 2021, №8. – P. CD005624. doi: 10.1002/14651858.CD005624.pub4.

126. Jang, W. Treatment for varicose veins by ambulatory selective varicose vein ablation, under local anesthesia method / W. Jang. – Text: visual // Journal of Cosmetic Medicine. – 2018. – Vol. 2, №1. – P. 1-7. doi:10.25056/JCM.2018.2.1.1.

127. Kalinin, R.E. Clinical Anatomy of the Perforating Veins of the Proximal Lower Limbs / R.E. Kalinin, I.A. Suchkov, I.N. Shanaev. – Text: visual // Novosti Khirurgii. – 2021. – Vol. 29, №1. – P. 28-37.

128. Kosinski, C. Observation on the superficial venous system of the lower

extremity / C. Kosinski. – Text: visual // Journal of anatomy. – 1926. – Vol. 60, №2. – P. 131.

129. Kusagawa, H. Surgery for Varicose Veins Caused by Atypical Incompetent Perforating Veins / H. Kusagawa. – Text: visual // Annals of Vascular Diseases. – 2019. – Vol. 12, №4. – P. 443-448. doi:10.3400/avd.oa.19-00083.

130. Labropoulos, N. Location of venous reflux in primary chronic venous disease and correlation with clinical severity: a review / N. Labropoulos. – Text: visual // Medicographia. – 2016. – Vol.2. – P. 148-155. doi: 10.1016/s0741-5214(96)80018-8.

131. Labropoulos, N. Where does venous reflux start? / N. Labropoulos, A.D. Giannoukas, K. Delis [et al.]. – Text: visual // Journalofvascularsurgery. – 1997. – Vol. 26, №5. – P. 736-742.

132. Lim, C.S. Pathogenesis of primary varicose veins / C.S. Lim, A.H. Davies. – Text: visual // Journal of British Surgery. – 2009. – Vol. 96, №11. – P. 1231-1242.

133. Location and hemodynamic role of perforating veins independent of saphenous veins / C.A. Engelhorn, J.K.S. Escorsin, K.C.O. Costa [et al.]. – Text: visual // Jornal Vascular Brasileiro. – 2018. – Vol. 17. – P. 104-108. doi:10.1590/1677-5449.009117.

134. Ludbrook, J. Valvular defect in primary varicose veins: cause or effect? / J. Ludbrook. – Text: visual // TheLancet. – 1963. – Vol. 282, №7321. – P. 1289-1292.

135. Madelung, O. The removal of varicose veins in the lower extremity / O. Madelung. – Text: visual // Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft fürKreislaufforschung. – 1884. – Vol. 13. – P. 114-117.

136. Management of endovenous heat-induced thrombus using a classification system and treatment algorithm following segmental thermal ablation of the small saphenous vein / M. Harlander-Locke, J.C. Jimenez, P.F. Lawrence [et al.]. – Text: visual // Journal of Vascular Surgery. – 2013. – Vol. 58, №2. – P. 427-43. doi: 10.1016/j.jvs.2013.01.026.

137. Mendoza, E. Popliteal reflux in incompetent small saphenous veins / E. Mendoza. – Text: visual // Phlebologie. – 2013. – Vol. 42. – P. 37-41. doi: 10.12687/phleb2126-1-2013.

138. Midterm results of radiofrequency ablation for incompetent small saphenous vein in terms of recanalization and sural neuritis / J.Y. Park, A. Galimzahn, H.S. Park [et al.]. – Text: visual // DermatologicSurgery. – 2014. – Vol. 40, №4. – P. 383-389. doi: 10.1111/dsu.12456.

139. Min, S.K. Role of three-dimensional computed tomography venography as a powerful navigator for varicose vein surgery / S.K. Min, S.Y. Kim, Y.J. Park. – Text: visual // Journal of vascular surgery. – 2010. – Vol. 51, №4. – P. 893-899. doi: 10.1016/j.jvs.2009.10.117.

140. Minimally invasive technique for ligation and stripping of the small saphenous vein guided by intra-operative duplex ultrasound / M.S. Whiteley, G. Lewis, J.M. Holdstock [et al.]. – Text: visual // TheSurgeon. – 2006. – Vol. 4, №6. – P. 372-377. doi: 10.1016/s1479-666x(06)80113-7.

