

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИКО-ХИРУРГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
им. Н.И.ПИРОГОВА» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РФ

На правах рукописи

ЯШКИН МАКСИМ НИКОЛАЕВИЧ

**ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ТАКТИКА У БОЛЬНЫХ
С РАЗЛИЧНЫМИ АНАТОМО-ГЕМОДИНАМИЧЕСКИМИ
ФОРМАМИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ**

14.01.17 – хирургия

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
профессор Ю.М. Стойко

Москва, 2015 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список принятых сокращений	4
Введение	5
Глава 1. Современные методы диагностики и хирургического лечения варикозной болезни нижних конечностей с учетом различных анатомо-гемодинамических форм заболевания (обзор литературы)	13
1.1. Современные методы диагностики различных анатомо-гемодинамических форм варикозной болезни нижних конечностей	13
1.2. Современные хирургические подходы к устранению рефлюкса при различных вариантах анатомии и путей распространения патологического рефлюкса в поверхностной венозной сети нижних конечностей	26
Глава 2. Общая характеристика пациентов. Материалы и методы исследования	34
Глава 3. Экспериментальное обоснование выбора оптимальных параметров РЧО в лечении варикозной болезни вен нижних конечностей	45
3.1. Определение химического состава венозной стенки при варикозной болезни	45
3.2. Термическое поведение образцов исследуемых вен	46
3.3. Физико-химические процессы в венозной стенке при радиочастотной облитерации вен	47
Глава 4. Оптимизация лечебно-диагностической тактики у больных различными анатомо-гемодинамическими формами варикозной болезни нижних конечностей	59
4.1. Компьютерно-томографическая и магнитно-резонансная флебография в диагностике различных анатомо-гемодинамических форм варикозной болезни	59
4.2. Оптимизация хирургической тактики лечения больных различными	68

анатомо-гемодинамическими формами варикозной болезни

Глава 5. Отдаленные результаты лечебно-диагностической тактики у больных различными анатомо-гемодинамическими формами варикозной болезни вен нижних конечностей	82
Заключение	90
Выводы	100
Практические рекомендации	101
Список литературы	102

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

БПВ – большая подкожная вена

МПВ – малая подкожная вена

ДСК – дифференциальная сканирующая калориметрия

РЧО – радиочастотная облитерация

СПС – сафено-поплитеальное соустье

ТЭЛА – тромбоэмболия легочных артерий

УЗАС – ультразвуковое ангиосканирование

КТ – компьютерная томография

МРТ – магнитно-резонансная томография

ХВН – хроническая венозная недостаточность

ХЗВ – хроническое заболевание вен

ЭВЛО – эндовенозная лазерная облитерация

СЕАР – международная клиническая классификация хронических заболеваний вен

LEED – linear endovenous energy density (линейная плотность потока энергии лазерного излучения)

ВВЕДЕНИЕ

Проблемы лечения больных варикозной болезнью нижних конечностей, несмотря на свою многовековую историю, остаются актуальными и социально значимыми в настоящее время.

Хронические заболевания вен (ХЗВ) нижних конечностей распространены среди людей разного пола, возраста и профессии (Кириенко А.И., 2004). Наиболее часто к специалистам обращаются лица трудоспособного возраста (31-60 лет), из них: мужчины – 60,6%; женщины – 63,8% (Бурлева Е.П., 2013). По данным зарубежных эпидемиологических исследований варикозное расширение вен нижних конечностей (ВРВНК) встречается у 40% населения (Chiesa R., 2005; Carpentier P.H., 2004; Criqui M.H., 2003; Rabe E., 2003). По данным других авторов (Beebe-Dimmer J.L., 2005) ВРВНК встречается у 74% женщин и 56% мужчин. В Эдинбургском эпидемиологическом исследовании (Robertson L.A., 2014) в 36,8% случаев выявлена варикозная болезнь, хроническая венозная недостаточность (ХВН) (C3-C6) - в 5,7% случаев.

По результатам международной эпидемиологической программы Vein Consult в России (Савельев В.С., 2010) у 56,39% популяции выявляются телеангиэктазии или ретикулярные вены, у 57,36% варикозно расширенные вены, у 47,21% отеки нижних конечностей, у 13,2% отмечается гиперпигментация или экзема голеней, у 4,61% белая атрофия кожи или липодерматосклероз голеней, в 2,24% выявлена зажившая трофическая язва и в 0,68% открытая трофическая язва голени. Наличие ХЗВ в 12,77% случаев привело к снижению качества жизни из-за болевого синдрома, в 16,97% - к ограничению социальной и повседневной деятельности, в 27,61% - к нарушению сна, 30,98% пациентов чувствовали себя «неполноценными», в 7,02% случаев заболевание привело к временной нетрудоспособности и в 2,83% случаев заставило сменить профессию или место работы.

Для ХЗВ присуще значительное омоложение контингента больных (Шиманко А.И., 2009; Кириенко А.И., 2007). При несвоевременном лечении

варикозная болезнь часто приводит к развитию декомпенсированных форм ХВН и снижению качества жизни пациентов, что требует значительных материальных затрат на их лечение (Шевченко Ю.Л., 2013; Савельев В.С., 2001; Partsch H., 2009).

Несмотря на возможность раннего выявления заболевания, детальной диагностики, применения современных приемов хирургического лечения, сохраняется высокий уровень рецидива варикозного расширения вен после оперативных вмешательств. Частота рецидива варикозного расширения вен составляет от 15% до 70% (Савельев В.С., 2007; Стойко Ю.М., 2005;).

Со времен методов лечения варикозной болезни, предложенных O.W. Madelung, F. Trendelenburg, A.A. Троянова, A. Narath, W. Babcock, R. Linton, F. Cockett появились менее травматичные и эстетически удовлетворяющие как пациентов, так и врачей оперативные методы лечения варикозной болезни.

В настоящее время из «открытых» вмешательств преимущественно выполняются кроссэктомия, стриппинг несостоятельного венозного сегмента, минифлебэктомия крючками Muller, Varady, Ramelet.

Все большее распространение получают эндовенозные методы термооблитерации в ликвидации патологического рефлюкса крови в поверхностных венах. Первое сообщение о применении эндовенозной лазерной облитерации (ЭВЛО) в лечении варикозной болезни появилось в 1999 году (Bone C., 1999), радиочастотной облитерации (РЧО) в Европе в 1998 году, в США в 1999 году (Mulkens P.J.M., 1999). Несмотря на хорошие результаты, и казалось бы, отработанный алгоритм вмешательств, до сих пор исследователи пытаются найти оптимальные энергетические параметры теплового воздействия на стенку вены для последующей абляции вены (Шевченко Ю.Л., 2010).

По данным российского исследования СПЕКТР (Илюхин Е.А., 2013) в больших промышленных городах у больных варикозной болезнью в 45% случаев выполняется комбинированная флебэктомия, в 18% - ЭВЛО, в 12% -

РЧО, 17% пациентов воздерживаются даже от малоинвазивных методов лечения.

В 2011 году опубликованы клинические указания Американского Венозного Форума по лечению ХЗВ нижних конечностей (Gloviczki P., 2011). В них методики эндовенозной термооблитерации (ЭВЛО и РЧО) были признаны как безопасные и эффективные методы и рекомендованы для устранения несостоятельности подкожных вен. Те же тенденции прослеживаются и в последней редакции Российских клинических рекомендаций по диагностике и лечению хронических заболеваний вен (2013 г.).

Развиваются и методы диагностики варикозной болезни нижних конечностей. Ультразвуковое ангиосканирование самый распространенный метод диагностики варикозной болезни, используемый в рутинной практике практически всеми специалистами. Разработан международный протокол ультразвукового обследования больных варикозной болезнью (Coleridge-Smith P., 2006). Описаны наиболее часто встречающиеся анатомические варианты строения венозной системы нижних конечностей, пересмотрена терминология, для того чтобы практикующие флебологи всего мира правильно оценивали результаты исследования пациента (Cavezzi A., 2006).

Имеются сообщения о применении компьютерно-томографической (КТ) флебографии с трехмерной реконструкцией в диагностике варикозной болезни и определении анатомических особенностей венозной сети перед оперативным лечением (Kurobe N., 2014; Katsutoshi Sato, 2011; Seung-Kee Min, 2010; Whal Lee, 2008;). КТ-флебография информативна в диагностике варикозного расширения вен промежности, несостоятельности внутрикостных перфорантных вен, круглой связки матки, при дифференциальной диагностике с различными мальформациями, расширением вен порталных анастомозов (Seung Chai Jung, 2009). По данным ряда авторов (Pfeil A., 2012; Ascitutto G., 2008; Fraser D.G., 2004; Ruehm S.G., 2000) магнитно-резонансная (МР) флебография позволяет

выявлять посттромботические изменения глубоких вен и вторичное варикозное расширение поверхностных вен (Arnoldussen C.W.K.P., 2013). МР-флебография позволяет визуализировать анатомию венозной системы с высокой точностью, при этом пациент не испытывает лучевой нагрузки (Ruehm S.G., 2001). Роль и место этих методов обследования больных варикозной болезнью еще точно не определены.

Вариабельность анатомического строения венозной сети нижних конечностей, многообразие клинических форм и стадийность развития варикозной болезни затрудняют стандартизацию её лечения. Несмотря на большое количество современных и эффективных методов диагностики и лечения отсутствуют рекомендации по лечению больных в зависимости от различных анатомо-гемодинамических форм заболевания.

Поиск путей оптимизации диагностики, позволяющей комплексно оценить все патогенетические звенья патологического рефлюкса крови в венозной сети нижних конечностей, наряду с поиском оперативных решений с использованием современных минимально инвазивных методов хирургической коррекции при различных анатомо-гемодинамических вариантах заболевания послужил основанием для выполнения этой работы.

Цель и задачи исследования

Целью исследования является разработать эффективную лечебно-диагностическую тактику у больных варикозной болезнью с учетом различных анатомо-гемодинамических вариантов заболевания.

В соответствии с поставленной целью определены следующие задачи:

1. Изучить анатомо-гемодинамические особенности венозной сети у больных варикозной болезнью вен нижних конечностей.
2. Оценить роль и место ультразвукового ангиосканирования, компьютерной и магнитно-резонансной флебографии для визуализации анатомических вариантов венозной системы, и их значение в решении лечебно-диагностической программы у больных варикозной болезнью.
3. Создать модель эндовенозной радиочастотной абляции *ex vivo*. Определить параметры радиочастотной абляции, приводящих к достижению необратимой денатурации белковых компонентов венозной стенки.
4. На основании полученных данных разработать алгоритм хирургического лечения больных различными анатомо-гемодинамическими формами варикозной болезни, позволяющей минимизировать вероятность возникновения диагностических ошибок и осложнений.
5. Изучить отдаленные результаты лечения больных варикозной болезнью с различными анатомо-гемодинамическими вариантами строения венозной системы нижних конечностей современными малоинвазивными методами.

Научная новизна.

Изучена ультразвуковая анатомия поверхностной венозной сети нижних конечностей при варикозной болезни, выделены основные анатомо-гемодинамические формы заболевания: варикозное расширение вен в бассейне БПВ, МПВ и внесафенное расширение вен.

Изучены возможности компьютерной и магнитно-резонансной флебографии и их роль в выполнении диагностической программы при различных анатомо-гемодинамических формах варикозной болезни.

Установлены температурные параметры радиочастотной облитерации вен, при достижении которых происходит необратимая денатурация белков с аморфизацией матрикса венозной стенки.

Предложена феноменологическая модель физико-химических процессов происходящих с коллагеновым каркасом венозной стенки при радиочастотной облитерации.

Усовершенствован алгоритм диагностики и хирургического лечения различных анатомо-гемодинамических форм варикозной болезни с использованием современных методов термооблитерации.

Практическая значимость.

Показан выбор адекватного объема оперативного вмешательства с применением современных методов термооблитерации при различных анатомо-гемодинамических формах варикозной болезни нижних конечностей.

Установлены энергетические параметры радиочастотной облитерации вен в устранении патологического вертикального рефлюкса крови, несколько отличающиеся от рекомендуемых производителем оборудования.

Оценены возможности и роль компьютерной и магнитно-резонансной флебографии в дифференциальной диагностике различных анатомо-гемодинамических форм варикозной болезни и других хронических заболеваний вен.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту.

1. Существуют анатомические варианты строения поверхностной венозной сети, при которых следует воздержаться от применения методов термооблитерации, а именно при F-образной и плексиформной конфигурации СФС, наличии поверхностной добавочной МПВ.

2. Компьютерно-томографическая и магнитно-резонансная томография позволяют провести дифференциальную диагностику варикозной болезни с артерио-венозными мальформациями,

посттромботическими изменениями глубоких вен, а также оценить анатомию поверхностных и глубоких вен нижних конечностей.

3. Один стандартный цикл радиочастотной облитерации не приводит к полной деградации коллагенового каркаса венозной стенки. Количество стандартных циклов воздействия для успешной облитерации вены должно быть не менее двух.

4. Алгоритм обследования пациентов с варикозной болезнью должен включать в себя УЗАС с выделением следующих анатомо-гемодинамических форм: рефлюкс в БПВ, МПВ, латеральной венозной системе. Если источник рефлюкса не определен, источник рефлюкса или нарушение венозного оттока выше паховой связки выполняются КТ-, МР-флебография.

5. Правильный выбор показаний к методам эндовенозной термооблитерации позволяет добиться хороших отдаленных результатов лечения больных различными анатомо-гемодинамическими формами варикозной болезни.

Апробация и практическая реализация результатов диссертационного исследования.

Результаты исследования внедрены в клиническую работу ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И.Пирогова», поликлиники, филиалы центра, включены в учебный процесс кафедры хирургии с курсами травматологии, ортопедии и хирургической эндокринологии, кафедры грудной и сердечно-сосудистой хирургии с курсом рентгенэндоваскулярной хирургии ИУВ ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И.Пирогова».

По теме диссертации опубликовано 23 печатных работ, в том числе 2 в изданиях, рекомендованных ВАК. Результаты исследования вошли в учебно-методическое руководство «Эндовенозная лазерная облитерация: стандарты и протокол Национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова» (Москва, 2014).

Материалы диссертации доложены на VI Научно-практической конференции молодых хирургов Липецкой области (Липецк, 2012), V Санкт-Петербургском Венозном форуме (Санкт-Петербург, 2012), II Международном медицинском научно-практическом форуме Ангиология: инновационные технологии в диагностике и лечении заболеваний сосудов (Челябинск, 2013), VI Международной конференции «Сухаревские чтения» (Киев, 2013), XXVIII Международной конференции «Новые направления и отдаленные результаты открытых и эндоваскулярных вмешательств в лечении сосудистых больных» (Новосибирск, 2013), VI Санкт-Петербургском Венозном форуме (Санкт-Петербург, 2013), VI Троицкой конференции «Медицинская физика и инновации в медицине» (Троицк, 2014), XX Юбилейной научно-практической конференции Ассоциации флебологов России (Нижний Новгород, 2014), XXVI Всемирном Конгрессе Международного Союза Ангиологов (Сидней, 2014), IV научно-практической конференции «Стандарты современной ангиологии в клинической практике. Вехи большого пути» (Нижний Новгород, 2014), XX Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов (Москва, 2014), VII Санкт-Петербургском Венозном форуме (Санкт-Петербург, 2014).

Объем работы.

Диссертация выполнена на 119 листах машинописного текста, иллюстрирована 54 рисунками и 16 таблицами, состоит из введения, 5 глав (включая обзор литературы и результаты собственных исследований), заключения, выводов и практических рекомендаций. Список литературы представлен 164 отечественными и зарубежными авторами.

ГЛАВА 1.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ С УЧЕТОМ РАЗЛИЧНЫХ АНАТОМО-ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ ФОРМ ЗАБОЛЕВАНИЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1. Современные методы диагностики варикозной болезни нижних конечностей с учетом различных вариантов анатомии и путей распространения патологического рефлюкса крови.

Длительное время в нашей стране использовалась классификация хронических заболеваний вен (ХЗВ) Савельева В.С. [36], в странах западной Европы классификация L. Widmer [163]. Однако в 1994 году специальным международным комитетом принято решение о создании единой международной классификации заболеваний вен, получившей название CEAP. Это аббревиатура, состоящая из названий блоков, характеризующие клинические проявления заболевания, его этиологию, анатомическое обозначение пораженного венозного сегмента и протекающие патофизиологические изменения. По результатам проведенного гистологического изучения венозной стенки при различных формах ХЗВ следует отметить стадийность патогенетических изменений, коррелирующие с классификацией CEAP [54]. В настоящее время используются ее последняя модификация [89].

До появления инструментальных методов диагностики варикозной болезни вен нижних конечностей и других заболеваний вен упор делался на данные физикального осмотра и различных функциональных проб. Пробы Броди, Троянова, Тренделенбурга (Brodie, Trendelenburg) для определения состояния клапанного аппарата вен. Пробы Гакенбруха, Сикара (Hachenbrach, Sicard) для определения состоятельности клапанного аппарата глубоких и поверхностных вен. Проба Пратта (Pratt) для определения состоятельности перфорантных вен. Пробы Дельбе, Пертеса (Delbet, Perthes) для определения состоятельности глубоких вен и их проходимости. Проба

Фегана (Fegan) для определения несостоятельности перфорантных вен. В настоящее время они имеют больше вспомогательное, но не первостепенное значение.

Современный этап диагностики заболеваний венозной системы начался с появления ультразвукового ангиосканирования (УЗАС), что дало возможность неинвазивно изучать анатомию венозной системы, отношение вен к другим анатомическим структурам (топографию), определять протяженность патологического процесса в венах.

Ультразвуковое ангиосканирование. В настоящее время методом выбора инструментальной диагностики варикозной болезни нижних конечностей является ультразвуковое ангиосканирование [6, 31, 32, 47, 64, 79, 85], отличающееся функциональностью, безвредностью, доступностью, высокой чувствительностью и специфичностью. Однако информативность ультразвукового ангиосканирования снижается при исследовании нижней полой вены и подвздошных вен у пациентов с избыточной массой тела, при неадекватной подготовке пациента (пневматоз кишечника), при исследовании вен голени, если отмечается выраженная индурация мягких тканей [6, 32].

Техника выполнения ультразвукового ангиосканирования стандартизирована [65, 106, 125]. Исследование пациента рекомендуется выполнять в вертикальном положении [85]. Исследование в горизонтальном положении может давать как ложно-положительные, так и ложно-отрицательные результаты [113]. Выявление несостоятельности клапанов осуществляется при помощи проведения проб Вальсальвы или дистальной/проксимальной компрессии [113, 156]. Международным консенсусом было принято что, патологическим, рефлюкс является более 0,5 сек. в поверхностных венах и более 1 сек. в глубоких венах [85, 108, 125, 126]. Несостоятельность перфорантных вен устанавливается при рефлюксе от 350 до 500 мс [85, 108], а также при диаметре вены более 3,9 мм [65, 106, 146], а по данным Васильева А.Ю. и соат. [6] от 2 мм до 10 мм и более. Важным

следует считать проведение исследований руками хирургов, а не врачей ультразвуковой диагностики. Адекватную оценку ультразвуковых данных у больных варикозной болезнью может дать лишь тот врач, который будет определять дальнейшую тактику ведения пациента, то есть флеболог.

В классических анатомических работах показана значительная вариабельность строения венозной системы нижних конечностей. Различная степень редукции первичной венозной системы в процессе онтогенеза приводит к ее индивидуальной изменчивости [57]. Тактика и методы лечения многих пациентов напрямую зависят от того, какой именно вариант строения вен обнаружен у них.

Врожденные морфологические основы, обеспечивающие флебогемодинамику нижних конечностей неоднозначны при различных индивидуальных формах варикозной болезни. Выявлено 18 вариантов строения глубоких вен, отражающих различные стадии эмбрионального развития. В 34,1% случаев наблюдаются формы, характерные для неполной редукции и незаконченного преобразования, в 30,2% – крайней степени редукции и преобразования. Неадекватный отток по глубоким венам, обусловленный их анатомическим строением, является предпосылкой развития клапанной недостаточности и венозного рефлюкса в поверхностные вены с последующей их варикозной трансформацией [7]. На основе данных ультразвукового дуплексного сканирования Лесько В.А. и соавт. [23, 24] предложили хирургическую анатомию варикозной болезни, при этом выделив восходящий, нисходящий, смешанный и коммуникантный типы заболевания, разделив при этом коммуникантный патологический вено-венозный рефлюкс на низкий, средний и верхний.