141. Miranda, M. PREVAIT after modern open surgery and endothermal ablation: a systematic review / M. Miranda, J. Sousa, A. Mansilha. – Text: visual // International Angiology: a Journal of the International Union of Angiology. – 2023. – Vol. 42, №5. – P. 436-447. doi: 10.23736/S0392-9590.23.05082-4.

142. Monahan, T.S. Results of radiofrequency ablation of the small saphenous vein in the supine position / T. S. Monahan, K. Belek, R. Sarkar. – Text: visual // Vascular and endovascular surgery. – 2012. – Vol. 46, №1. – P. 40-44. doi: 10.1177/1538574411425108.

143. Moul, D.K. Endovenous laser ablation of the great and short saphenous veins with a 1320-nm neodymium:yttrium-aluminum-garnet laser: retrospective case series of 1171 procedures / D.K. Moul, L. Housman, S. Romine [et al.]. – Text: visual // Journal of the American Academy of Dermatology. – 2014. – Vol. 70, №2. – P. 326-331.

144. Muller, R. Traitement des varices par phlébectomieambulatoire / R. Muller. – Text: visual // Phlebologie. – 1966. – Vol. 19. – P. 277-279.

145. Naleini, F. Ultrasonographic measurement of saphenous vein diameter compared to CEAP classification in patients with varicose veins / F. Naleini, N. Bagherhosseini, M. Sobhiyeh. – Text: visual // Journal of Vascular Nursing. – 2022. –

Vol. 40, №1. – P. 43-46. doi: 10.1016/j.jvn.2021.11.003

146. Neaume, N. Management of small saphenous vein varices with perspectives from a recent meta-analysis and recommendations / N. Neaume. – Text: visual // Phlebology. – 2020. – Vol. 27, №1. – P. 28-35.

147. Nonsaphenous superficial vein reflux / N. Labropoulos, J. Tiongson, L. Pryor [et al.]. – Text: visual // Journal of vascular surgery. – 2001. – Vol. 34, №5. – P. 872-877. doi:10.1067/mva.2001.118813.

148. Nwaejike, N. Endovenous laser ablation for short saphenous vein incompetence / N. Nwaejike, P.D. Srodon, C. Kyriakides. – Text: visual // Annals of vascular surgery. – 2009. –Vol. 23, №1. – P. 39-42.

149. O'Donnell, Jr T. F. The small saphenous vein and other 'neglected' veins of the popliteal fossa: a review / T. F. O'Donnell Jr, M. D. Iafrati. – Text: visual // Phlebology. – 2007. – Vol. 22, №4. – P. 148-155.

150. Oğuzkurt, L. Endovenous laser ablation for the treatment of varicose veins / L. Oğuzkurt. – Text: visual // Diagnostic and interventional radiology. – 2012. – Vol. 18, №4. – P. 417-422. doi: 10.4261/1305-3825.DIR.5248-11.0.

151. Paravastu, S. C. V. Endovenous ablation therapy (laser or radiofrequency) or foam sclerotherapy versus conventional surgical repair for short saphenous varicose veins / S. C. V. Paravastu, M. Horne, P. D. F. Dodd.– Text: visual // Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2016. – №11. – P. CD010878. doi: 10.1002/14651858.CD010878.pub2.

152. Patterns of short saphenous vein incompetence / M.I. Qureshi, T.R. Lane, H.M. Moore [et al.]. – Text: visual // Phlebology. – 2013. – Vol. 28, №1 (Suppl.). – P. 47-50. doi:10.1177/0268355513477064.

153. Perrin, M. Management of recurrent varices at the popliteal fossa after surgical treatment. / M. Perrin, J.L. Gillet. – Text: visual // Phlebology. – 2008. – Vol. 23, №2. – P. 64-68. doi: 10.1258/phleb.2007.007036.

154. Picqué, R. Contribution à l'étude des veines profondes du membre / R. Picque, R. Pigache. – Text: visual // Journal of Anatomy and Physiology. – 1909. – Vol. 45. – P. 537-64.

155. Pittaluga, P. Criteria of selection for the preservation of the greater saphenous vein according to the principles of the asval method / P. Pittaluga. – Text: visual // Annals of Vascular Surgery. – 2024. – Vol. 109. – P. 539.
156. Pittaluga, P. Midterm results of the surgical treatment of varices by phlebectomy with conservation of a refluxing saphenous ven / P. Pittaluga, S. Chastanet, B. Rea, R. Barbe. – Text: visual // Journal of Vascular surgery. – 2009. – Vol. 50, №1. – P. 107-118. doi: 10.1016/j.jvs.2008.12.067.
157. Pittaluga, P. Persistent incompetent truncal veins should not be treated immediately/ P. Pittaluga, S. Chastanet. – Text: visual // Phlebology. – 2015. – Vol. 30, №1(Suppl.). – P. 98-106.
158. Pittaluga, P. Saphenous sparing treatments: the asval method / P. Pittaluga. – Text: visual // Journal of Theoretical and Applied Vascular Research. – 2023. – Vol. 8, №2. – P. 43-50.
159. Pittaluga, P. Traitement de varices avec reflux de la petite veine saphénée par la méthode ASVAL / P. Pittaluga, S. Chastanet. – Text: visual // JMV-Journal de Médecine Vasculaire. – 2022. – Vol. 47. – P. S42. doi: 10.1016/j.jdmv.2022.01.034.
160. Pittaluga, P. Selection criteria for preservation of the great saphenous vein according to the principles of the asval method: study from a clinical registry in current practice / P. Pittaluga. – Text: visual // Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders. – 2024. – Vol. 12, №3. – P. 101780.
161. Preoperative determination of anatomic variations of the small saphenous vein for varicose vein surgery by three-dimensional computed tomography venography / S.Y. Kim, E.A. Park, Y.C. Shin, S.I. Min. – Text: visual // Phlebology. – 2012. – Vol. 27, №5. – P. 235-241. <https://doi.org/10.1258/phleb.2011.011023>.
162. Primary varicose veins: the saphenofemoral junction, distribution of varicosities and patterns of incompetence / D.G. Cooper, C.S. Hillman-Cooper, S.G.E. Barker, S.J. Hollingsworth. – Text: visual // European journal of vascular and endovascular surgery. – 2003. – Vol. 25, №1. – P. 53-59.
163. Quantification of venous reflux parameters using duplex scanning and air plethysmography / T. Yamaki, M. Nozaki, H. Sakurai [et al.]. – Text: visual //

Phlebology. – 2007. – Vol. 22, №1. – P. 20-28. doi:10.1258/026835507779700635.

164. Randomized clinical trial of endovenous laser ablation versus conventional surgery for small saphenous varicose veins / N. Samuel, D. Carradice, T. Wallace [et al.]. – Text: visual // Annals of surgery. – 2013. – Vol. 257, №3. – P. 419-426. doi: 10.1097/SLA.0b013e318275f4e4.

165. Rao, P.K. A review of literature along with a cadaveric study of the prevalence of the Giacomini vein (the thigh extension of the small saphenous vein) in the Indian population / P.K. Rao, T.P. Ramya, G. Singh. – Text: visual // Romanian Journal of Morphology and Embryology. – 2008. – Vol. 49, №4. – P. 537-539.

166. Rashid, H. I. Persistent popliteal fossa reflux following saphenopopliteal disconnection / H.I. Rashid, A. Ajeel, M.R. Tyrrell. – Text: visual // Journal of British Surgery. – 2002. – Vol. 89, №6. – P. 748-751. doi: 10.1046/j.1365-2168.2002.02125.x.

167. Recek, C. Assessment of the CHIVA and the ASVAL Method / C. Recek // International Journal of Angiology. – 2022. – Vol. 31, №02. – P. 083-087. doi: 10.1055/s-0041-1741469.

168. Recurrence after varicose vein surgery: A prospective long-term clinical study with duplex ultrasound scanning and air plethysmography / A.M. van Rij, P. Jiang, C. Solomon [et al.]. – Text: visual // Journal of vascular surgery. – 2003. – Vol. 38, №5. – P. 935-943.

169. Reflux elimination without any ablation or disconnection of the saphenous vein. A haemodynamic model for venous surgery / P. Zamboni, C. Cisno, F. Marchetti [et al.]. – Text: visual // European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 2001. – Vol. 21, №4. – P. 361-369. doi: 10.1053/ejvs.2001.1338.