Несостоятельность сафено-фemorального соустья (СФС) при варикозной болезни нижних конечностей по данным разных авторов встречается с частотой 55%-86% [77, 101, 109, 110]. Несостоятельность клапанов большой подкожной вены (БПВ) на всем протяжении выявляется

только в 27% случаев, в среднем протяженность несостоятельной части БПВ составляет $68,23 \pm 23\%$ [33].

Существует несколько классификаций СФС. В руководстве под редакцией J.J. Bergan, СФС разделяется на 4 типа [73]. Ph. Blanchemaison и соавт. [74] выделяют типы эктазий и раздвоений терминального отдела БПВ: 1-й, 2-й и 3-й тип. K. Janowski [99] и соавт. разделили СФС на 5 типов, каждый из которых имеет подтипы. Классификация большая и сложна в практическом применении. Ни одна из классификаций СФС не получила широкого распространения в клинической практике.

К клинической практике нами используется классификация конфигурации СФС, учитывающая конфигурацию терминального отдела БПВ (I, H, O, F, плексиформная конфигурации); форму эктазии терминального отдела БПВ (под остиальным клапаном, без эктазии, в области устьевого отверстия общей бедренной вены (ОБВ), под преостиальным клапаном; тип ближайшего к ОБВ притока; наличие переднего притока; наличие дополнительных соединений глубоких и поверхностных вен; взаиморасположение глубоких сосудов в зоне бедренного треугольника [58].

По данным Постновой Н.А. [32] более чем в 70% случаев БПВ является одиночной, но в 27% случаев отмечается ее удвоение, и даже утроение [6, 47]. При этом впадение БПВ в ОБВ отдельными стволами встречается крайне редко. По данным же Покровского А.В. и соавт. [31] удвоение ствола БПВ встречается в 4-5% случаев.

Встречаются случаи впадения переднего притока в переднюю стенку БПВ, при этом расширенный передний приток симулирует собой БПВ, за которую его можно принять во время операции. Такой вариант описан в атласе Ph. Blanchemaison [74] как H-тип. Впадение притока в ОБВ выше СФС, этот анатомический вариант назван «двухстволка» [74, 145]. Впадение притока в ОБВ ниже СФС. Непосредственно в бедренную вену впадать могут любые притоки БПВ. Описаны случаи впадения поверхностной надчревной,

поверхностной окружающей подвздошную кость, наружной срамной вен [111, 145]. Бедренную вену иногда сопровождают вены-спутницы. Данный вариант весьма редкий, его описания в литературе единичны [16].

Большое клиническое значение имеет расположение БПВ по отношению к поверхностной фасции бедра. По данным Стойко Ю.М. и соавт. [44] субфасциальное расположение БПВ (i-тип) выявлено в 66% случаев, неполное надфасциальное расположение БПВ (h-тип) – в 9%, полное надфасциальное расположение БПВ (s-тип) – в 25%, при этом s- и h-типы расценены как фактор риска к развитию несостоятельности клапанного аппарата БПВ.

Несостоятельность сафено-поплитеального соустья (СПС) выявляется у 20-25% пациентов с варикозной болезнью [98, 150]. По данным N. Labropoulos и соавт. [107], при ультразвуковом исследовании 2254 конечностей изолированное поражение малой подкожной (МПВ) вены было выявлено в 10% случаев, сочетанная недостаточность клапанного аппарата МПВ и БПВ - в 5,6%, сочетание рефлюкса крови по МПВ и глубоким венам - в 2,3%. Согласно исследованиям D. Creton [83] недостаточность клапанов МПВ встречается у 15% больных варикозной болезнью нижних конечностей. В исследовании Золотухина И.А. и соавт. [13] клапанную недостаточность МПВ обнаружили в 17,2% случаях. Чаще всего вертикальный рефлюкс фиксировали на участке от приустьевого отдела до средней трети голени. Гуч А.А. и соавт. [11] проведен анализ результатов исследования топографии МПВ по данным ультразвукового сканирования у 474 взрослых из общей популяции (948 конечностей), а также путей распространения рефлюкса крови у 126 больных (143 конечности) с варикозной болезнью в бассейне МПВ. Одностороннее поражение системы МПВ выявлено в 86,5% наблюдений, сочетание с несостоятельностью клапанного аппарата БПВ - в 15,1%. Клапаны перфорантных вен голени/бедра были несостоятельны в абсолютном большинстве случаев (91,3%). Варикозное изменение МПВ сочеталось с недостаточностью клапанов глубоких вен в 4% наблюдений. По

данным Garcia-Gimeno M. и соавт. [92] из 1595 пациентов (2036 нижних конечностей), обследованных по поводу первичного варизного расширения вен в 11,6% случаях выявлена несостоятельность в бассейне МПВ.

Проксимальный конец МПВ может впадать в подколенную вену, медиальную икроножную вену, поверхностную бедренную, глубокую бедренную, ствол БПВ на уровне нижней, средней, верхней трети бедра, мышечные вены бедра, притоки на задней и латеральной поверхности бедра, ягодичные и срамные вены [6, 32, 107].

У большинства людей МПВ сообщается с глубокой системой посредством СПС [79]. Чаще всего СПС располагается на 2-4 см выше подколенной кожной складки, однако его истинная локализация вариабельна. По данным P. Lemasle и соавт. [112], МПВ впадает в подколенную вену сзади в 15% случаев, в заднемедиальной позиции - в 30%, в заднелатеральной - в 12%, в латеральной - в 42%, в антеролатеральной - в 1% случаев.

Согласно классификации D. Creton [83], выделяют следующие типы расположения СПС: I тип — не выше чем на 7 см от подколенной складки, II тип - выше 7 см от этого уровня, III тип – ниже подколенной складки. Согласно его данным, I тип соустья встречается в 33% случаев, II тип - в 57,3%, III тип - в 9,7%. Несостоятельность клапанного аппарата МПВ развивается гораздо чаще у больных с низким расположением СПС: у 80,1% больных с рефлюксом крови по стволу МПВ СПС располагалось на уровне подколенной складки или в интервале 7 см дистальнее нее. Высокая локализация СПС, т.е. более чем на 7 см выше подколенной линии, чаще встречалась у пациентов с неизменной МПВ. При наличии высокого рефлюкса крови, ассоциированного с подкожным варикозом голени, как правило, имело место соустье бедренной ветви МПВ со срамными ветвями, по которым рефлекс крови проводился из вен таза.

В исследовании Золотухина И.А. и соавт. [13] обследовано 112 пациентов (223 нижние конечности), мужчин и женщин, обратившихся на специализированный флебологический прием по поводу хронических

заболеваний вен. Из анализа были исключены пациенты с посттромботической болезнью и открытыми трофическими язвами. Ультразвуковое обследование выполняли с детальным изучением уровня впадения МПВ в глубокую венозную систему, измерением диаметра вены, регистрацией наличия и протяженности венозного рефлюкса. Выявлено 3 основных варианта локализации терминального отдела МПВ: в 36,3% случаев МПВ сливалась с подколенной веной в зоне проекции линии коленного сустава и не выше 7 см от этого уровня (I тип); в 29,6% наблюдений МПВ впадала в бедренную вену на высоте 8-20 см от линии коленного сустава (II тип); в 31,3% случаев терминальный отдел МПВ не имел прямого соединения с глубокими венами, в верхней трети бедра сосуд впадал в притоки БПВ или в систему ягодичных вен (III тип). Клапанную недостаточность МПВ обнаружили в 16 (7,2%) случаях. Чаще всего вертикальный рефлюкс фиксировали на участке от приустьевоего отдела до средней трети голени.

Группой исследователей [11] проведено изучение топографии МПВ по данным ультразвукового сканирования у 474 взрослых из общей популяции (948 конечностей), а также путей распространения рефлюкса крови у 126 больных (143 конечности) с варикозной болезнью в бассейне МПВ. По результатам тех же авторов были выявлены следующие варианты топографии МПВ: 1 - МПВ впадала в подколенную вену изолированным стволом - 47,1% наблюдений. В 70% случаев в таких ситуациях определяли I тип расположения СПС, в 21,1% - II тип впадения, в 9% - III тип; 2 - в 23% наблюдений МПВ впадала в подколенную вену, формируя СПС, а также соединялась с глубокими венами бедра посредством проксимальной ветви, которая в 42,2% случаев была представлена межсафенной веной (МВ) (Giacomini); 3 - МПВ продолжалась кверху как проксимальная ветвь (7%) или МВ (5,1%), в то же время она соединялась с подколенной веной посредством тонкой анастомотической ветви; 4 - в 9,1% наблюдений МПВ впадала в икроножные вены; 5 - в 2,9% случаев МПВ впадала в подкожные

ветви БПВ на уровне верхней трети голени, не имея прямого соединения с глубокой венозной системой; 6 - СПС отсутствовало также в 5,8% наблюдений: МПВ продолжалась в проксимальном направлении как проксимальная ветвь или межсафенную вену (Giacomini). Выделены основные пути распространения рефлюкса: стволовой тип - 76,2% случаев, притоковый тип – в 17,5%, перфорантный тип выявлен в 6,3% случаев.

В своей практике мы используем классификацию, которая наиболее удобно помогает обосновать подходы к устранению патологических рефлюксов в бассейне МПВ [61]. В данную классификацию не включен уровень образования СПС. Основной причиной отказа от включения уровня образования СПС состояло в том, что классификация должна обеспечить единые подходы к хирургическому лечению, а не указать точку, через которую следует проводить разрез у конкретного больного. Такую задачу может решить предоперационная разметка СПС под УЗ-контролем.

При прямом впадении МПВ в подколенную вену краниальное продолжение МПВ может как присутствовать, так и отсутствовать. Первое описание длинного венозного ствола, располагающегося на задней поверхности бедра и распространяющегося кверху от СПС, было дано С. Giacomini в 1873 г. [94]. Автор выявил указанный сосуд во время анатомической диссекции на 86,3% конечностях. С. Kosinski [104] выявил наличие МВ у 82,2% обследованных. Данные о распространенности МВ весьма вариабельны. Так, по сообщению Е. Stolic [152], МВ встречается у 95% обследуемых. Напротив, Z. Cibor [82] сообщают только о 30,5% случаев наличия указанной вены, а Н. Dodd [88] - о 15,2%, N. Labropoulos и соавт. [107] - о 2,2%, М. Georgiev и соавт. [93] - о 6,2% случаев. По данным Шайдакова Е.В. и соавт. [50] МВ встречается у 30% обследуемых, при этом встречаются следующие варианты патологического пути рефлюкса крови: рефлюкс по БПВ до впадения в МВ и далее по задней поверхности бедра, рефлюкс по БПВ до впадения МВ и далее продолжается до малой подкожной вены (МПВ), несостоятельность СПС с антеградным рефлюксом по МВ,

несостоятельность СПС с антеградным рефлюксом до БПВ, варианты несостоятельности перфорантных вен бедра с впадением в МВ.

Поверхностная добавочная МПВ (так называемая вена Тъери) [155] впадает в ПкВ через отдельную перфорантную вену, расположенную в подколенной ямке, как правило, проксимальнее СПС. Такой вариант анатомии встречается до 20% случаев [32].

Варикозно расширенные вены на латеральной поверхности нижних конечностей относятся к атипичным формам варикозной болезни и встречается в 1,5-2 % случаев [36, 66]. По данным Стойко Ю.М. и соавт. [42] – в 6,9% случаев, при этом признаки декомпенсированной ХВН отмечены только у 1,65% пациентов. Веденский А.Н. [8] отмечает, что расширение вен латеральной системе ближе к ангиодисплазии, чем к варикозной болезни. По данным Стойко Ю.М. и соавт. [42] микроскопическое строение варикозно расширенных вен латеральной поверхности нижних конечностей имеет схожее строение с варикозно расширенными поверхностными венами при синдроме Клиппель-Тренноне.

В своей диссертации Гладких В.Г. [10] выделил следующие варианты латерального варикоза: 1) изолированный варикоз латеральных поверхностных вен; 2) варикоз латеральных поверхностных вен, сочетающийся с варикозным расширением МПВ или БПВ; 3) варикозное расширение латеральных поверхностных вен, сопутствующее варикозному расширению БПВ или МПВ.

Описаны случаи, когда варикозно расширенные вены латеральной поверхности бедра впадали в нижнеягодичные вены, вены передней брюшной стенки или отдельным стволом в общую бедренную вену рядом с устьем большой подкожной вены [87].

В работе Стойко Ю.М. и соавт. [42] выделяется три типа строения варикозно расширенных вен латеральной поверхности нижних конечностей: магистральный, смешанный и рассыпной. В местах впадения в латеральную подкожную вену крупных притоков она может быть связанной с глубокими

венами одной, двумя или несколькими перфорантными венами. В ряде случаев варикозное расширение латеральной подкожной вены начинается от несостоятельных перфорантных вен.

Варикозно расширенная латеральная подкожная вена может быть представлена одним или двумя крупными стволами, достигающими значительных размеров в диаметре и впадающими в них притоками, имеющими связи с глубокими венами нижних конечностей. В некоторых случаях варикозной болезни она может иметь вид сети варикозно расширенных вен на наружной поверхности голени и бедра без четко выраженного ствола. Weiss R.A. [161], наблюдая молодых женщин с телеангиэктазиями, высказал мнение, что причиной их развития на наружной поверхности нижних конечностей является варикозное изменение вен так называемой латеральной подкожной венозной системы (*lateral subdermic venous system*), которые проходят поверхностно, сразу под кожей, и через перфорантные вены имеют множественные связи с глубокими венами бедра и голени.

A. Albanese и соавт. [66] различают три основные разновидности патологического расширения вен латеральной поверхности бедра в виде X-, Y- и S-образной формы ветвления.

В настоящее время наиболее популярна классификация латеральной формы варикозного расширения вен нижних конечностей, которая была предложена в 1997 году J. Weber [160]. Все анатомические варианты при этой форме заболевания автор разделил на 5 типов, в зависимости от источника рефлюкса в латеральную вену. При типе I латеральная вена впадает в БПВ на разных уровнях – от остиального клапана до уровня коленного сустава. При типе II источником рефлюкса в латеральную вену служит БПВ, а также перфорантная вена с несостоятельным клапаным аппаратом, соединяющая её с глубокой веной бедра. При типе III источником рефлюкса в латеральную систему служит БПВ, а также недостаточные перфоранты, соединявшие латеральную вену с глубокой веной бедра и подколенной веной. При типе IV

источником рефлюкса в латеральную систему служат недостаточные перфоранты, соединяющие латеральную вену с глубокой веной бедра и нижней ягодичной веной. Связи с БПВ латеральная вена, в этой ситуации, не имеет. При типе V основным источником рефлюкса в латеральную систему служит прямой перфорант с внутренней подвздошной веной. Как и в предыдущем варианте, имеются недостаточные перфоранты, соединяющие латеральную вену с глубокой веной бедра и нижней ягодичной веной. Связи с БПВ латеральная вена, в этой ситуации, не имеет.

Компьютерная томография. В последние годы достижения в компьютерных технологиях повысил интерес к компьютерной томографии (КТ) в диагностике варикозной болезни [20]. Большое распространение КТ получила в диагностике тромбозов в бассейне нижней полой вены при ТЭЛА [21], сдавления левой общей подвздошной вены правой общей подвздошной артерией (синдром Мея-Тернера) [100, 103, 129]. Также описываются случаи сдавления левой общей подвздошной вены левой общей подвздошной артерией [76]. Многие исследователи считают КТ методом выбора в диагностике посттромботической окклюзии подвздошных вен [100, 129]. Jeon и соавт. описывают изменения вен после тромбоза как частичное сдавление, атрофия и полная облитерация [100].

Компьютерная томография используется при нестандартных вариантах варикозного расширения вен, когда ультразвуковые методы не позволяют выявить источник патологического рефлюкса крови. КТ-флебография информативна в диагностике варикозного расширения вен промежности, несостоятельности внутрикостных перфорантных вен, круглой связки матки, при дифференциальной диагностике с различными мальформациями, расширением вен порталных анастомозов [147]. В ряде работ продемонстрирована детальная визуализация венозной сети с трехмерной реконструкцией при планировании оперативного вмешательства по поводу первичного варикозного расширения вен нижних конечностей [102, 148, 162]. Использование компьютерной томографии с трехмерной

реконструкцией помогает проводить исследования развития венозной сети нижних конечностей [105]. Однако компьютерная томография не позволяет оценить гемодинамику венозного оттока. Также одним из недостатков этого метода диагностики является необходимость введения контрастного вещества и лучевая нагрузка на пациента.

Магнитно-резонансная томография. Используют различные протоколы магнитно-резонансной томографии, как бесконтрастные, так и с контрастным усилением. В литературе описываются следующие методики: времяпролетную (time-of-flight imaging), фазоконтрастную (phase-contrast imaging), прямую МР визуализацию тромба (MR direct thrombus imaging), гадолиний усиленную (gadolinium-enhanced MRV) и режим свободной прецессии в установившемся состоянии (balanced steady-state free precession MR venography).

Одним из преимуществ МР-флебографии является возможность проведения исследования без применения контрастных препаратов и отсутствие лучевой нагрузки на пациента.

Как правило МР-флебографию используют в диагностике тромбозов в бассейне нижней полой вены, синдрома Мея-Тернера, синдрома тазового венозного полнокровия [71, 90, 164]. По данным [71, 90, 133, 143] МР-флебография позволяет выявить посттромботические изменения глубоких вен и вторичного варикозного расширения поверхностных вен [70]. МР-флебография позволяет визуализировать анатомию венозной системы [144], а также лимфатической системы [56]. Трехмерная реконструкция дает возможность визуализировать участки стеноза или облитерацию вен [69, 133]. Применение магнитно-резонансной томографии возможно при рецидиве заболевания, когда ультразвуковое ангиосканирование не дает точной информации об источнике патологического рефлюкса и распространенности патологического процесса [121].

Компьютерно-томографическая и магнитно-резонансная флебография также используются в диагностике венозных мальформаций

(ангиодисплазий) [12]. По данным Американского Венозного Форума эти методы имеют уровень рекомендации - 1, уровень доказательности – В в диагностике хронических заболеваний вен [96]. Согласно Российским клиническим рекомендациям по диагностике и лечению хронических заболеваний вен [35] КТ-флебография может помочь в диагностике окклюзионно-стенотических поражений вен таза, забрюшинного пространства, но не дает информации о гемодинамике, МР-флебография представляется перспективным дополнительным методом диагностики ХЗВ, особенно при невозможности использовать контрастные вещества.

Внутрисосудистая ультрасонография. Эта методика успешно применяется для выявления окклюзии или сдавления подвздошных вен, для контроля венозного стентирования [123]. Для пациентов с варикозной болезнью используется редко, в основном при вторичном расширении из-за облитерации подвздошных вен. Внутрисосудистая ультрасонография позволяет оценить состояние венозной стенки, наличие внутрипросветных спаек, степень и уровень стеноза [123].

Контрастная флебография. Контрастную флебографию рекомендуется выполнять перед планированием реконструктивных и эндоваскулярных операциях на глубоких венах, их окклюзиях и сдавлениях, но не в рутинной практике [31, 96]. В настоящее время контрастную флебографию практически не применяют в диагностике варикозной болезни, поскольку аналогичную информацию можно получить при помощи ультразвукового ангиосканирования без риска осложнений [20], таких как паравазальное введение контраста, развитие гематом, постфлебографических тромбозов, повреждение артерий и аллергические реакции [31].

Таким образом, на сегодняшний день методом выбора диагностики варикозной болезни является ультразвуковое ангиосканирование, а в тех ситуациях, когда невозможно определить причину нарушения венозного оттока выше паховой связки целесообразно использовать неинвазивные

методы диагностики – компьютерную или магнитно-резонансную флебографию.

1.2. Современные хирургические подходы к устранению рефлюкса при различных вариантах анатомии и путей распространения патологического рефлюкса в поверхностной венозной сети нижних конечностей.