170. Reflux origin of the insufficient small saphenous vein by duplex ultrasound determination and consequences for therapy considering the saphenopopliteal junction type / H.J. Veltman, P. Zollmann, M. Zollmann [et al.]. – Text: visual // Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders. – 2023. – Vol. 11, № 6. – P. 1114-1121. doi: 10.1016/j.jvsv.2023.07.004.

171. Relationships between patient characteristics and contrast agent dose for successful computed tomography venography with a body-weight-tailored contrast

protocol / Y. Iyama, T. Nakaura, M. Kidoh [et al.]. – Text: visual // Medicine. – 2018. – Vol. 97, №14. – P. e0231. doi: 10.1097/md.00000000000010231.

172. Retrograde Endovenous Laser Ablation through Saphenopopliteal Junctional Area for Incompetent Small Saphenous Vein: Comparison with Antegrade Approach / J.S. Kim, S.W. Park, I.J. Yun [et al.]. – Text: visual // Korean Journal of Radiology. – 2016. – Vol. 17, №3. – P. 364-369.

173. Ricci, S. Ambulatory phlebectomy : sixty-year-old but still looking great / S. Ricci. – Text: visual // Journal of Theoretical and Applied Vascular Research. – 2022. – Vol. 7, №. 2. doi: 10.24019/jtavr.138.

174. Rusinovich, Y. Earth's gravity field and prevalence of varicose veins and chronic venous disease: Systematic review / Y. Rusinovich, V. Rusinovich. – Text: visual // Phlebology. – 2022. – Vol. 37, №7. – P. 486-495. doi: 10.1177/02683555221090054.

175. Schweighofer, G. The anatomy of the small saphenous vein: fascial and neural relations, saphenofemoral junction, and valves / G. Schweighofer, D. Mühlberger, E. Brenner. – Text: visual // Journal of vascular surgery. – 2010. – Vol. 51, №4. – P. 982-989.

176. Short-term results of isolated phlebectomy with preservation of incompetent great saphenous vein (ASVAL procedure) in primary varicose veins disease / I.A. Zolotukhin, E.I. Seliverstov, E.A. Zakharova, A.I. Kirienko. – Text: visual // Phlebology. – 2017. – Vol. 32, №9. – P. 601-607. doi: 10.1177/0268355516674415.

177. Sidawy, A. N. Rutherford's Vascular Surgery and Endovascular Therapy: in 2 vol. / Anton N. Sidawy, Bruce A. Perler. – 10th Edition. – Elsevier Health Sciences, 2022. – 2928 p.– ISBN 9780323775571. – Text: visual.

178. Significant differences in patients with a complete insufficiency of the great versus small saphenous vein / K. Poche, D. Mühlberger, T. Hummel [et al.]. – Text: visual // Phlebology. – 2019. – Vol. 34, №7. – P. 445-452. <https://doi.org/10.1177/0268355518798277>.

179. Stenger, D. Crossectomy (flush ligation) of small saphenous vein / D. Stenger, M. Hartmann. – Text: visual // Phlebologie. – 2020. – Vol. 49, №03. – P. 152-

162. doi.org/10.1055/a-1154-3322.

180. Superficial Venous Disease-An Updated Review / A. Anuforo, E. Evbayekha, C. Agwuegbo [et al.]. – Text: visual // Annals of Vascular Surgery. – 2024. – Vol. 105. – P. 106-124. doi: 10.1016/j.avsg.2024.01.009.

181. Systematic review of ambulatory selective variceal ablation under local anesthetic technique for the treatment of symptomatic varicose veins / T. Richards, M. Anwar, M. Beshr [et al.].– Text: visual // Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders. – 2021. – Vol. 9, №2. – P. 525-535. doi: 10.1016/j.jvsv.2020.10.014.

182. Tellings, S.S. Surgery and endovenous techniques for the treatment of small saphenous varicose veins: a review of the literature / S.S. Tellings, R.P.M. Ceulen, A. Sommer. – Text: visual // Phlebology. – 2011. – Vol. 26, №5. – P. 179-184. doi: 10.1258/phleb.2010.009095.