С конца XX века своего рода стандартом хирургического лечения варикозной болезни вен нижних конечностей стали: операция Троянова-Trendelenburg, удаление ствола БПВ (МПВ) по методике Babcock, надфасциальная перевязка перфорантных вен по методике Cockett, удаление варикозно расширенных притоков по Narath. В настоящее время из «открытых» вмешательств преимущественно выполняются кроссэктомия, стриппинг несостоятельного венозного сегмента [128], минифлебэктомия крючками R. Muller [120], Z. Varady [159], A. Ramelet [138]. Современные оперативные приемы расширили возможности амбулаторной помощи больным варикозной болезнью [1].

Выраженная вариантная анатомия МПВ и СПС затрудняет или делает невозможным полноценное приустьевое лигирование при комбинированной флебэктомии, ввиду риска повреждения глубокого сосудисто-нервного пучка. Такие осложнения описываются и в последнее время [11, 28, 130, 139].

Имеется ограниченное количество работ, направленных на изучение частоты развития тромбоза глубоких вен после флебэктомии. По данным обзора Testroote M. и соавт. [154], исследования Miller G.V. и соавт. [117] частота ВТЭО после флебэктомии составляет менее 1%, однако эти исследования имели ретроспективный характер, и УЗАС выполнялось при развитии симптомов ТГВ. При выполнении УЗАС всем пациентам после флебэктомии частота выявления ТГВ выше, и по данным Gillet J.L. и соавт. [95], Van Rij A.M. и соавт. [158] составила 3-5,7%. По данным отечественных

исследователей, частота тромбозов после флебэктомии составила 14,6%-18,3% [4, 46].

По данным метаанализа [157] публикаций по эффективности различных методов устранения стволового рефлюкса при варикозной болезни, частота успешного результата после стриппинга при сроке наблюдения 3 года составила 78%.

По данным Игнатъева И.М. и соавт. [15] наиболее частой находкой у пациентов с рецидивами варикозной болезни было выявление перфорантных вен с недостаточными клапанами – в 88,2% случаев. Длинная культя БПВ обнаружена в 63,2% случаев, длинная культя МПВ в 4,4%, эктазия ствола МПВ – в 20 14,5%, несостоятельность клапанов суральных вен – в 8,8%. Несостоятельность клапанов глубоких вен имела место у 53,6% пациентов. В 8,1% случаев каких-либо источников патологических вено-венозных сбросов не выявлено.

Ранее считалось необходимым выполнение ликвидации перфорантных вен голени при оперативном лечении варикозной болезни вен нижних конечностей. Однако все чаще стали появляться исследования, говорящие о возможном восстановлении функции перфорантных вен после устранения вертикального патологического рефлюкса крови. В работе Stuart W.P. и соавт. [153] показано, что выполнение кроссэктомии, стриппинга и минифлебэктомии притоков снижает количество несостоятельных перфорантных вен голени с 65% до 37%, но при отсутствии патологического рефлюкса крови в глубоких венах. По данным Mendes R.R. и соавт. [116] при отсутствии патологического рефлюкса по глубоким венам, после выполнения стриппинга БПВ до колена количество несостоятельных перфорантных вен голени сокращается до 71%. По данным Золотухина И.А. и соавт. [14] после комбинированной флебэктомии без диссекции перфорантных вен голени в сроки от 3 до 16 месяцев несостоятельность перфорантных вен выявили в 43,8% случаев, что тем не менее не повлияло на успешный результат лечения. Также частичное восстановление функции перфорантных вен

голени при варикозной болезни после комбинированной флебэктомии без диссекции перфорант голени отмечено в работе Швальба П.Г. и соавт. [55]. Согласно российским клиническим рекомендациям по диагностике и лечению хронических заболеваний вен последней редакции [35], целесообразно лигировать несостоятельные перфорантные вены диаметром более 3,5 мм с рефлюксом более 0,5 сек. при клиническом классе C5-C6.

Начало XXI века характеризуется активным внедрением в хирургическую практику минимально инвазивных эндоваскулярных методик устранения патологического рефлюкса крови в магистральных поверхностных венах.

В 1999 году появилось первое сообщение С. Воне о клиническом применении диодного лазера (810 нм) для эндовенозной лазерной облитерации (ЭВЛО) при варикозном расширении вен нижних конечностей [75]. Метод получил название EVLT (EndoVenous Laser Treatment). И уже в 2001 году Luis Navarro, Robert J. Min, Carlos Boné обобщили и опубликовали свои данные о внутрисосудистом использовании лазерного световода для доставки энергии лазерного излучения в БПВ и ее облитерации. Авторами был использован диодный лазер с длиной волны 810 нм. После одного года наблюдений облитерация вен была зарегистрирована у 100% пациентов [122]. В тоже время схожий метод стал применяться и в России [30].

Процесс термического воздействия лазерного излучения и его последствий изучен и детально описан в 2002 году. Т.М. Proebstle с соавт. [134]. По мнению авторов, механизм ЭВЛО основан на поглощении световой энергии гемоглобином и непрямом воздействии тепловой энергии на стенку вены, по-этому, лазеры длиной волны 810-1024 нм принято называть «гемоглобинпоглощаемыми». В результате термического воздействия на кровь образуются пузырьки пара, которые повреждают эндотелий венозной стенки. Объем образующихся пузырьков пара коррелирует с мощностью энергии лазерного луча. Прочно укрепилось мнение о том, что само лазерное

излучение не вызывает повреждения эндотелия, так как полностью поглощается гемоглобином.

По данным Шевченко Ю.Л. и соавт. [60] воздействие лазерного излучения на венозную стенку осуществляется не через пузырьки пара, а состоит из ряда событий, а именно прямого воздействия лазерного излучения, воздействия испаряющейся крови и воздействия перенагретой рабочей частью световода.

В 2005 году появились публикации об использовании «водопоглощаемого» спектра лазерного излучения (с длинами волн порядка 1300-1600 нм). Показано, что увеличение длины волны лазерного излучения сопровождается меньшими побочными эффектами во время и после ЭВЛО при устранении вертикального или стволового рефлюкса крови [135]. Накопление опыта использования лазерных аппаратов с «водопоглощаемой» длиной волны показало их преимущество, по сравнению с «гемоглобинпоглощаемыми» длинами волн [31, 45, 115]. В 2009 году представлены данные по использованию новых световодов с радиальным типом эмиссии. Высказано мнение, что объединение «водопоглощаемого» лазерного излучения и радиального световода позволит выполнять ЭВЛО без анестезии [67].

В настоящее время эндовенозная лазерная облитерация является полноценной альтернативой традиционному хирургическому лечению варикозной болезни [140]. Существуют различия в рекомендованной плотности потока энергии при использовании различных длин волн и типов световодов от 16 до 200 Дж/см [86]. По данным Шевченко Ю.Л. и соавт., полученных в эксперименте [62], для достижения полной денатурации коллагена венозной стенки в ходе ЭВЛО температура на внешней поверхности вены должна быть не ниже 90°C, для торцевых световодов и длиной волны 1470 нм оптимально использование линейной плотности потока энергии лазерного излучения не менее 80 Дж/см.

По данным Волкова А.С. и соавт. [9] реканализация БПВ и МПВ после ЭВЛО с использованием длины волны 980 нм радиальным световодом составила 10% (по одному случаю), при этом плотность потока энергии составила 80-12- Дж/см. В 10% случаев отмечалась гиперпигментация в проекции коагулируемого сосуда. В исследование включались пациенты, диаметр целевой вены у которых не превышал 10 мм.

По данным Родоман Г.В. и соавт. [34] частота реканализации БПВ после ЭВЛО длиной волны лазерного излучения 1470 нм составила 5%, при этом во всех случаях диаметр вены превышал 10 мм. При облитерации ствола БПВ использовали мощность 10 Вт на проксимальном участке, дистальнее – 6 Вт, скорость трaкции световода составила 0,7 мм/сек.

По данным метаанализа [157] публикаций по эффективности различных методов устранения стволового рефлюкса при варикозной болезни, частота успешного результата после ЭВЛО при сроке наблюдения 3 года составила 94%.

По данным литературы [86], одним из важных факторов, влияющих на результат процедуры, является длина волны лазерного излучения. В настоящее время в клинической практике используются гемоглобинпоглощающий лазер (длина волны близка к 1000 нм), водопоглощающий лазер (длина волны близка к 1500 нм). Другим фактором, влияющим на успешность облитерации, является диаметр целевой вены [80]. По данным проведенного исследования [49] использование гемоглобинпоглощающих лазеров оптимально при диаметре вены до 8 мм и ЛПЭ 60-80 Дж/см, использование водопоглощающих лазеров оптимально при диаметре вены до 10 мм и ЛПЭ 60-90 Дж/см. Выполнение ЭВЛО вен диаметром более 13 мм зачастую приводит к неудовлетворительным результатам лечения. По мнению нескольких авторов [25, 29] ЭВЛО БПВ с широким дистальным сегментом (от 15 мм до 34 мм) целесообразно выполнять с кроссэктомией, при этом достигается 100% облитерации вен, без кроссэктомии – 91,3%.

По результатам Шайдакова Е.В. и соавт. [50] при следующих вариантах патологического пути рефлюкса крови в межсафенной вене: рефлюкс по БПВ до впадения в МВ и далее по задней поверхности бедра, рефлюкс по БПВ до впадения МВ и далее продолжается до МПВ, несостоятельность СПС с антеградным рефлюксом по МВ, несостоятельность СПС с антеградным рефлюксом до БПВ, варианты несостоятельности перфорантных вен бедра с впадением в МВ эффективны малоинвазивные методики (методы термооблитерации, минифлебэктомии, склеротерапии).

Одним из осложнений ЭВЛО является фрагментация световода в БПВ [27, 40], а также ангиографического катетера [22].

Эндовенозная радиочастотная облитерация магистральных поверхностных вен была впервые использована в Европе в 1998 году, в США в 1999 году [119]. Технология РЧО электродом ClosurePLUS имела рабочую температуру 70°C, а длительность процедуры занимала десятки минут. В 2006 году компания VNUS (США), представила новый электрод ClosureFAST. Технология ClosureFAST основана на разогреве 7 см рабочей части электрода, которая передает венозной стенке тепло путем прямой теплопередачи. При достижении температуры в 120°C микропроцессор в генераторе поддерживает эту температуру в течение 20 секунд (1 цикл). При этом достигается достаточно высокая равномерность прогрева стенки вены. Метод показал высокую клиническую эффективность в надежном устранении рефлюкса крови по магистральным поверхностным венам почти в почти 100% случаев [2, 114]. По данным Беленцова С.М. и соавт. [3] в результате РЧО 554 БПВ (диаметр от 3 до 26 мм), 45 МПВ (от 3 до 14 мм), 5 передних добавочных вен БПВ (4-8 мм) за 48 месяцев наблюдения реканализация вен и рецидив происходит в 13,9% случаев. При РЧО с приустьевым диаметром вен не менее 1,3 см (32,6% пациентов – БПВ с классическим ходом, 8% – МПВ, 7% – вена Джакомини, 16% – передняя добавочная вена, 8% – переднелатеральный приток, 28,4% – экстрафасциальный ход сосуда) в 98% случаях достигается окклюзия с

ликвидацией рефлюкса в сроки до года [53]. По данным Волкова А.С. и соавт. [9] после РЧО при диаметре целевой вены не более 10 мм в 4% случаев выявлена реканализация, в 16% случаев отмечалась гиперпигментация в проекции облитерированной вены. Число циклов воздействия достигало 6 на каждый сегмент вены. По данным Луценко М.М. и соавт. [26] при РЧО стандартным количеством циклов БПВ диаметром более 10 мм облитерация достигнута в 71,4% случаев, менее 10 мм в 98,7% случаев, при РЧО БПВ диаметром более 10 мм нестандартным количеством циклов (до 5) облитерация достигнута в 99,4% случаев.

По данным метаанализа [157] публикаций по эффективности различных методов устранения стволового рефлюкса при варикозной болезни, частота успешного результата после РЧО при сроке наблюдения 3 года составила 84%. Эффективность РЧО сопоставима со стриппингом, при этом после РЧО менее выражен болевой синдром [51].

В опубликованных клинических исследованиях, сравнивающих результаты ЭВЛО и РЧО [48, 68, 91, 97, 118, 124, 127, 131, 136, 140, 141, 151] значимой разницы выявлено не было.

Тем не менее, окончательный ответ на вопрос об эффективности методов эндовенозной термооблитерации могут дать только результаты дальнейших исследований. Для ЭВЛО нет регламентированного стандарта использования методики, учитывая многообразие лазерных аппаратов с различным диапазоном длины волны, тип эмиссии лазерного излучения (торцевой, радиальный), скорость тракции световода (ручная, аппаратная). Использование катетера новой генерации ClosureFAST при радиочастотной облитерации несостоятельных поверхностных вен началось в 2006 г., FDA (US Food and Drug Administration) в дополнительном поясняющем письме 501(k) одобрило стандартный протокол процедуры с двумя 20 секундными циклами в проксимальном конце вены и по одному 20 секундному циклу на оставшиеся сегменты. Существуют противоречивые мнения о корректности рекомендуемого производителем протокола. Так, в некоторых случаях для

успешной облитерации требуется до 6 циклов воздействия на каждый сегмент вены [9, 26]. Морфологическая оценка венозной ткани, полученной после воздействия по стандартному протоколу показала, что один цикл воздействия не обеспечивает повреждение всех слоев венозной стенки [52, 149].

В большинстве работ описывается техника выполнения ЭВЛО или РЧО магистральных поверхностных стволов БПВ или МПВ, перфорантных вен при «типичных» анатомо-гемодинамических вариантах заболевания. Однако нечасто можно встретить описание оперативной техники устранения патологического рефлюкса в крупных притоках магистральных вен, а при латеральных формах варикоза их совершенно недостаточно.

ГЛАВА 2.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦИЕНТОВ. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

В работе использованы результаты обследования и лечения пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей в отделении сосудистой хирургии ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И.Пирогова» в период с 2012 года по 2014 год.

Отбор пациентов осуществлялся во время амбулаторного приема. Первостепенной жалобой, по поводу чего обращались пациенты, являлось варикозное расширение вен нижних конечностей. Помимо варикозного расширения вен зачастую пациенты отмечали и другие жалобы, такие как отечность в области лодыжек, судороги в икроножных мышцах в ночное время, тяжесть в ногах, изменение цвета кожного покрова голеней, зуд и «покалывание» в области измененных вен и кожного покрова. Распределение пациентов по полу и возрасту представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Распределение пациентов согласно полу и возрасту.

Пол	Возраст (лет)				Всего
	16-45	46-60	61-75	>75	
Мужчины	31	35	4	3	73
Женщины	39	29	7	4	79
Всего	70	64	11	7	152

Следует отметить, что основная масса пациентов трудоспособного возраста. При этом соотношение мужчин и женщин почти равное ($t_{эмп}=0,5$; $t_{кр}$ $p \leq 0,05$: 3,18; $p \leq 0,01$: 5,84).

Пациенты распределены по клиническим классам согласно последней редакции Международной классификации хронических заболеваний вен СЕАР. Распределение пациентов по клиническим классам заболевания представлено на гистограмме (рис. 1).

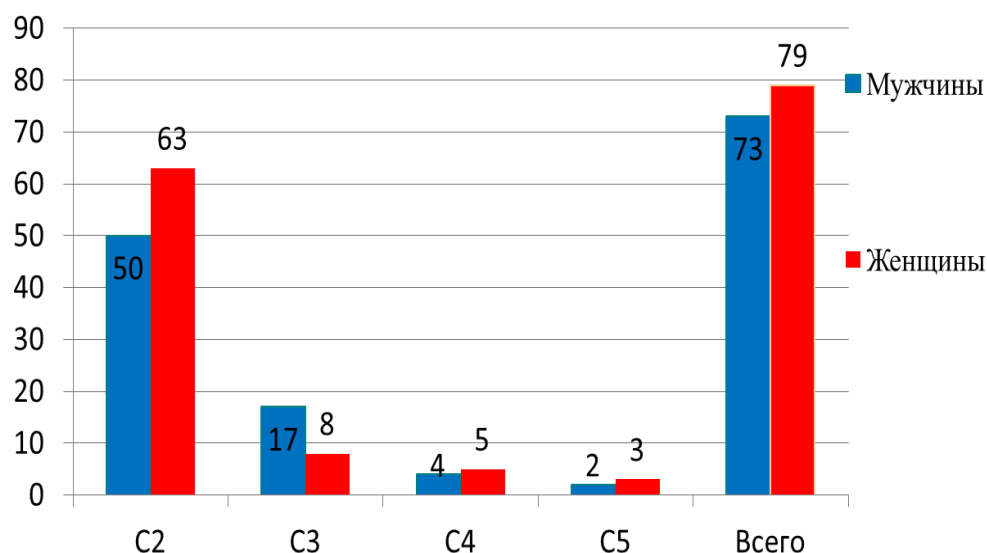


Рисунок 1. Распределение пациентов по клиническим классам (CEAP).

У большинства пациентов отмечался лишь варикозный синдром (74,34%), хроническая венозная недостаточность отмечалась у 25,66% пациентов. Статистически значимых различий по клиническим классам между мужчинами и женщинами не выявлено ($t_{эмп}=0,3$; $t_{кр} p \leq 0,05: 3,18$; $p \leq 0,01: 5,84$).

Пациенты разделены на группы по гемодинамическим формам заболевания. Выделены следующие группы: пациенты с варикозным расширением вен в бассейне БПВ, в бассейне МПВ, латеральные формы варикозной болезни.

Большинство пациентов страдали варикозным расширением вен в бассейне БПВ, в меньшей степени встречались латеральные формы варикозной болезни. Распределение анатомо-гемодинамических форм заболевания по клиническим классам представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Распределение пациентов по анатомо-гемодинамическим формам варикозной болезни и клиническому классу (СЕАР).

Клинический класс (СЕАР)	Патологический рефлюкс в бассейне БПВ	Патологический рефлюкс в бассейне МПВ	Патологический рефлюкс в латеральной системе	Всего
C2	61	35	17	113
C3	13	7	5	25
C4	6	3	-	9
C5	4	1	-	5
Всего:	84	46	22	152

Распределение больных по анатомо-гемодинамическим формам варикозной болезни и клиническим классам было различным. Это обусловлено тем, что при латеральных формах варикозной болезни, а также при варикозной болезни в бассейне МПВ значительно реже выявляются признаки ХВН.

У 12 пациентов с варикозным расширением вен в бассейне БПВ оперативное вмешательство выполнено на обеих нижних конечностях. Различий по клиническому классу заболевания между группами пациентов, кому выполнена ЭВЛО БПВ и РЧО БПВ не было ($U_{эмп.}=6,5$; $U_{кр.}: p \leq 0,01$ -; $p \leq 0,05$ 1). В некоторых случаях ЭВЛО/РЧО БПВ дополнялось ЭВЛО несостоятельных перфорантных вен (ПВ). Распределение пациентов с расширением вен в бассейне БПВ по методам лечения представлено в таблице 3.

Таблица 3.

Распределение пациентов с расширением вен в бассейне БПВ по клиническому классу и методу лечения.

Клинический класс (СЕАР)	Количество больных (конечностей)	ЭВЛО БПВ	РЧО БПВ	ЭВЛО ПВ
С2	61(66)	34	32	9
С3	13(17)	10	7	11
С4	6(8)	4	4	7
С5	4(5)	3	2	4
Всего:	84(96)	51	45	31

Распределение больных по локализации несостоятельных перфорантных вен представлены в таблице 4.

Таблица 4.

Распределение облитерированных перфорантных вен по их локализации.

Локализация перфорантных вен	Клинический класс (СЕАР)				Всего:
	С2	С3	С4	С5	
Перфорантные вены лодыжки	1	2	2	1	6
Перфорантные вены голени	5	6	4	3	18
Перфорантные вены бедра	3	3	1	-	7
Всего:	9	11	7	4	31

Пациентам с варикозным расширением вен в бассейне МПВ выполняли ЭВЛО МПВ (n=46).

У 2 пациентов с варикозным расширением латеральной венозной системе оперативное вмешательство выполнено на обеих нижних конечностях. Распределение пациентов с расширением вен в латеральной системе по методам лечения представлено в таблице 5.

Таблица 5.

Распределение латеральных форм варикозной болезни по методам лечения.

Клинический класс (СЕАР)	I тип			II тип			III тип			IV тип	V тип
	ЭВЛО ПДБПВ	ЭВЛО БПВ	РЧО БПВ	ЭВЛО БПВ	РЧО БПВ	ЭВЛО ПВ	ЭВЛО БПВ	РЧО БПВ	ЭВЛО ПВ	ЭВЛО ПВ	ЭВЛО ПВ
C2	3	2(3)	1	2	1	3	1	1	4	8	6
C3	-	-	1	1(2)	-	2	2	1	6	-	-
Всего:	3	2(3)	2	3(4)	1	5	3	2	10	8	6

Распределение пациентов по методам лечения представлены на рисунке 2.

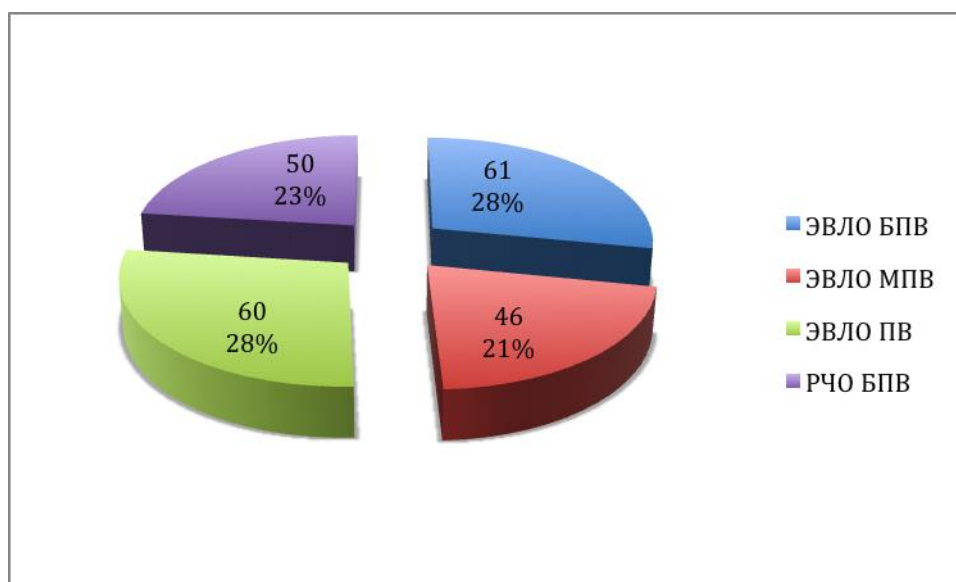


Рисунок 2. Распределение пациентов по выполненным вмешательствам.

Ультразвуковое ангиосканирование. Всем пациентам при первичном осмотре, перед операцией и в послеоперационном периоде выполняли ультразвуковое ангиосканирование вен нижних конечностей на аппаратах Logic Book^{XP} (GE, США) и SonoSite MicroMAXX (SonoSite Inc., США) в режимах дуплексного и триплексного сканирования. Использовали протокол ультразвукового исследования пациентов с хроническими заболеваниями вен и анатомическую номенклатуру, разработанные Международным обществом флебологов (UIP), основные положения которых не претерпели изменений и

в последней редакции Российских клинических рекомендаций по диагностике и лечению хронических заболеваний вен (2013 г.).

В ходе обследования пациента в вертикальном положении:

- оценивали проходимость и наличие патологических изменений глубоких вен;
- оценивали проходимость и наличие патологического рефлюкса крови в поверхностных венах, его распространенность;
- определяли диаметр вен, их топографию;
- оценивали варианты сафено-фemorального, сафено-поплительных соустьев;
- определяли расположение и состоятельность перфорантных вен.

Исследование проводили обеих нижних конечностей, а не только ту, на которой клинически отмечались патологические изменения. Исследования проводились во второй половине дня.

Состоятельность клапанного аппарата оценивали как в состоянии спонтанного кровотока, так и с применением компрессионной пробы (дистальной) и пробы Вальсальвы, патологическим рефлюкс считали более 0,5 секунд. Для оценки проходимости вен опирались на компрессионную пробу, а также цветное картирование. Лоцировали каждый сосуд на всём протяжении для точного описания его топографии.

Предоперационное обследование пациентов проводилось по стандартному протоколу, включавшему клинический анализ крови, определение группы крови и резус-фактора, коагулограмму (включая определение Д-димера), ЭКГ (для лиц старше 40 лет) и серологическую диагностику ВИЧ, сифилиса и вирусных гепатитов.

Перед оперативным вмешательством проводилась маркировка варикозно расширенных притоков, ход несостоятельного ствола вены, границу патологического рефлюкса крови, локализацию несостоятельных

перфорантных вен и уровень сафено-фemorального или сафено-поплитеального соустьей.

В послеоперационном периоде в первую очередь исключали тромбоэмболические осложнения. После выполнения ЭВЛО, РЧО определяли проходимость сосуда, при этом отмечали облитерацию – полное прекращение кровотока в вене, абляцию – полное исчезновение вены (замещение вены соединительной тканью), частичную реканализацию – как правило возобновление пристеночного кровотока, полную реканализацию – полное восстановление кровотока по вене и возобновление патологического рефлюкса крови.

При подозрении на вторичное варикозное расширение вен нижних конечностей вследствие посттромботических изменений глубоких вен выше паховой связки, ангиодисплазии дополнительно выполняли компьютерно-томографическую или магнитно-резонансную флебографию.

Компьютерно-томографическая флебография. Исследование выполнялось на аппарате Somatom Sensation (Siemens, Германия) с внутривенным контрастированием (Оптирей-350).

Исследование проводилось натощак. Перед исследованием пациент выпивал 1,5-2 л негазированной воды.

Контрастный препарат вводили в кубитальную вену со скоростью 2,5 мл/сек., для лучшей визуализации венозной фазы задержку ставили около 40 сек., но при этом перед нами не стояла задача оценить только анатомию венозной системы. Преимуществом КТ-флебографии с контрастированием является возможность исключить патологический артерио-венозный сброс.

Метод позволил оценить анатомию и проходимость не только вен, но и артерий.

Противопоказанием к проведению исследования являются аллергия на контрастное вещество, тяжелая почечная или печеночная недостаточность, масса тела более 100 кг.

Магнитно-резонансная флебография. Исследование выполнялось на аппарате Intera Gyroscan 1,5 Т (Philips, Голландия) по программам BTFE/ANGIO, 3D/МС/BTFE. Толщина среза 2-4 мм.

Исследование проводилось натощак. Специальной подготовки не требовалось.

Метод также позволил оценить анатомию и проходимость вен таза, подвздошных вен, нижней полой вены, а также артерий.

Преимуществом МР-флебографии является выполнить исследование без введения контрастного вещества и лучевой нагрузки на пациента.

Противопоказанием к проведению исследования являются наличие имплантированных металлоконструкций, масса тела более 100 кг.

После проведения компьютерно-томографической и магнитно-резонансной флебографии выполнялась трехмерная реконструкция патологически измененного сегмента сосудов как на стационарных компьютерах с использованием программного обеспечения производителя, так и на персональном компьютере программой OsirixMD 2.9 (Pixmeo SARL, Швейцария).

Исследование денатурации коллагена венозной стенки в эксперименте. Материалом для исследования послужили 43 фрагмента длиной 10 см и 2 фрагмента длиной 18 см большой подкожной вены от 9 пациентов ($46,7 \pm 10,7$ лет) с варикозной болезнью (клинический класс C2 по CEAP), взятых при комбинированной флебэктомии. Средний диаметр вен составил $7,2 \pm 0,8$ мм.

Использовали аппарат для радиочастотной облитерации VNUS, который представляет из себя генератор электрического тока радиочастотного диапазона 460 кГц VNUS RFG2, катетер ClosureFAST с нагревательным элементом 7 см. Цикл воздействия состоит из двух фаз: первая - фаза нагрева и вторая - поддержание температуры 120°C в месте расположения внутренней термопары.

Цикл нагрева состоит из двух фаз. В первой фазе (фаза I) максимальная потребляемая мощность может достигать 40В, а время ее длительности варьируется от 6 до 10 секунд. Во второй фазе (фаза II) температура поддерживается и длительность фазы варьируется от 4 до 30 секунд. В стандартном (рекомендуемом производителем) цикле длительность фазы I и фазы II составляет 6 и 14 секунд соответственно.

Для выполнения эксперимента созданы модели радиочастотной облитерации *ex vivo*.

Модель 1. Концы фрагмента вен (длина 10 см) фиксировали и закрепили в углублении подложки объемом 5 мл. В просвет вены добавили гепаринизированной крови, вставляли катетер. Для корректного измерения объект оборачивали полимерной пленкой толщиной 100 мк, прозрачный для инфракрасного излучения диапазона 3-5 мк. Пленка касалась вены по внешней боковой поверхности, ширина которой составляет ~ 1 мм. В углубление подложки вводили 0,9% раствор NaCl температурой 37°C.

Модель 2. Для имитации условий тумесцентной анестезии, обеспечивающей контакт внутренней поверхности вены с катетером, венозный сосуд спиралеобразно закручивали вокруг катетера и фиксировали концы. Дальнейшие действия осуществлялись как в модели 1.

Термография. Динамику изменений температуры нагрева образцов вен проводили методом термографии. Для этого использовали термограф ИРТИС-2000 (ООО ИРТИС, Россия, рис.), который позволяет проводить измерения температуры бесконтактно. Метод термографии основан на измерении интенсивности теплового излучения нагретых тел.

С помощью линзы и зеркал развертки к приемной площадке ИК детектора передается тепловое излучение лишь от заданной локальной зоны нагретого тела. Конструктивно термограф является сканирующим и охлаждается жидким азотом. В нем имеется один инфракрасный приемник, изображение объекта с помощью оптической системы сканируется в плоскости детектора по двум координатам. Площадь сканирования с осями X

и Y составляет 320x240 пикселей, на 1 мм приходится 3,6 пикселей по оси X и 4,5 пикселей по оси Y. Частота кадров составляет 0,9 Гц (1 кадр за 1,1 секунд). Полученный сигнал преобразуется в двухмерное цветное изображение согласно заданной цветовой палитре, каждому цвету соответствует определенная температура. Программное обеспечение позволяет представить температурное поле в виде цифровой матрицы, на основе которой, могут быть построены двухмерные температурные распределения по времени и по любой линии в пространстве.

Камера располагалась спереди образца. Точность измерения температуры составляла 0,05°C. В диапазоне спектральной чувствительности приемника 3-5 мкм средний и минимальный коэффициент поглощения воды составляет 1368 см⁻¹ и 118 см⁻¹. Измеряемая радиометрическая температура является средневзвешенной в приповерхностном слое, глубиной ~10 мкм, но не более 85 мкм.

Дифференциальная сканирующая калориметрия. Термическое поведение образцов вен исследовали методом дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК) в ячейке калориметра DSC204F (Netzsch, Германия). Образцы массой 6-13 мг герметично закрывали в стандартных алюминиевых тиглях (20 мкл). Образцом сравнения служил материал венозной стенки массой от 10 до 12 мг, предварительно прогретый в калориметре до 110°C. Начальная, конечная температура и скорость нагрева для калориметрического исследования ткани составляли 30°C, 85°C и 10 К/мин соответственно. Обработка термограмм проводилась с помощью программного обеспечения Proteus Analysis.

На термограммах денатурация коллагена проявлялась эндотермическим процессом в диапазоне температур 62°-70°C. Увеличение теплоемкости коллагена от 1,92 Дж/(г·К) в нативном состоянии до 2,55 Дж/(г·К) после денатурации дает изменение базовой линии, поэтому для определения тепловых эффектов использовали сигмоидальную аппроксимацию базовой линии. Энтальпию денатурации (ΔH) пересчитывали

на сухой остаток препарата. Начало и конец процесса определяли на основе поведения первой производной от теплового потока.

Степень денатурации коллагена α рассчитывали на основе уменьшения теплового эффекта денатурации $\alpha = (1 - \frac{\Delta H}{\Delta H_0}) \cdot 100\%$, где ΔH_0 энтальпия плавления коллагена в интактных образцах, ΔH – тепловой эффект эндотермического процесса денатурации коллагена в прогретых образцах. В качестве ΔH_0 использовали среднее значение, полученное для интактной венозной стенки данного пациента, которую подвергали нагреву.

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием критерия Стьюдента и непараметрических критериев Манна-Уитни.

ГЛАВА 3.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ РЧО В ЛЕЧЕНИИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ ВЕН НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ.

Практической задачей экспериментальной части работы явилось определение параметров энергетического воздействия, необходимых для полной деградации коллагенового каркаса венозной стенки в условиях максимально приближенных к процедуре *in vivo*. Тем не менее, получение целевого эффекта невозможно без формирования единых представлений о механизме деградации венозной стенки при выполнении процедуры. Фундаментальной целью работы является выявление особенностей денатурации коллагена в условиях радиочастотной облитерации вен.

Экспериментальная часть работы проводилась на кафедре физической химии ФГБОУВПО «Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова», совместно с ФГБУН «Институт проблем лазерных и информационных технологий РАН», Москва.

3.1. Определение состава венозной стенки при варикозной болезни.

В отдельном эксперименте проведен химический анализ 5 исследуемых образцов варикозных вен. Содержание коллагена в венозной стенке определяли методом аминокислотного анализа. Содержание эластина определяли по количеству сухого остатка от прогретой венозной стенки после ее протеолиза трипсином. Гликозаминогликаны определяли по спектрофотометической реакции с диметилметиленовым синим в трипсинатах прогретой венозной стенки. Остаточную массу можно связать с клеточными элементами и липидами. Результаты определения химического состава венозной стенки приведены на рисунке 1.

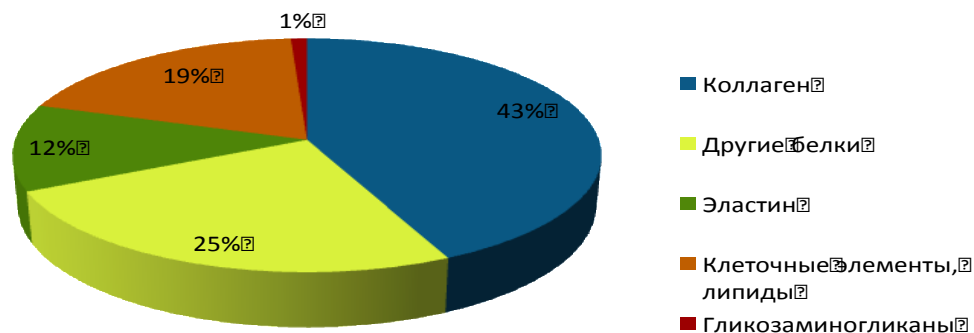


Рисунок 1. Усредненный состав венозной стенки при варикозной болезни.

3.2. Термическое поведение образцов исследуемых вен. При нагреве в ячейке ДСК-калориметра интактных образцов ($n=21$) вен в диапазоне температур $62^{\circ}-70^{\circ}\text{C}$ протекает эндотермический процесс с энтальпией перехода $\Delta H_{\text{д}}=12\pm 3$ Дж/г сухой массы. Средняя температура пика составила $T_{\text{п}}=67,8^{\circ}\pm 0,8^{\circ}\text{C}$. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Термодинамические параметры денатурации коллагена стенки варикозных вен.

Пациент	Клинический класс (CEAP)	$\Delta H_{\text{д}}$, Дж/г	$T_{\text{д}}$, $^{\circ}\text{C}$
1	C4a	9,5	68
2 (a)	C2	7,5	68
2 (б)	C2	13,9	68,8
3 (a)	C2	13,1	68,7
3 (б)	C2	9,6	66,7
4	C2	15,6	66,8
5	C2	14,6	68,5
6	C2	14	67,5
7	C2	11,3	67,8
8	C2	6,3	68,5
9	C2	5,4	67,5
среднее		11 ± 4	$67,9\pm 0,7$

На эндотермах денатурации как правило проявляется низкотемпературное плечо, что более наглядно проявляется в изменении характера поведения производной теплового потока по времени (температуре) (рис. 2).

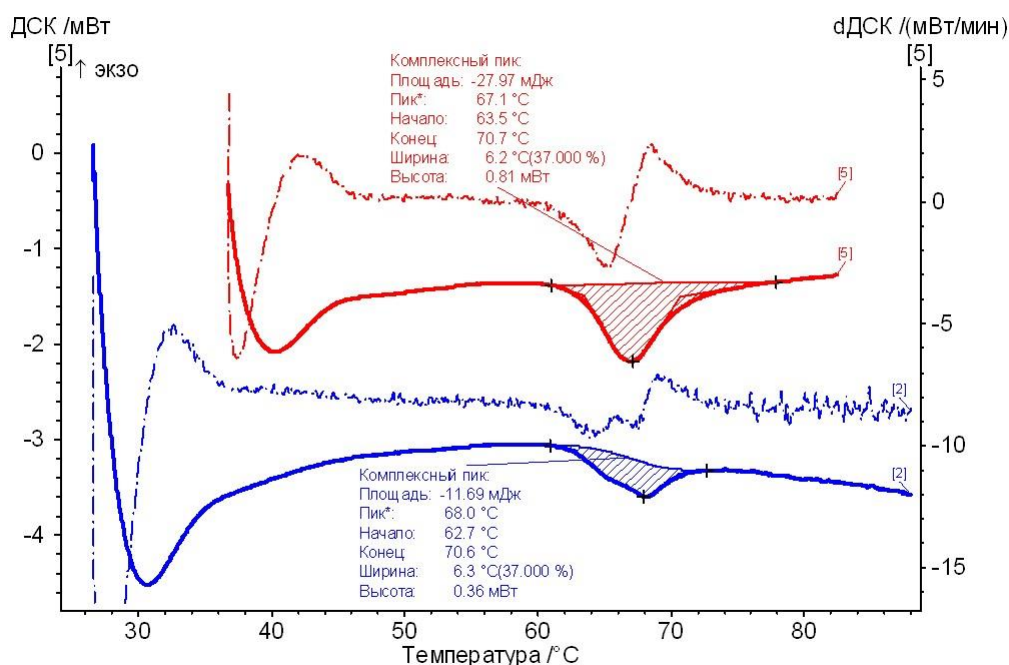


Рисунок 2. Денатурация коллагена в интактных стенках варикозных вен. 5 – возраст пациента 34 г. На эндотерме явно выражено низкотемпературное плечо; 2 – возраст пациента 56 лет. Низкотемпературное плечо отсутствует.

3.3. Физико-химические процессы в венозной стенке при радиочастотной облитерации вен стандартной длительностью цикла.

При стандартной длительности каждого цикла были сделаны эксперименты с 1, 2, 3, 4 циклами, с двумя разными моделями обработки. На рисунке 3 представлена визуализация пространственных температурных полей на внешней поверхности вены и их изменения со временем. На представленных термограммах отчетливо видны «горячие» и более «холодные» макроскопические области в первом цикле нагрева. Эти области постепенно сливаются к концу второго цикла.