183. The 2022 Society for Vascular Surgery, American Venous Forum, and American Vein and Lymphatic Society clinical practice guidelines for the management of varicose veins of the lower extremities. Part I. Duplex Scanning and Treatment of Superficial Truncal Reflux: Endorsed by the Society for Vascular Medicine and the International Union of Phlebology / P. Gloviczki, P.F. Lawrence, S.M. Wasan [et al.].– Text: visual // Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders. – 2023. – Vol. 11, №2. – P. 231-261. e6. doi: 10.1016/j.jvsv.2022.09.004.

184. The 2023 Society for Vascular Surgery, American Venous Forum, and American Vein and Lymphatic Society clinical practice guidelines for the management of varicose veins of the lower extremities. Part II: Endorsed by the Society of Interventional Radiology and the Society for Vascular Medicine / P. Gloviczki, P.F. Lawrence, S.M. Wasan, M. H. Meissner [et al.].– Text: visual // Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders. – 2024. – Vol. 12, №1. – P. 101670. doi: 10.1016/j.jvsv.2023.08.011.

185. The classic saphenofemoral junction and its anatomical variations / P. Souroullas, R. Barnes, G. Smith [et al.].– Text: visual // Phlebology. – 2017. – Vol. 32, №3. – P. 172-178. <https://doi.org/10.1177/0268355516635960>.

186. The effect of isolated phlebectomy on reflux and diameter of the great saphenous vein: a prospective study / P. Pittaluga, S. Chastanet, T. Locret, R. Barbe. – Text: visual // European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 2010. – Vol. 40, №1. – P. 122-128. doi: 10.1016/j.ejvs.2010.03.031.

187. The effect of short saphenous vein stripping in patients with deep venous reflux / M. Jibiki, Y. Inoue, H. Terasaki [et al.]. – Text: visual // Annals of Vascular Diseases. – 2013. – Vol. 6, №3. – P. 612-616. doi: 10.3400/avd.oa.13-00014.

188. The effect of single phlebectomies of a large varicose tributary on great saphenous vein reflux / A.A.M. Biemans, R.R. van den Bos, L.M. Hollestein [et al.]. – Text: visual // Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders. – 2014. – Vol. 2, №2. – P. 179-187. doi: 10.1016/j.jvsv.2013.11.003.

189. The impact of isolated lesser saphenous vein system incompetence on clinical signs and symptoms of chronic venous disease / N. Labropoulos, A.D. Giannoukas, K. Delis [et al.]. – Text: visual // Journalofvascularsurgery. – 2000. – Vol. 32, №5. – P. 954-960.

190. The importance of small saphenous vein reflux on chronic venous disease clinic / A. Seidel, N. Bergamasco, F. Miranda [et al.]. – Text: visual // International Angiology: a Journal of the International Union of Angiology. – 2014. – Vol. 34, №1. – P. 30-35.

191. The relationship between the number, competence, and diameter of medial calf perforating veins and the clinical status in healthy subjects and patients with lower-limb venous disease / W.P. Stuart, D.J. Adam, P.L. Allan [et al.]. – Text: visual // Journal of vascular surgery. – 2000. – Vol. 32, №1. – P. 138-143.

192. The role of the distribution and anatomic extent of reflux in the development of signs and symptoms in chronic venous insufficiency / N. Labropoulos, K. Delis, A.N. Nicolaides [et al.]. – Text: visual // Journal of vascular surgery. – 1996. – Vol. 23, №3. – P. 504-510.

193. Theivacumar, N.S. Endovenous laser ablation (EVLA) of the anterior accessory great saphenous vein (AAGSV): abolition of sapheno-femoral reflux with preservation of the great saphenous vein / N.S. Theivacumar, R.J. Darwood, M.J.

Gough.– Text: visual // European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 2009. – Vol. 37, №4. – P. 477-481. doi: 10.1016/j.ejvs.2008.11.035.

194. Thiery, L. Le problème des perforantes [The problem of the perforating veins] / L. Thiery. – Text: visual // Phlebologie. – 1988. – Vol. 41. – P. 215-228. doi: 10.3904/kjim.2018.230.

195. Thomas, M. L. Anatomical variations of the short saphenous vein: a phlebographic study / M. L. Thomas, O. Chan. – Text: visual // VASA. ZeitschriftfurGefasskrankheiten. – 1988. – Vol. 17, №1. – P. 51-55.