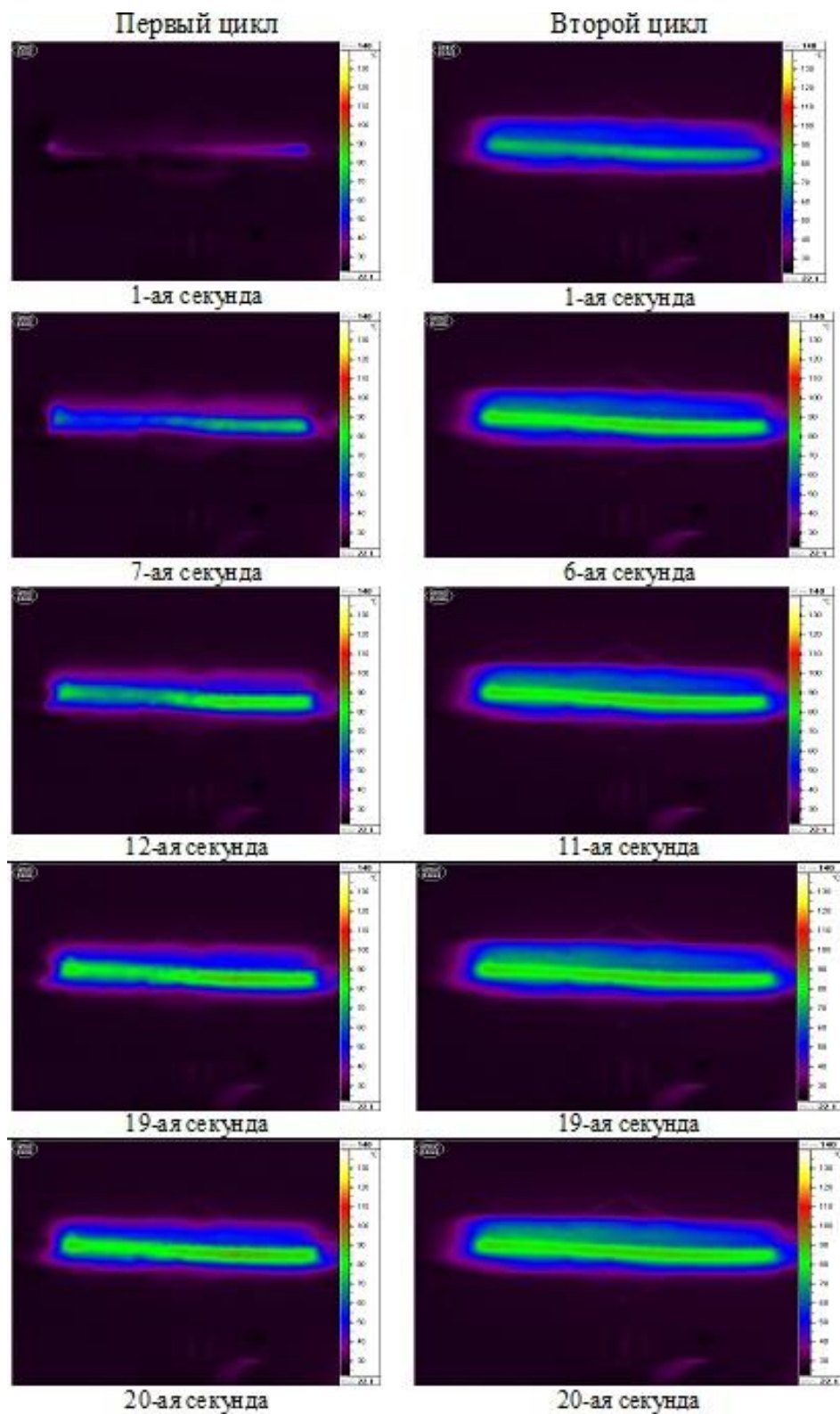


Рисунок 3. Пространственное распределение температур с течением времени цикла (стандартная длительность цикла). Отмечается неравномерный прогрев вены в начале первого цикла, видны «горячие» и «холодные» области, которые сливаются к концу второго цикла.

Более детальный анализ температурных полей подтверждает неоднородность нагрева сегмента вены в первом цикле. Это иллюстрируется

на рисунках 4 и 5, где приведены типичные примеры распределения температур вдоль оси вены в разные моменты времени.

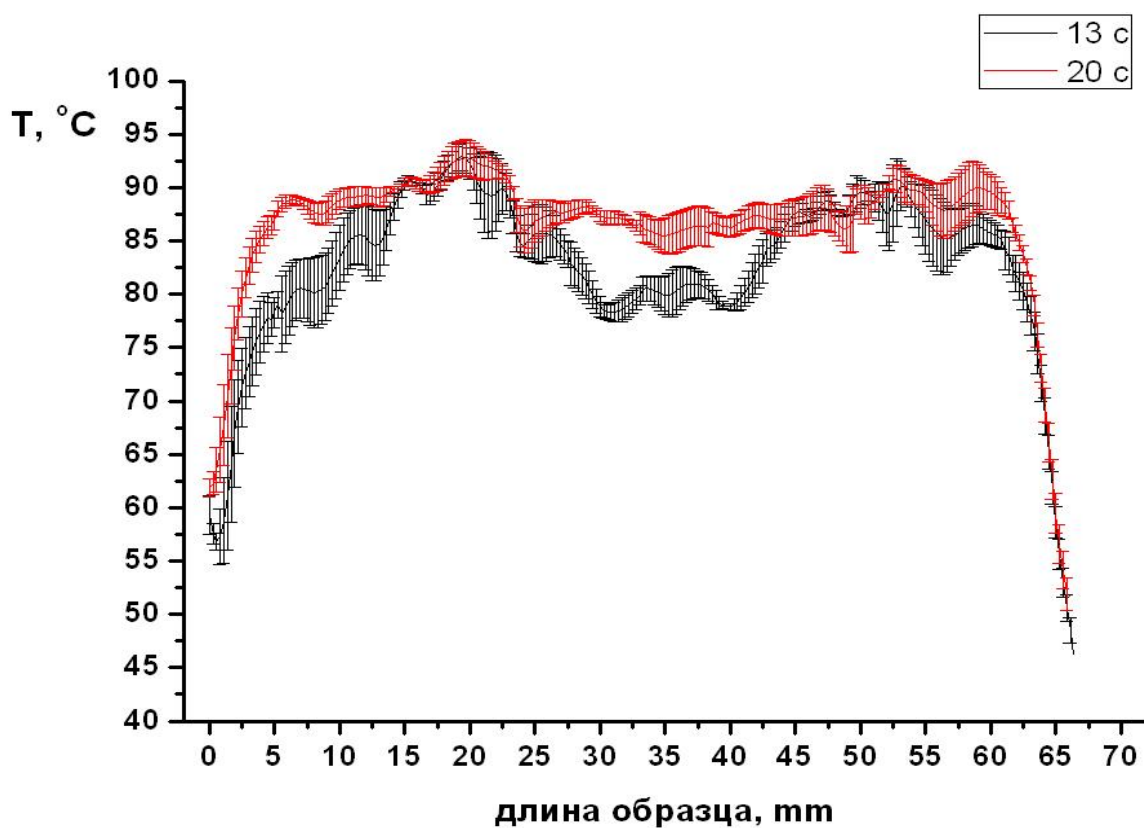


Рисунок 4. Распределение температуры по длине образца (дистальный конец слева) на 13-ой секунде первого цикла, что соответствует середине 2-ой фазы цикла и на последней (20-ой) секунде первого цикла.

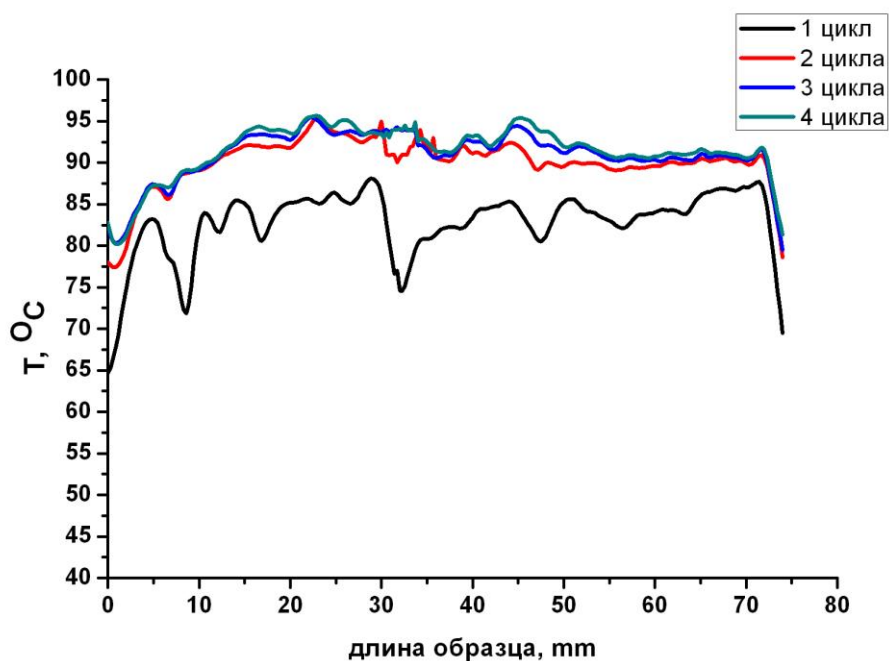


Рисунок 5. Изменение температуры по длине образца момент завершения циклов 1- 4. Усреднение температур проводили по 5 линиям (пикселей), что соответствует 1 мм. Стандартное отклонение не показано.

Следует отметить, что к концу 2 цикла колебания температур по длине образца становятся незначительными. Начальные пространственные колебания температуры могут быть связаны как с неоднородным нагревом самого катетера, так и несовпадением оси катетера с осью венозного просвета, а также различной толщиной материала на каждом участке. На концах образцов температура, как правило, была ниже средней.

Анализ динамики температур в центральной части образца вен показал, что в первом цикле температура постоянно возрастает и достигает $85^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$. Во втором цикле через 10 сек. температура выходит на плато $91^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ (рис. 6).

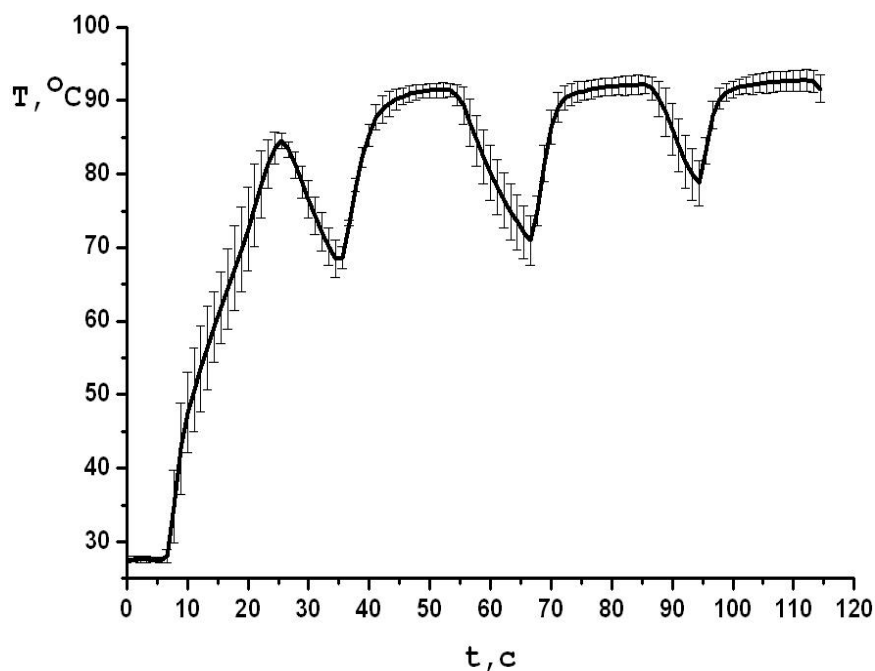


Рисунок 6. Пример температурной динамики в средней части фрагмента вены (4 цикла). В первом цикле температура постоянно возрастает и достигает $85^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$. Во втором цикле через 10 сек. и в третьем цикле температура выходит на плато $91^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Отметим важную особенность температурной динамики в первом цикле после 6-ой секунды. В отдельных случаях скорость роста температуры замедляется. В большинстве случаев наблюдался кратковременный спад температуры и лишь потом температура начинала резко возрастать. Во втором и последующих циклах такого явления не наблюдалось. Мы

предполагаем, что это связано с эндотермическим процессом денатурации коллагена ($\Delta H=11\pm 4$ Дж/г).

Определение степени денатурации коллагена в различных моделях.

Модель 1. В первой модели, когда вена лишь местами соприкасается с катетером, было сделано 1, 2, 3 и 4 цикла облитерации. Обнаружено, что диаметр вен уменьшается, что указывает на протекание денатурации коллагена и усадки вены. Тем не менее, степень денатурации α при 1 цикле очень низкая и составляет от 40% до 80 % в средней части образца. После второго цикла α возрастает, но лишь после 4 цикла достигает 100%. На рисунке 7 демонстрируется уменьшение теплового эффекта денатурации коллагена после каждого последующего цикла, т.е. увеличение α , что отражает уменьшение интактного коллагена в этих образцах.

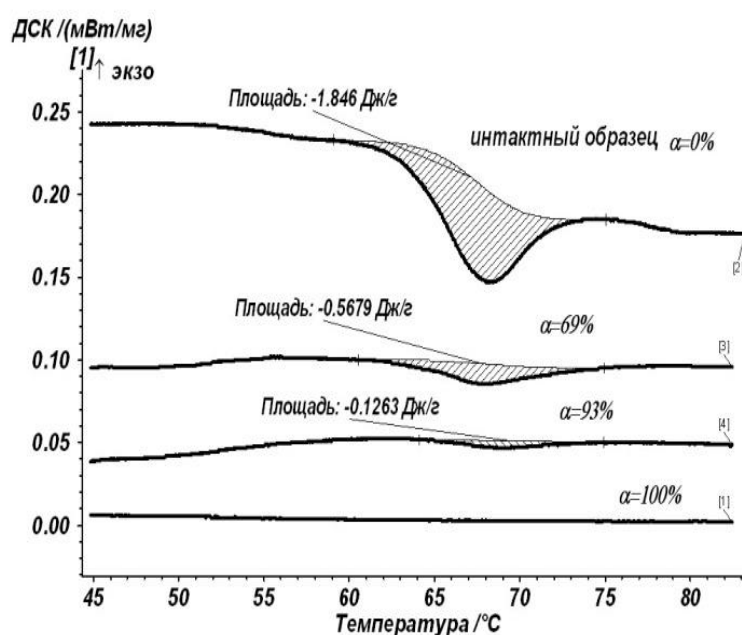


Рисунок 7. Типичные ДСК-термограммы после 1-4 циклов воздействия. Уменьшение теплового эффекта денатурации коллагена иллюстрируют уменьшение интактного коллагена в исследуемом образце.

Отметим значительное расхождение α для разных проб одного образца. По-видимому это связано с неравномерным нагревом венозной стенки. Результаты денатурации коллагена в модели 1 сведены в таблице 2.

Таблица 2.

Степень денатурации коллагена (модель 1).

Циклы	$d_0, \text{мм}$	$d_f, \text{мм}$	$\alpha_1 \%$	$\alpha_2 \%$	$\alpha_3 \%$	Тпика °С
1	7	3	100	78,3	95,9	68,6
1	7	3	93,4	42,1	79,1	68,6
2	6	4	100	90,7	93,4	68,8
2	6	4	85,9	98	99	68,8
3	7	4	92,2	89,7	45,6	67,3
3	6	3	100	91,4	91,1	64,3
4	7	4	100	100	94,9	67,3
4	7	4	100	100	100	67,0

d_0 – исходный диаметр вены, d_f - диаметр вены после воздействия, $\alpha_1, \%$ - степень денатурации на дистальном конце, $\alpha_2, \%$ - степень денатурации на середине сегмента, $\alpha_3, \%$ - степень денатурации на проксимальном конце.

Полученные данные более наглядно представлены в виде гистограмм (рис. 8 (а-г)).

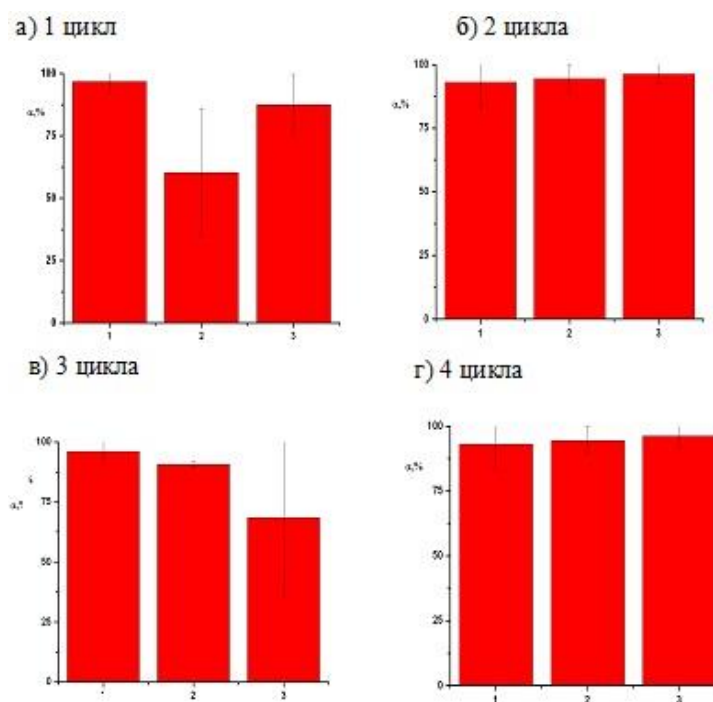


Рисунок 8. Степень денатурации коллагена да дистальном (1), проксимальном (3) и в середине (2) образца при 1, 2, 3 и 4 циклах нагрева. Полная денатурация коллагена отмечается после двух циклов облитерации и более.

Модель 1 не полностью отражает условия выполнения процедуры в клинике (нет прилегания венозной стенки к катетеру), но выполненный эксперимент выявил роль теплопроводности. А именно, если нагрев обусловлен переносом тепла от среды, окружающей катетер (кровь, вода), то полная деградация каркаса венозной стенки происходит только после 4 циклов облитерации.

Модель 2. Вторая модель адекватно отражает клинические условия, а именно, вена более плотно прилегает к катетеру и ее концы фиксированы. Для этой модели выполнены 1, 2 и 3 цикла воздействия. Экспериментальные результаты по значению α на разных участках обрабатываемого сегмента и усадки вены приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Степень денатурации коллагена (модель 2).

Циклы	$d_0, \text{мм}$	$d_f, \text{мм}$	$\alpha_1, \%$	$\alpha_2, \%$	$\alpha_3, \%$	$T_{\text{ника}} \text{ } ^\circ\text{C}$
1	4,8	3,0	89	76,6	52,8	68,1
1	4,8	3,0	65	59,6	90	68,1
1	6	4		83,7		69
2	8	4	100	100	70,1	68,8
2	7,6	3,8		96,4		68,0
2	7,6	3,8		100		68,0
2	6	3		100		68,0
3	8	4	100	99	100	68,0
3	8	4	100	100	100	68,6

d_0 – исходный диаметр вены, d_f – диаметр вены после воздействия, $\alpha_1, \%$ – степень денатурации на дистальном конце, $\alpha_2, \%$ – степень денатурации на середине, $\alpha_3, \%$ – степень денатурации на проксимальном конце.

Установлено, что 1 цикл не приводит к полному разрушению коллагенового каркаса венозной стенки ($\alpha=73,9\% \pm 2,8\%$). Особо отметим, что в модели 2 после 1 цикла денатурация коллагена по длине образца более

равномерна, чем в модели 1. Этот результат дает основания предположить, что, для деградации венозной стенки большую роль играет соприкосновение стенки с нагревательным элементом. В модели 1 концы сегмента вены лучше фиксированы и прилегают к катетеру. Соответственно, денатурация коллагена на концах может и за 1 цикл проходить полностью (рис. 8). Разброс значений α после 2-3 цикла может быть связан с ошибкой определения длины нагревательного сегмента, что иллюстрируется на рисунках 9 и 10.

За два стандартных цикла в модели 2 каркас венозной стенки в середине сегмента, как правило разрушается. На краях сегмента остаются неповрежденные области. В любом случае остатки интактных макромолекул исчезают после 3 цикла радиочастотного воздействия.

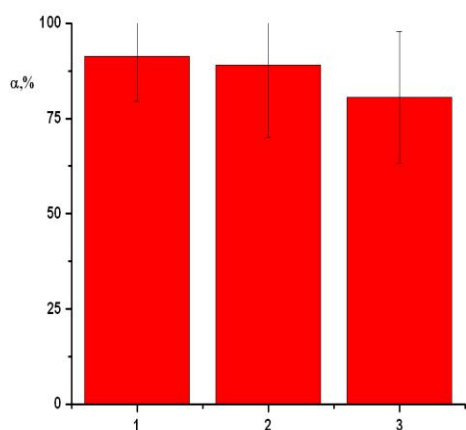


Рисунок 9. Степень денатурации коллагена на дистальном (1), проксимальном (3) и в середине (2) образца при 2 циклах воздействия.

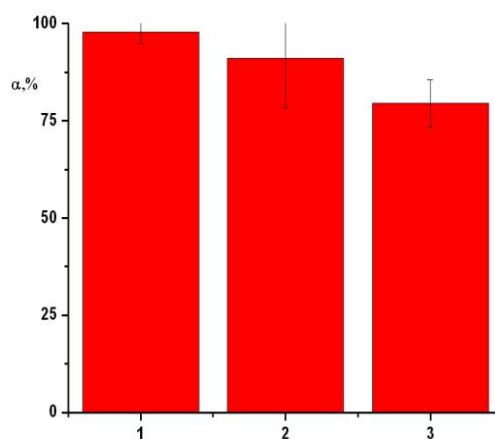


Рисунок 10. Степень денатурации коллагена на дистальном (1), проксимальном (3) и в середине (2) образца при 3 циклах воздействия.

Дополнительной качественной характеристикой денатурации коллагенового каркаса является усадка ткани (контракция вены). Усадка определяется по уменьшению диаметра вен из данных таблицы 4.

Степень денатурации коллагена и контракции вены.

Циклы	α_1 , %	α_2 , %	α_3 , %	k, %
1	77±17	73±12	71±26	36±2
2	93±5	99±1	80±10	50±1
3	100	100	100	50±1

α_1 - степень денатурации коллагена на дистальном конце фрагмента вены; α_2 - степень денатурации коллагена в середине фрагмента вены; α_3 - степень денатурации коллагена на проксимальном конце фрагмента вены; k – коэффициент контракции (усадки) вены.

Окончательная усадка вены происходит лишь после 2 цикла. Уменьшение диаметра венозного сосуда является необходимым условием его успешной абляции. Таким образом, данные по усадке ткани подтверждают данные термического анализа и указывают на недостаточность 1 цикла воздействия для получения целевого результата облитерации и последующей абляции вены. Количество стандартных циклов воздействия должно быть не менее двух. В этих условиях каркас средней части образца оказывается деградированным. На концах тем не менее, часть коллагена сохраняется неповрежденной. Наглядно результаты проиллюстрированы на рисунках 11, 12, 13.

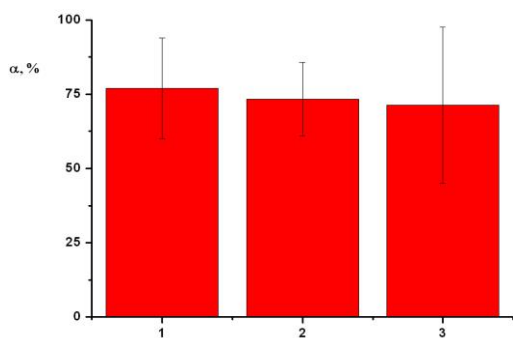


Рисунок 11. Степень денатурации коллагена в концах и в середине образца при 1 цикле воздействия.

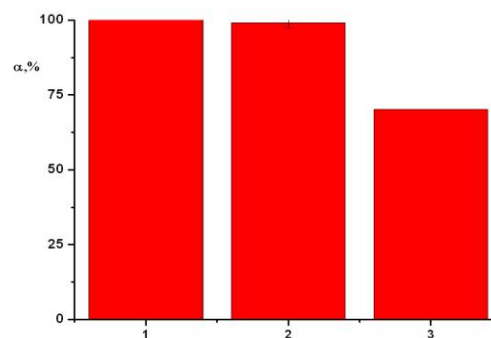


Рисунок 12. Степень денатурации коллагена в концах и в середине образца при 2 циклах воздействия.

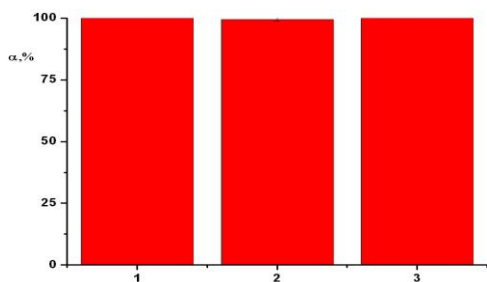


Рисунок 13. Степень денатурации коллагена в концах и в середине образца при 3 циклах воздействия.

На основе измерений динамики температурных полей в ходе радиочастотной облитерации венозной стенки, ее усадки и тепловых эффектов денатурации коллагена установлено:

- в первом цикле нагрева температурное поле наружной

поверхности венозной стенки неоднородно – разница температур в локальных областях достигает 30°C;

- в первом цикле нагрева на 7-10 сек. у 70%-80% макромолекул коллагена происходит разрыв водородных связей, натяжение коллагеновой сетки в интактных областях создает дополнительные препятствия денатурации фибриллярного белка, усадка венозной стенки оказывается несущественной;

- выравнивание температур ускоряется в стадии охлаждения между циклами, температурное поле на поверхности венозной стенки становится близким к однородному. Очевидно, что за это время и начале второго цикла происходит прилегание сохранившихся интактных областей тканей к нагревательному элементу, после чего происходит денатурация коллагена в интактных участках вены и окончательная усадка ее ткани. На основе анализа полученных результатов мы предлагаем феноменологическую модель физико-химических процессов происходящих с коллагеновым каркасом венозной стенки при радиочастотной облитерации. Эта модель представлена на рисунке 14.

Результаты экспериментальной части работы показывают, что 1 стандартный цикл радиочастотного воздействия катетером ClosureFAST не приводит к полной деградации коллагенового каркаса ткани. После 1 цикла остаются макроскопические интактные области, что в дальнейшем может привести к реканализации вены и рецидиву заболевания. Таким образом, рекомендованный производителем протокол проведения процедуры не

обеспечивает выполнение основной задачи, а именно полному термическому разрушению венозной стенки. В условиях модели *ex vivo*, достаточно адекватно отражающих обработку варикозных вен в клинической практике, два стандартных цикла воздействия зачастую оказываются достаточными для аморфизации матрикса и усадки ткани венозной стенки.

Определены основные стадии изменения каркаса венозной стенки при радиочастотной облитерации. В первом цикле воздействия деградации подвергается та часть ткани, которая непосредственно контактирует с катетером. Деградация сохранившихся интактных областей происходит во втором цикле нагрева. Один стандартный цикл нагрева вены катетером ClosureFAST не приводит к полной деградации коллагенового каркаса матрикса венозной стенки. Для успешной облитерации вен необходимо применять не менее 2 циклов нагрева.

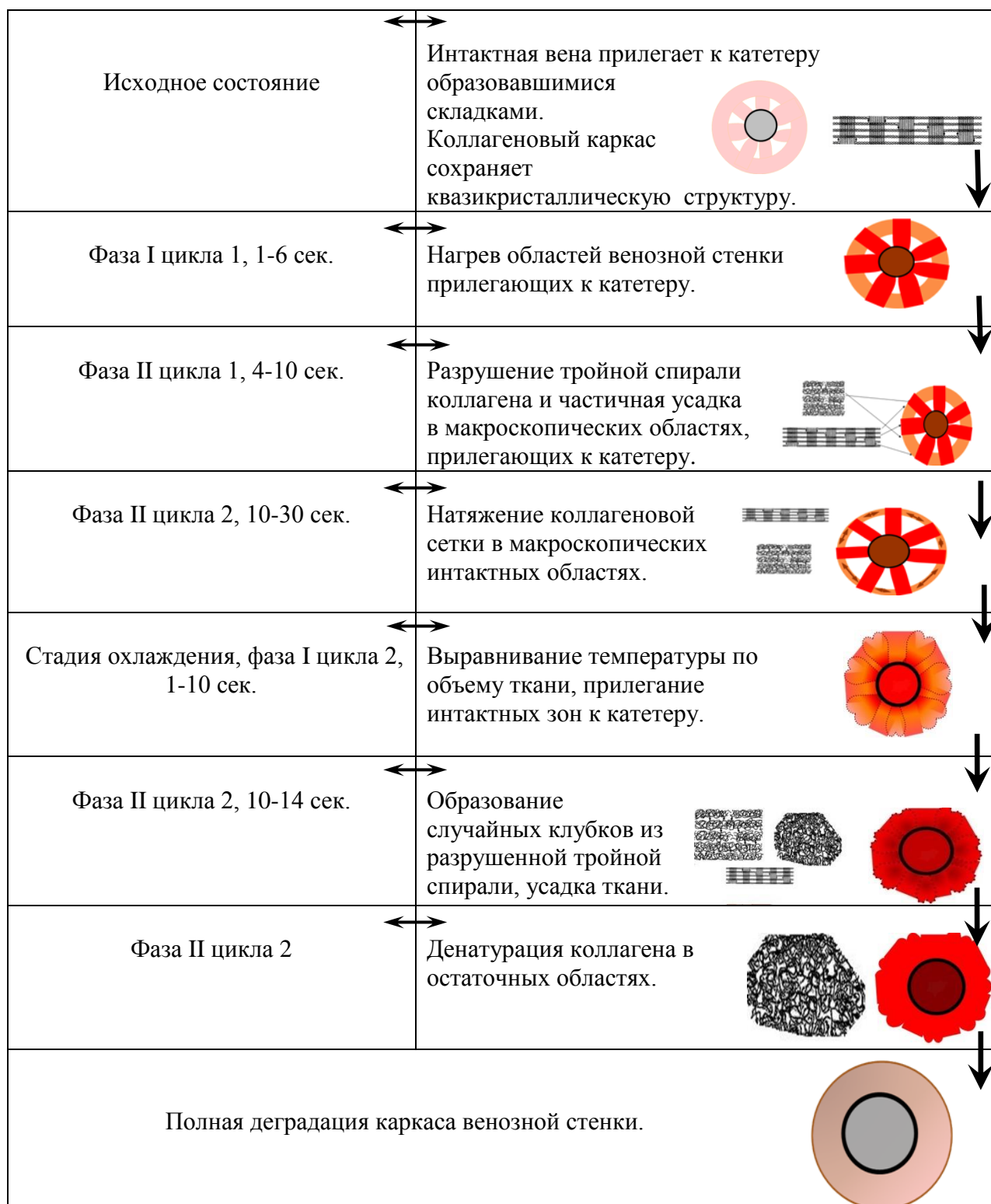


Рисунок 14. Феноменологическая модель событий при радиочастотной облитерации вен.

ГЛАВА 4.

ОПТИМИЗАЦИЯ ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ТАКТИКИ У БОЛЬНЫХ РАЗЛИЧНЫМИ АНАТОМО-ГЕМОДИНАМИЧЕСКИМИ ФОРМАМИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

4.1. Компьютерно-томографическая и магнитно-резонансная флебография в диагностике различных анатомо-гемодинамических форм варикозной болезни.

Основным методом инструментальной диагностики варикозной болезни являлось ультразвуковое ангиосканирование. Однако в ряде случаев диагностический поиск был расширен. Это было обусловлено необходимостью провести дифференциальный диагноз варикозной болезни с другими формами хронических заболеваний вен.

Компьютерно-томографическая флебография выполнена у 11 пациентов. По результатам КТ-флебографии в 2 случаях выявлена артерио-венозная фистула, в 3 случаях – посттромботическая облитерация нижней полой вены, в 2 случаях стеноз левой общей подвздошной вены, по 1 случаю облитерации или стеноза правой общей подвздошной вены, правой наружной подвздошной вены, левой наружной подвздошной вены. При исключении артерио-венозной мальформации в 4 случаях источников патологического артерио-венозного сброса не выявлено, клиническая картина была обусловлена первичным варикозным расширением вен нижних конечностей, в том числе в 1 случае в сочетании с варикозным расширением вен таза. У 1 пациента выявлен рецидив заболевания за счет несостоятельных перфорантных вен бедра и голени. Роль КТ-флебографии в дифференциальной диагностике хронических заболеваний вен можно продемонстрировать несколькими клиническими наблюдениями.

Пациент А., 32 лет обратился с жалобами на отек левой голени, усиливающийся к вечеру, варикозное расширение вен по внутренней поверхности бедра и голени, чувство жжения по внутренней поверхности голени. При физикальном осмотре отмечалось варикозное расширение вен

левой нижней конечности в бассейне БПВ, насторожила локальная гипертермия в верхней трети голени по медиальной поверхности. По данным УЗАС вен нижних конечностей отмечена несостоятельность СФС слева, на уровне нижней трети бедра и голени в БПВ выявлена артериализация кровотока, однако достоверно источник артерио-венозного сброса не найден. Выполнена компьютерная томография нижних конечностей с внутривенным контрастированием. В результате выявлена артерио-венозная фистула между заднебольшеберцовой артерией и притоком БПВ, трехмерная реконструкция позволила наглядно продемонстрировать локализацию артерио-венозного сброса (рис. 1, 2).



Рисунок 1. Трехмерная реконструкция. Отмечается контрастирование БПВ в артериальную фазу исследования.



Рисунок 2. Трехмерная реконструкция. Отмечается артерио-венозная фистула на границе средней и нижней трети голени.

Пациенту в плановом порядке выполнено оперативное вмешательство в объеме разобщения артерио-венозной фистулы.

Пациент А., 33 лет. Обратился с жалобами на выраженное варикозное расширение вен на правой нижней конечности после оперативного лечения в другом стационаре. Обращало на себя внимание быстрое прогрессирование заболевания не смотря на непродолжительный период после операции - около 6 месяцев (рис. 3). Признаков артерио-венозной фистулы не выявлено. Диагностированы крупные перфорантные вены верхней трети бедра и голени (рис. 4).



Рисунок 3. Рецидив варикозного расширения вен левой нижней конечности через 6 месяцев после операции.



Рисунок 4. Причиной рецидива заболевания явились несостоятельные перфорантные вены бедра и голени.

Пациенту проводится компрессионная, флеботропная терапия. Планируется повторное оперативное лечение.

При выявлении варикозно расширенных вен, расположенных глубоко в подкожной клетчатке и по латеральной поверхности конечности

исключались врожденные мальформации. При первичном варикозном расширении в артериальную фазу отсутствуют патологические артерио-венозные сообщения (рис. 5), представлен пример одной из латеральных форм варикозной болезни (рис. 6).



Рисунок 5. В артериальную фазу исследования патологического артерио-венозного сброса не выявлено.



Рисунок 6. Причиной варикозного расширения вен явилась перфорантная вена в области колена по наружной поверхности.

Пациентке выполнена ЭВЛО несостоятельной перфорантной вены.

КТ-флебография позволила выявить посттромботические изменения глубоких вен, артерио-венозные фистулы, а также в ряде случаев их исключить. Преимуществом метода можно отметить возможность одномоментно оценить состояние как венозной, так и артериальной систем. К ограничивающим факторам рутинного использования метода можно отнести необходимость использования контрастного вещества и лучевую нагрузку на пациента.

Магнитно-резонансная флебография выполнена у 12 пациентов. По результатам МР-флебографии в 4 случаях выявлен синдром Мея-Тернера (сдавление левой общей подвздошной вены правой общей подвздошной артерией), в 4 случаях посттромботическая облитерация наружной подвздошной вены слева, в 2 случаях общей бедренной вены и по 1 случаю поверхностной бедренной вены слева, общей подвздошной вены слева, нижней полой вены. У одной пациентки выявлена лимфангиоцератомы правой ягодичной области, клиническое наблюдение которой представлено ниже.

Пациентка Е., 30 лет, обратилась с жалобами на варикозное расширение вен и болезненные подкожные уплотнения по задней поверхности правого бедра, в правой ягодичной области. В 1995 году выполнено удаление лимфангиоцератомы передней брюшной стенки, малого таза. При первичном осмотре сложилось впечатление, что у пациентки варикозное расширение вен обусловлено недостаточностью перфорантных вен ягодичной области. По данным УЗАС патологических рефлюксов в магистральных поверхностных и перфорантных венах не выявлено. Выполнена МР-флебография в последовательностях T2, T1, T2 SPIR в сагиттальной, коронарной и аксиальной плоскостях и в T1 с внутривенным введением контрастного вещества «Оптимагк 20,0». В правой ягодичной области, в толще, преимущественно ягодичной, а также грушевидной мышц определяется объемное образование неоднородного МР-сигнала с наличием в структуре патологической сосудистой сети и очагов кистозного компонента

от 3 мм до 10 мм в диаметре, распространяющееся в полость малого таза (рис. 7, 8).

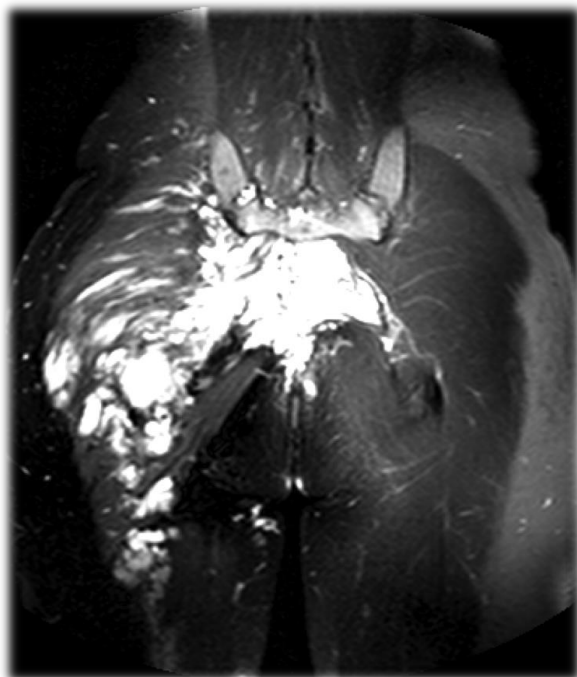


Рисунок 7. В верхней трети бедра, ягодичной области, в толще мышц определяются кистозные образования.

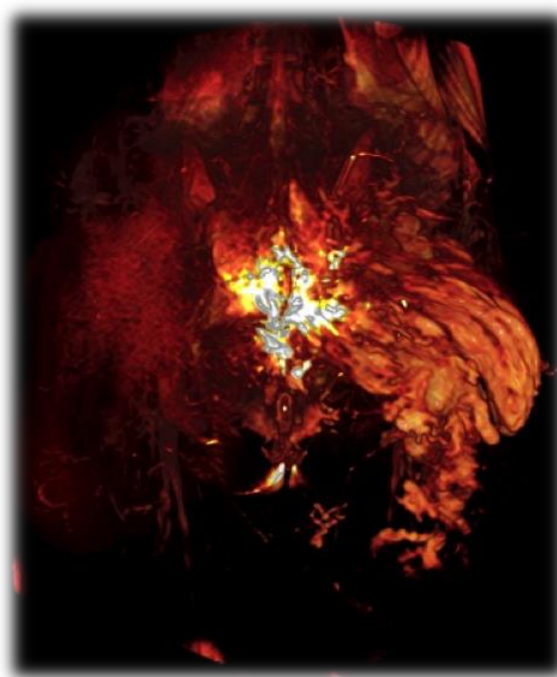


Рисунок 8. Распространение объемного сосудистого образования в малый таз.

Совместно с онкологом принято решение воздержаться от оперативного лечения. Клиническая картина, по-видимому, обусловлена рецидивом лимфангиокератомы. Пациентке рекомендовано дальнейшее обследование и лечение в условиях специализированного онкологического отделения. Выполненное исследование позволило избежать ненужного, на наш взгляд, оперативного лечения вторичного варикозного расширения вен правой ягодичной области и бедра.

Наиболее часто причиной развития ХВН и вторично варикозно расширенных вен являлись посттромботические изменения глубоких вен, клинические наблюдения наиболее презентативных случаев приведены ниже.

Пациентка С., 44 года, обратилась с жалобами на варикозное расширение вен в левой паховой области. Ранее на левой нижней конечности выполнялась комбинированная флебэктомия в бассейне БПВ, под данным УЗАС вен нижних конечностей культы БПВ, как причины рецидива не выявлено. По данным МР-флебографии выявлены варикозно расширенные

вены левой паховой области, посттромботическая облитерация левой наружной подвздошной вены (рис. 9, 10). Судя по этим данным в послеоперационном периоде пациентка перенесла илеофemorальный тромбоз.

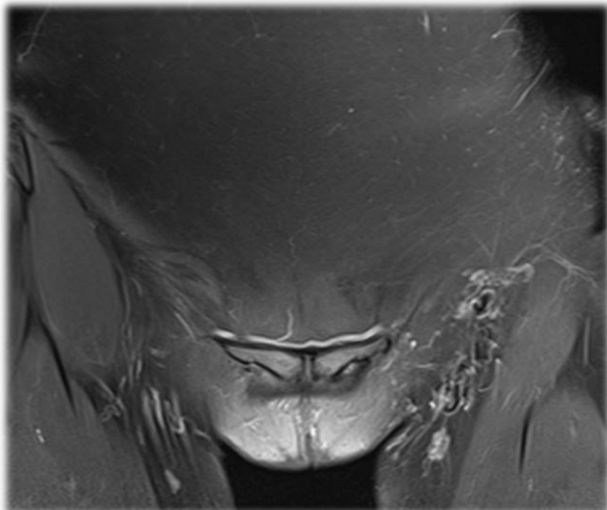


Рисунок 9. Варикозное расширение вен в левой паховой области.