196. Three-dimensional ContrastlessVaricography by Spiral Computed Tomography / A. Caggiati, S. Ricci, A. Laghi [et al.].– Text: visual // European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 2001. – Vol. 21, №4. – P. 374-376. doi: 10.1053/ejvs.2000.1263.

197. Three-Dimensional CT Venography of Varicose Veins of the Lower Extremity: Image Quality and Comparison with Doppler Sonography / W. Lee, J. W. Chung, Y. H. Yin [et al.].– Text: visual // American Journal of Roentgenology. – 2008. – Vol. 191, №4. – P. 1186-1191. doi: 10.2214/ajr.07.3471.

198. Three-dimensional CT Venography: A Diagnostic Modality for the Preoperative Assessment of Patients with Varicose Veins / K. Sato, K. Orihashi, S. Takahashi [et al.].– Text: visual // Annals of vascular diseases. – 2011. – Vol. 4, №3. – P. 229-234. doi: 10.3400/avd.oa.11.00021

199. Trendelenburg, F. Ligation of the great saphenous vein in lower leg varicose veins / F. Trendelenburg. – Text: visual // BeiträgezurKlinischenChirurgie. – 1891. – Vol. 7. – P. 195-210.

200. Truncal varicose vein diameter and patient-reported outcome measures / T.R.A. Lane, L. Varatharajan, F. Fiorentino [et al.].– Text: visual // Journal of British Surgery. – 2017. – Vol. 104, №12. – P. 1648-1655. doi: 10.1002/bjs.10598.

201. Uhl, J.F. Anatomical variations of the femoral vein / J.F. Uhl, C. Gillot, M. Chahim. – Text: visual // Journal of Vascular Surgery. – 2010.– Vol. 52, № 3. – P. 714-719.

202. Ultrasound Doppler evaluation of the pattern of involvement of varicose

veins in Indian patients / A. Irodi, S.N. Keshava, S. Agarwal [et al.]. – Text: visual // Indian Journal of Surgery. – 2011. – Vol. 73. – P. 125-130. doi: 10.1007/s12262-010-0195-0.

203. Variations in the Clinical Anatomy of the Femoral and Popliteal Vessels / R.E. Kalinin, I.A. Suchkov, I.N. Shanaev [et al.]. – Text: visual // Journal of Diagnostic Medical Sonography. – 2022. – Vol. 38, №6. – P. 530-538.

204. Variations of the Saphenopopliteal Junction: An Ultrasonography Study in a Young Population, A Systematic Review and A Meta-Analysis / M. Veselá, M. Beneš, G. Dostálková [et al.]. – Text: visual // Angiology. – 2024. – Vol. 75, №6. – P. 527-535. <https://doi.org/10.1177/00033197231164433>.

205. Varicose veins / R. Bootun, S. Onida, T.R.A. Lane, A.H. Davies. – Text: visual // Surgery (United Kingdom). – 2022. – Vol. 40, №7. – P. 411-419.

206. Varicose Veins and Chronic Venous Disease / T. Alsaigh, E. Fukaya. – Text: visual // Cardiology Clinics. – 2021. – Vol. 39, №4. – P. 567-581. doi: 10.1016/j.ccl.2021.06.009

207. Venenchirurgie / eds.: W. Hach, A. Mumme. – Auflage Stuttgart: Schattauer, 2012. – 383 s. – Text: visual.

208. Williams, A. F. The formation of the popliteal vein / A.F. Williams. – Text: visual // Surg Gynecol Obstet. – 1953. – Vol. 97. – C. 769-772.

209. Wright, D.D.I. Recurrence following varicose vein surgery / D.D.I. Wright, K.G. Rose, E. Young [et al.]. – Text: visual // Phlebology. – 2002. – Vol. 16, №3. – P. 101-105.

210. Youn, Y. J. Chronic venous insufficiency and varicose veins of the lower extremities / Y.J. Youn, J. Lee. – Text: visual // The Korean journal of internal medicine. – 2018. – Vol. 34, №2. – P. 269-283. doi: 10.3904/kjim.2018.230.

211. Zwiebel, W.J. Extremity venous examination: technical considerations Chapter 20. In: Introduction to Vascular Ultrasonography / W.J. Zwiebel. – 3rd edn.– Philadelphia : WB Saunders, 1992. – Text: visual.