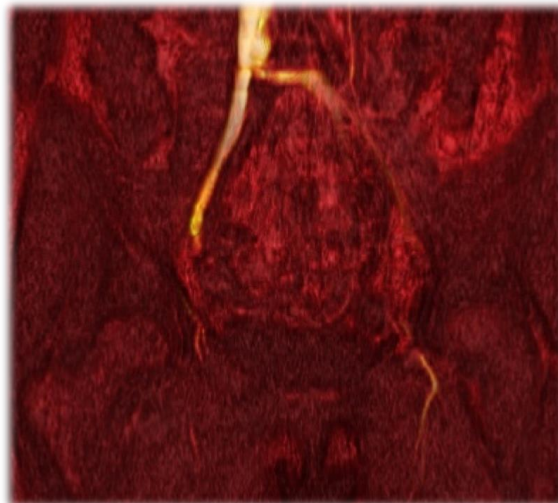


Рисунок 10. При трехмерной реконструкции не определяется кровоток по левой наружной подвздошной вене.

Пациентке проводится компрессионная и флеботропная терапия. Планируется выполнение стентирования левой наружной подвздошной вены.

Пациент К., 32 года, обратился с жалобами на отек и варикозное расширение вен правой нижней конечности. На представленных МР-флебограммах отмечается выраженное расширение вен над лоном (рис. 11), посттромботическая облитерация правой общей и наружной подвздошных вен (рис. 12).

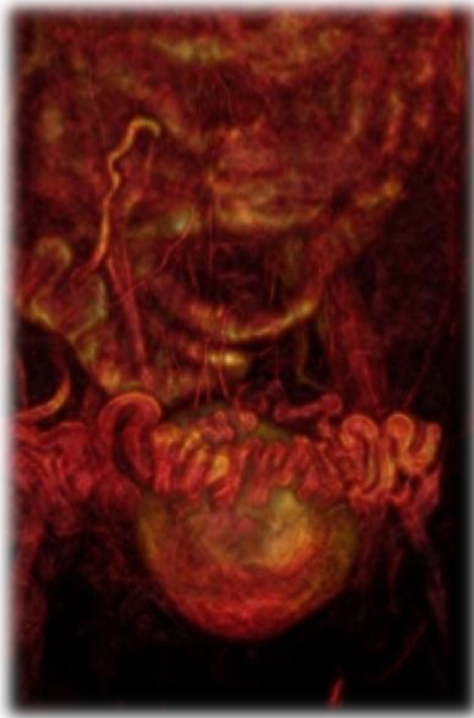


Рисунок 11. Пути коллатерального венозного оттока от левой нижней конечности. Выраженное расширение вен над лоном.



Рисунок 12. Отсутствует МР-сигнал от крови в правой общей и наружной подвздошной венах.

Пациенту рекомендовали курсовой прием флеботропных препаратов, ношение компрессионного трикотажа 2-3 класса, динамическое наблюдение.

Магнитно-резонансная флебография позволила выявить посттромботические изменения глубоких вен, нарушение оттока крови от конечности вследствие сдавления подвздошных вен из-вне, а также рецидив онкологического заболевания и расширение вен таза.

Компьютерно-томографическая и магнитно-резонансная томография информативны в исследовании анатомии венозной системы, однако не позволяют оценить параметры гемодинамики. Рутинное применение этих методов в клинической практике в настоящее время ограничено из-за высокой стоимости проведения исследования, необходимости наличия соответствующей аппаратуры и специалистов в стационаре. Однако они ценны в тех случаях, когда для топической диагностики заболеваний вен недостаточно УЗАС. Следует отметить, что у этих методов есть свои преимущества и недостатки. Компьютерно-томографическая флебография позволяет с высокой точностью диагностировать артерио-венозные фистулы,

но при этом необходимо использовать контрастный препарат, что в некоторых случаях может вызывать аллергическую реакцию. Магнитно-резонансная флебография не требует введения контрастного вещества, однако ее нельзя выполнять у пациентов с имплантированными металлоконструкциями.

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Распределение выявленных патологических изменений по данным КТ-флебографии и МР-флебографии.

Характер и локализация изменений	КТ-флебография	МР-флебография	Всего
А-В фистула	2	-	2
Облитерация НПВ	3	1	4
Стеноз ОПВ	3	1	4
Стеноз НарПВ	2	4	6
Первичное варикозное расширение вен	4	-	4
Варикозное расширение вен таза	1	-	1
Перфоранты	2	-	2
Синдром Мея-Тернера	-	4	4
Облитерация ОБВ	-	2	2
Облитерация ПБВ	-	1	2
Невенозное заболевание	-	1	1

НПВ – нижняя полая вена, ОПВ – общая подвздошная вена, НарПВ – наружная подвздошная вена, ОБВ – общая бедренная вена, ПБВ – поверхностная бедренная вена

Своевременное выявление отличных от варикозной болезни заболеваний позволило отказаться от необоснованных оперативных вмешательств.

4.2. Оптимизация хирургической тактики лечения больных различными анатомо-гемодинамическими формами варикозной болезни.

В нашей клинике активно используются методы термооблитерации в устранении патологического рефлюкса крови в поверхностных венах.

Показаниями к выполнению эндовенозных методов термооблитерации являлись:

- приустьевое расширение БПВ или МПВ не более 12 мм;
- незначительное количество варикозно расширенных притоков;
- ровный ход ствола БПВ или МПВ.

Противопоказаниями общего характера являлись:

- диагностированная ранее тромбофилия;
- облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей;
- сопутствующая патология в стадии декомпенсации;
- ожирение 3-4 степени;
- невозможность активизации больного после вмешательства;
- отсутствие добровольного согласия пациента на оперативное вмешательство.

Противопоказаниями местного характера являлись:

- расширение ствола БПВ или МПВ более 12 мм;
- воспаление в зоне вмешательства;
- предшествующая стволовая склеротерапия.

Перед вмешательством пациент брил конечность, на которой планировалось вмешательство.

В вертикальном положении на коже пациента выполняли разметку под ультразвуковым контролем. Определяли нижнюю границу рефлюкса по БПВ или МПВ. Далее маркировали варикозно расширенные притоки. Профилактику венозных тромбозных осложнений однократным введением низкомолекулярных гепаринов в профилактической дозе осуществляли только у пациентов, входящих в группу риска.

Техника проведения ЭВЛО.

Пункция магистральной подкожной вены и проведение световода.

Пунктировали БПВ или МПВ внутривенным катетером размером 16G-18G под ультразвуковым наведением на промаркированной границе рефлюкса. Ультразвуковой датчик устанавливали параллельно пунктируемой вене, выводя ее в продольном срезе (рис. 1).

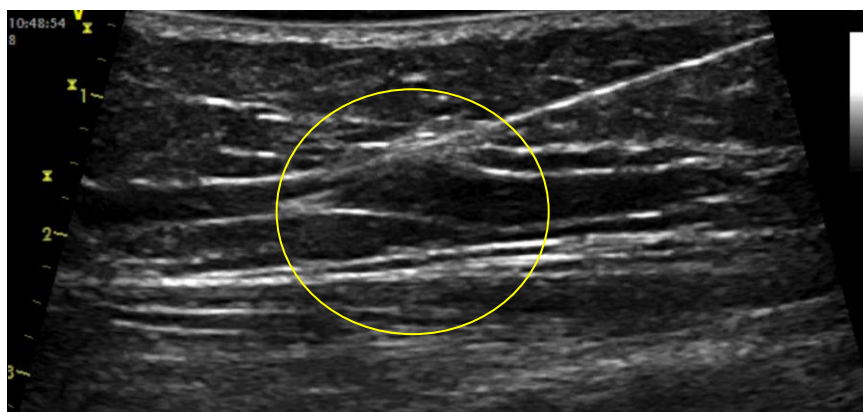


Рисунок 1. Пункция БПВ в продольном срезе. Отчетливо визуализируется острие иглы в просвете вены.

Далее в просвет вены через катетер вводили световод, который под ультразвуковым контролем устанавливали в зоне СФС или СПС (рис. 2).

Позиционирование рабочей части лазерного световода.

Используя поперечное и продольное по отношению к оси вены положение ультразвукового датчика, добивались расположения торца световода у места впадения *v. epigastrica superficialis* (рис. 2).

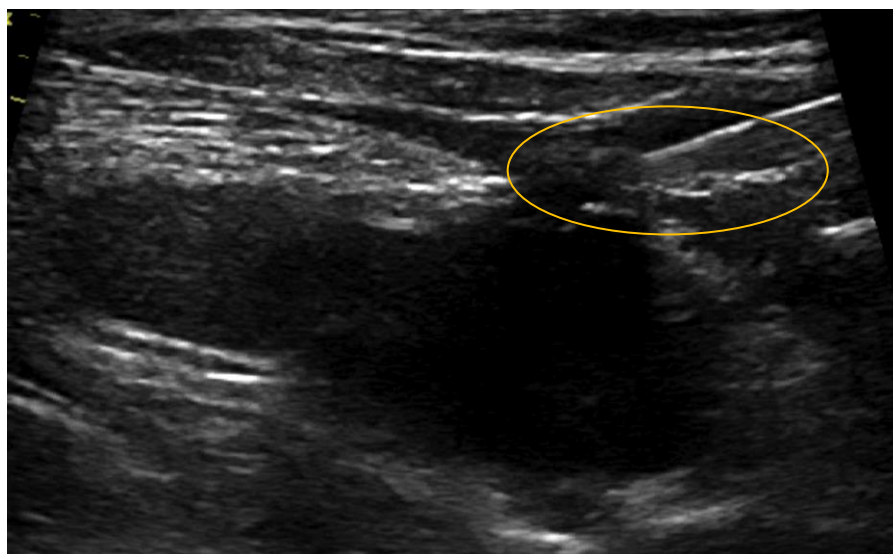


Рисунок 2. Торец лазерного световода установлен в СФС у места впадения *v. epigastrica superficialis*.

При ЭВЛО МПВ рабочая часть световода позиционировали в 1 см от подколенной вены или вводили в краниальное продолжение МПВ (*extensio cranialis venae saphenae parvae*). Производили контроль позиции торца световода – ультразвуковое изображение и по светящемуся пилотному лучу на уровне СФС или СПС (при введении световода в ОБВ или ПкВ свет пилотного луча пропадает). Далее световод зажимали в устройстве для автоматической тракции.

Создание тумесцентной анестезии.

После позиционирования световода и его фиксации создавали тумесцентную анестезию вокруг ствола БПВ/МПВ под ультразвуковым наведением. Использовали 0,1% раствор лидокаина без адреналина. В момент инфильтрации остриё иглы практически касалось стенки вены, тем самым добивались равномерное распределение анестетика в фасциальном футляре вены (рис. 3).

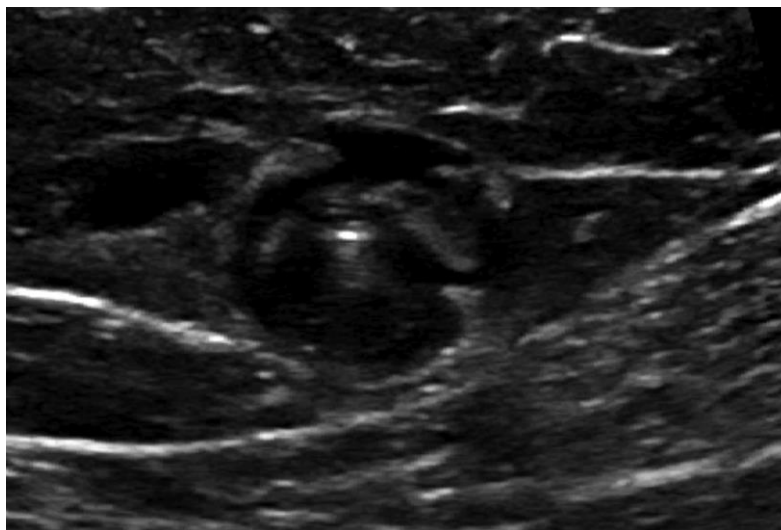


Рисунок 3. Представлена равномерная инфильтрация БПВ в фасциальном футляре.

Повторно проверяли расположение рабочей части световода, после чего извлекали внутривенный катетер.

Проведение эндовенозной лазерной облитерации.

Проведение ЭВЛО проводили при помощи аппарата «ЛАМИ» с длиной волны 1470 нм лазерными световодами с торцевым типом эмиссии. Мощность лазерного излучения определялась автоматически, от хирурга требовалось лишь ввести максимальный диаметр вены. Скорость

автоматической тракции составляла 0,7 мм/сек. Линейная плотность потока энергии лазерного излучения (LEED) составляла не менее 80 Дж/см. Процесс ЭВЛО всегда контролировался ультразвуком. На экране монитора ультразвукового аппарата при этом видно выделение газа перед торцевой частью световода (рис. 4).

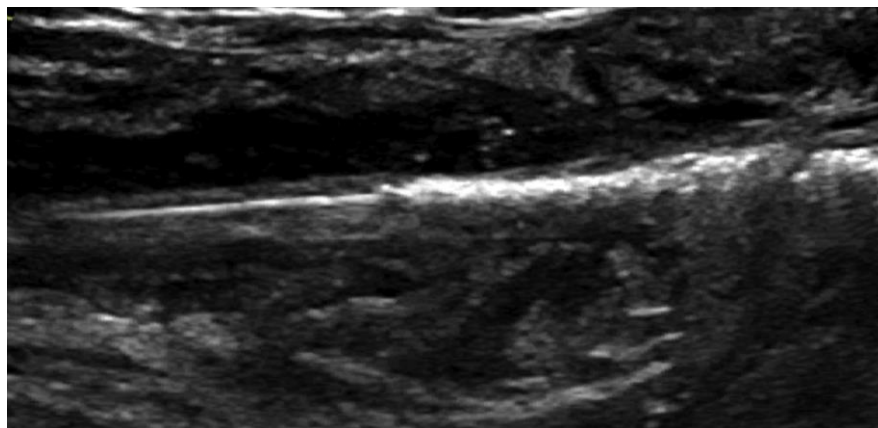


Рисунок 4. Во время выполнения лазерной облитерации отчетливо видны рабочая часть световода, газ, вена с гиперэхогенными стенками в участке, обработанном лазером.

Подачу лазерного излучения прекращали на расстоянии 1,5–2 см от места прокола кожи. Затем извлекали из вены световод. Проводили контроль выполненной процедуры. Ультразвуковой датчик устанавливали в проекции СФС/СПС, проверялось состояние магистральной глубокой вены.

Эндовенозная радиочастотная облитерация.

Показания и противопоказания к РЧО аналогичны с ЭВЛО. Отбор пациентов осуществляли также на основании клинического осмотра и УЗАС. Оценивали ход и диаметр вены на разных уровнях, особенности анатомии соустья, наличие вариксов и их размер. Радиочастотный генератор VNUS RFG2 имеет жидкокристаллический экран, на котором отображаются основные технические параметры: температура нагревающего элемента, мощность, а также сообщения о неполадках. Использовали радиочастотный электрод ClosureFAST, стандартного диаметра 7F, длиной 100 мм. В центре катетера расположен промывной канал, который должен закрываться специальной заглушкой. На рукоятке расположена кнопка, позволяющая включать и выключать нагрев рабочей части электрода, имеющей длину 7 см.

Для пункции вены и проведения катетера использовали ангиографический набор 7F. Вену пунктировали в дистальной точке рефлюкса. Рабочую часть электрода продвигали к СФС/СПС и позиционировали как при ЭВЛО. Далее под ультразвуковым наведением создавали тумесцентную анестезию, как же, как и при ЭВЛО. В зоне СФС/СПС производили три цикла нагрева рабочей части электрода, затем электрод отодвигали на 7 см дистальнее. На остальных сегментах вены выполняли по 2 цикла нагрева рабочей части катетера. Достигали места введения электрода в вену, вынимали катетер. Вся процедура проводилась под ультразвуковым контролем.

После окончания процедуры РЧО производили минифлебэктомию притоков, накладывали пелоты вдоль удаленных вен и надевали компрессионные чулки 2-го класса компрессии. Больному предлагалась пешая прогулка в течение 30-40 минут. Непрерывное круглосуточное ношение компрессионного трикотажа осуществлялось в течение первых суток после вмешательства. Первый осмотр производили на следующий день с обязательным ультразвуковым исследованием состояния глубоких вен обеих нижних конечностей. Длительность ношения компрессионного трикотажа в дневное время составляла 2 недели.

Устранение варикозно расширенных притоков.

Варикозно расширенные вены удаляли под местной анестезией через отдельные проколы кожи 1-2 мм крючками Varady или их модификацией (рис. 5). Вены не перевязывали, а проколы не ушивали. Гемостаз достигался эластической компрессией. Минифлебэктомию выполняли после процедуры ЭВЛО/РЧО.

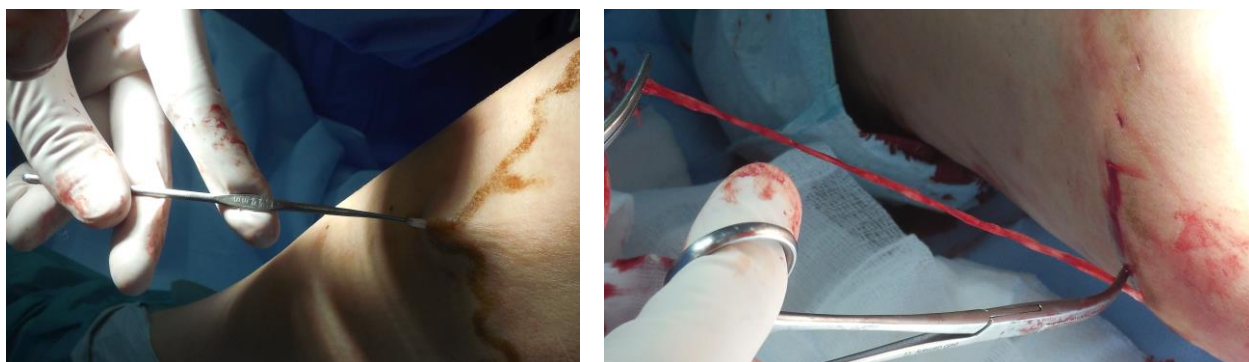


Рисунок 5. Минифлебэктомия варикозно расширенных притоков.

Ликвидация рефлюкса крови по перфорантным венам.

Перфорантные вены пунктировали под ультразвуковым контролем. Лазерный световод позиционировали на уровне мышечной фасции, создавали тумесцентную анестезию. При диаметре перфорантной вены до 5 мм подавали 100-120 Дж/см. Тракция световода проводилась в ручную.

Наложение компрессионного биндажа.

Компрессионный биндаж состоял из двух частей: пелота, укладываемого вдоль удаленных притоков, и компрессионного трикотажа. После всех видов вмешательств пациенту назначали ношение компрессионного трикотажа 2 класса круглосуточно – один день, далее в дневное время 2 недели.

Тотчас после окончания операции пациенту рекомендовали пешую прогулку 30-40 минут с целью профилактики венозных тромбоэмболических осложнений.

Особенности устранения патологического рефлюкса в бассейне БПВ.

В выборе метода устранения патологического рефлюкса крови в бассейне БПВ наиболее значимую роль играет конфигурация СФС.

При I-образной конфигурации терминального отдела БПВ (рис. 1), которая встретилась нам в 95% случаев, наиболее удобно применить методы термооблитерации. При этом варианте соустья позиционирование световода (катетера) проводили по стандартной методике.

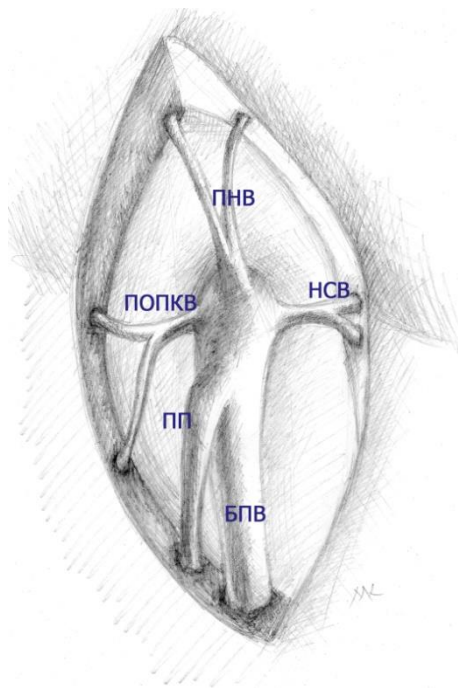


Рисунок 1. I-тип терминального отдела БПВ. ПНВ – поверхностная надчревная вена; ПОПКВ – поверхностная, окружающая подвздошную кость вена; НСВ – наружная срамная вена; ПП – передний приток; БПВ- большая подкожная вена.

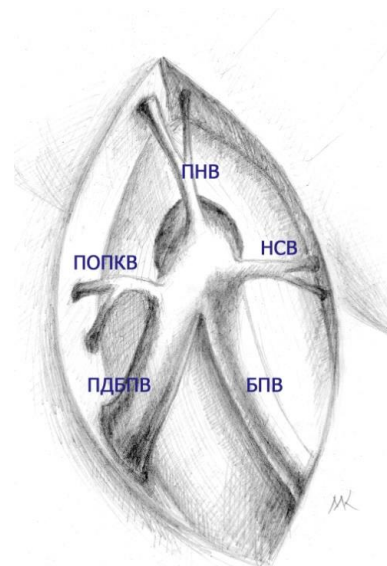


Рисунок 2. h-образная конфигурация терминального отдела БПВ. ПНВ – поверхностная надчревная вена; ПОПКВ – поверхностная, окружающая подвздошную кость вена; НСВ – наружная срамная вена; ПДБПВ – передняя добавочная большая подкожная вена; БПВ- большая подкожная вена.

При h-образной конфигурации (рис. 2), которая встретилась нам в 4% случаев, в терминальный отдел БПВ впадает передняя добавочная большая подкожная вена, которую при операции можно спутать с большой подкожной веной. В таких случаях мы пунктировали обе эти вены выполняли ЭВЛО или РЧО.

О-образная конфигурация терминального отдела БПВ (рис. 3) встретилась нам в 1% случаев. В данной ситуации терминальный отдел БПВ раздваивается, образуя два ствола. Это более сложный вариант конфигурации соустья, при котором мы выполняли облитерацию обоих стволов.

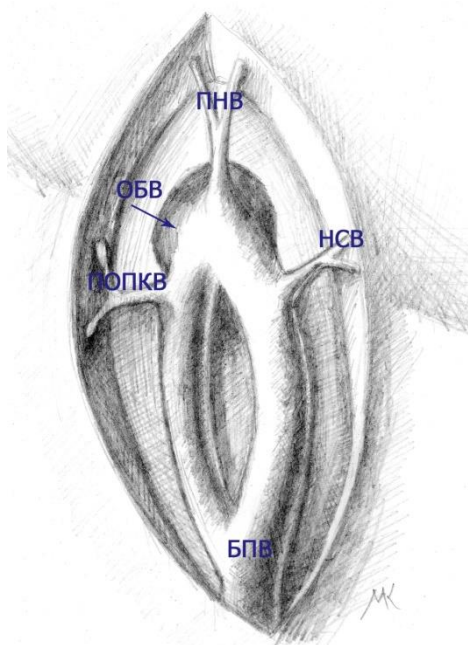


Рисунок 3. О - образная конфигурации терминального отдела БПВ. ПНВ – поверхностная надчревная вена; ОБВ – общая бедренная вена; ПОПКВ – передняя, окружающая подвздошную кость вена; НСВ – наружная срамная вена; БПВ – большая подкожная вена.

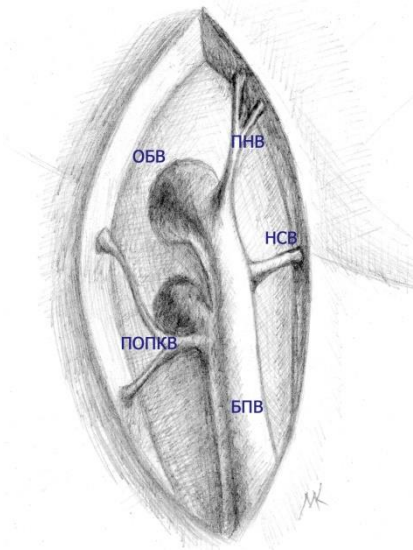


Рисунок 4. F - образная конфигурации терминального отдела БПВ. ПНВ – поверхностная надчревная вена; ОБВ – общая бедренная вена; ПОПКВ – передняя, окружающая подвздошную кость вена; БПВ – большая подкожная вена.

F - образная конфигурации терминального отдела БПВ (рис. 4). В данной ситуации формируется два отдельных СФС. Во время комбинированной флебэктомии одно из соустьев может остаться незамеченным и неперевязанным. От использования эндовазальных методов облитерации мы воздерживались, так как облитерировать оба ствола технически крайне сложно.

Плексиформная конфигурация терминального отдела БПВ (рис. 5). Данный вариант формирования СФС наиболее сложен для хирургического лечения. От использования современных эндовенозных методов лечения мы воздерживались. При выполнении открытой кроссэктомии возможно повреждение одной из вен при их выделении.

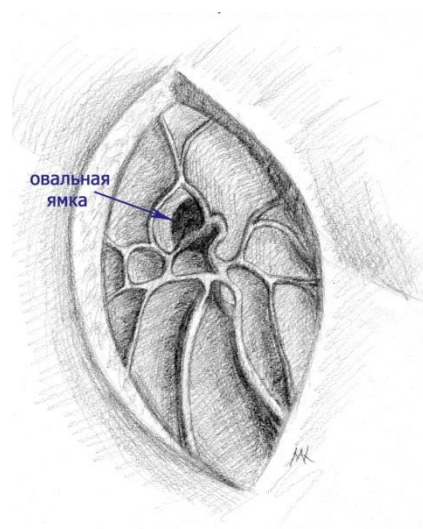


Рисунок 5. Плексиформное формирование СФС.

Особенности устранения патологического рефлюкса в бассейне МПВ.

Основные варианты анатомического строения МПВ делятся на два типа: с формированием СПС и без него.

Наиболее часто встречается прямое впадение МПВ в ПкВ. При этом краниальное продолжение МПВ может отсутствовать, так и присутствовать (рис. 6, 7 а,б).

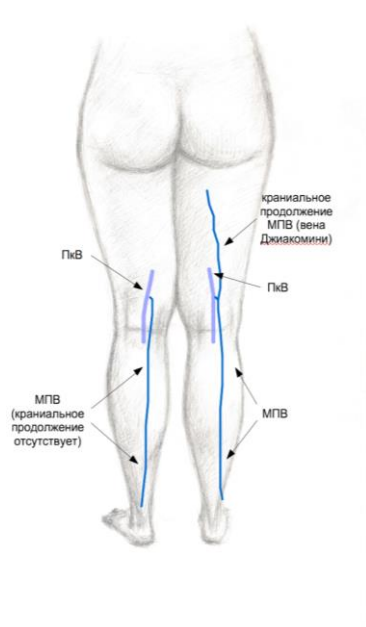


Рисунок 6. Прямое впадение МПВ в ПкВ. Краниальное продолжение МПВ отсутствует слева, присутствует справа. ПкВ – подколенная вена; МПВ – малая подкожная вена.

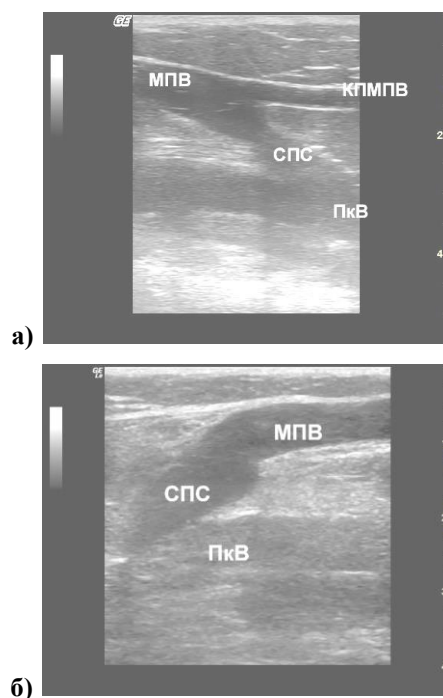


Рисунок 7. Прямое впадение МПВ в ПкВ. а) сканограмма краниального продолжения МПВ (КПМПВ); б) сканограмма отсутствия краниального продолжения МПВ. ПкВ – подколенная вена; МПВ – малая подкожная вена.

При описанных вариантах строения МПВ использовали ЭВЛО для устранения патологического вертикального рефлюкса крови, рабочую часть световода позиционировали в краниальное продолжение МПВ, а при его отсутствии - в 2 сантиметрах от ПкВ.

Помимо прямого впадения МПВ в ПкВ, СПС может быть образовано веной-анастомозом между МПВ и ПкВ. При этом варианте краниальное продолжение МПВ также может присутствовать, так и отсутствовать (рис. 8).

Нестандартное формирование СПС не является причиной отказа от эндовенозных методов лечения. В вену-анастомоз между МПВ и ПкВ ввести световод бывает технически сложно, иногда невозможно, но в данной ситуации мы выполняли ЭВЛО и позиционировали рабочую часть световода в месте впадения МПВ в вену-анастомоза. При краниальном продолжении МПВ, световод вводив в него.

При отсутствии СПС как такового, наиболее часто МПВ дренируется в БПВ на различных уровнях бедра (рис. 9). В таких случаях при отсутствии рефлюкса из БПВ выполняли ЭВЛО МПВ, позиционируя рабочую часть световода на 0,5 см от сафено-сафенного соустья.

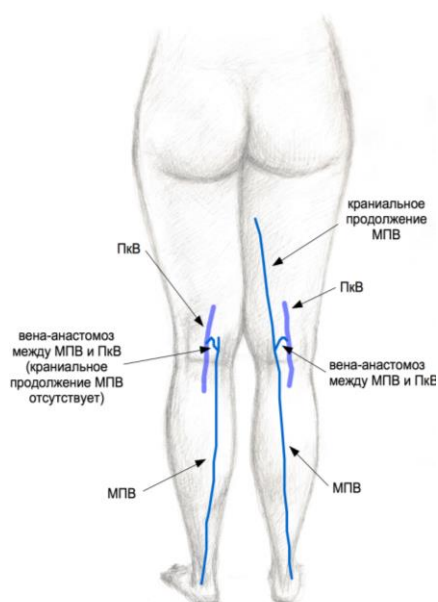


Рисунок 8. СПС в виде вены-анастомоза между МПВ и ПкВ. вена. ПкВ – подколенная вена, МПВ – малая подкожная вена.

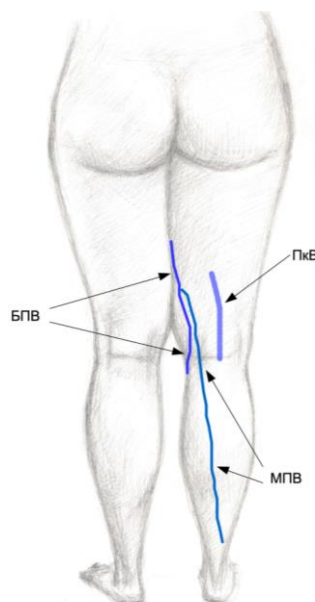


Рисунок 9. Отсутствие СПС, МПВ дренируется в БПВ. БПВ – большая подкожная вена, МПВ – малая подкожная вена, ПкВ – кодколенная вена.

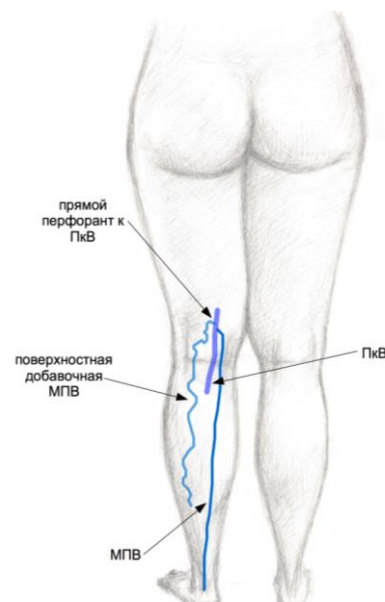


Рисунок 10. Поверхностная добавочная МПВ. ПкВ – подколенная вена, МПВ – малая подкожная вена, ПДМПВ – поверхностная добавочная малая подкожная вена.

В некоторых случаях отмечается варикозное расширение вен в бассейне МПВ, однако вертикального рефлюкса по ней не отмечается. В таких случаях выявляется поверхностная добавочная МПВ (ПДМПВ), впадающая в ПкВ через перфорантную вену подколенной области (вена Тъери), как правило, проксимальнее СПС (рис. 10). В таких случаях старались выполнять ЭВЛО этой перфорантной вены, однако стоит учесть, что ее диаметр может быть порядка 10 мм и более. Выполняли ЭВЛО перфоранта при диаметре не более 8 мм. При диаметре перфорантной вены более 10 мм целесообразнее выполнять ее перевязку из отдельного миниразреза. После устранения горизонтального рефлюкса устраняли ПДМПВ методом минифлебэктомии.

Особенности устранения патологического рефлюкса крови при латеральных формах варикоза.

В нашей работе мы используем классификацию латерального варикоза J.Weber (1997), в которой 5 типов распространения рефлюкса в латеральной венозной системе нижних конечностей.

При I типе латеральной формы варикозного расширения вен, латеральная вена впадает в БПВ на разных уровнях – от остиального клапана до коленного сустава (рис. 11). Мы выполняли ЭВЛО/РЧО БПВ до нижней границы патологического рефлюкса. Расширенный приток удалялся методом минифлебэктомии.

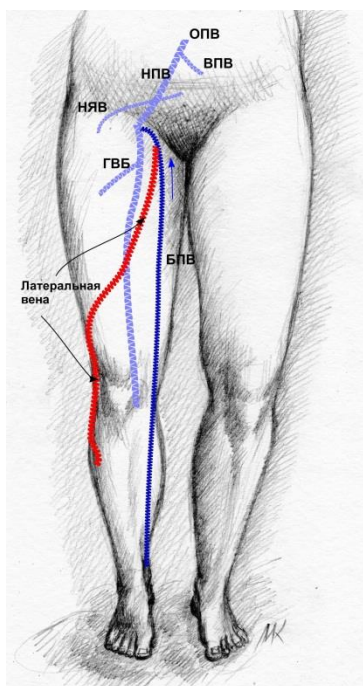


Рисунок 11. I тип латерального варикоза. Латеральная вена впадает в БПВ. Источником рефлюкса служит БПВ. ОПВ – общая подвздошная вена; ВПВ – внутренняя подвздошная вена; НПВ – наружная подвздошная вена; НЯВ – нижняя ягодичная перфорантная вена; ГВБ – глубокая вена бедра; БПВ – большая подкожная вена.

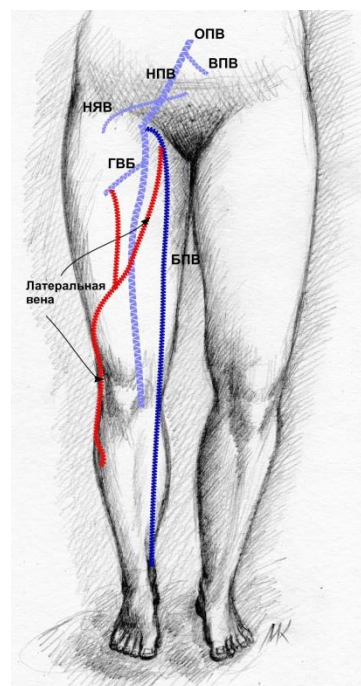


Рисунок 12. II тип латерального варикоза. Латеральная вена впадает в БПВ. Источником рефлюкса служит БПВ и перфорантная вена, соединяющая латеральную вену с ГВБ. ОПВ – общая подвздошная вена; ВПВ – внутренняя подвздошная вена; НПВ – наружная подвздошная вена; НЯВ – нижняя ягодичная перфорантная вена; ГВБ – глубокая вена бедра; БПВ – большая подкожная вена.

При II типе латеральной формы варикозного расширения вен источником рефлюкса служит БПВ, а также несостоятельная перфорантная вена, соединяющая её с ГВБ (рис. 12). ЭВЛО БПВ/РЧО до границы рефлюкса дополняли ЭВЛО перфорантной вены.

При III типе латеральной формы варикозного расширения вен источником рефлюкса служит БПВ, а также несостоятельные перфорантные вены, соединяющие латеральную вену с ГВБ и ПкВ (рис. 13). В глубокую систему вен рефлюкс дренировался через перфорантные вены латеральной поверхности голени. ЭВЛО БПВ/РЧО до границы рефлюкса дополняли ЭВЛО перфорантных вен.

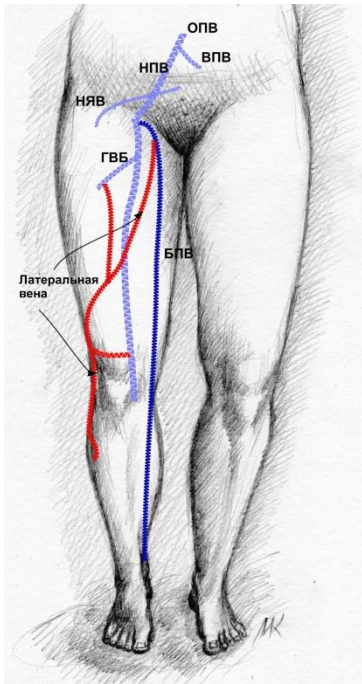


Рисунок 13. III тип латерального варикоза. Латеральная вена впадает в БПВ. Источник рефлюкса - БПВ и перфорантные вены, соединяющие латеральную вену с ГВБ и ПкВ.

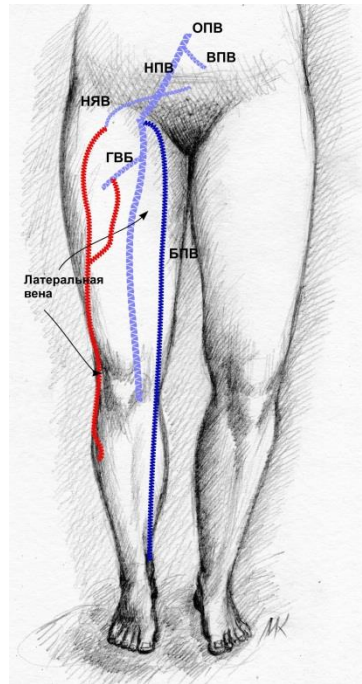


Рисунок 14. IV тип латерального варикоза. Латеральная вена не имеет соединения с БПВ. Источник рефлюкса - недостаточные перфоранты, соединяющие латеральную вену с ГВБ и НЯВ.

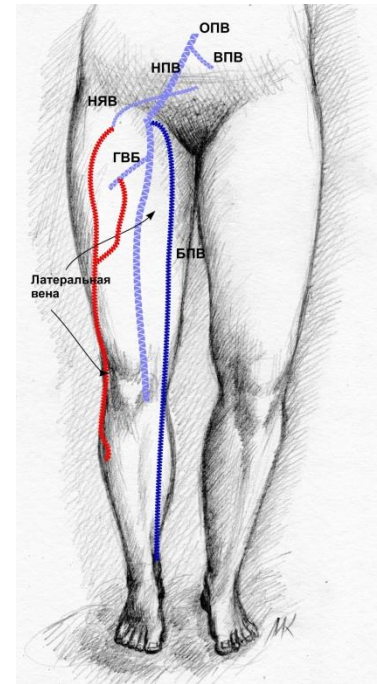


Рисунок 15. IV тип латерального варикоза. Латеральная вена не имеет соединений с БПВ. Источником рефлюкса служат недостаточные перфоранты, соединяющие латеральную вену с ГВБ и НЯВ.

При IV типе латеральной формы варикозного расширения вен источником рефлюкса являлись перфорантные вены, соединяющие латеральную вену с ГВБ и НЯВ (рис. 14). Связи с БПВ латеральная вена не имеет. В таких случаях выполняли ЭВЛО перфорантных вен и минифлебэктомию притоков.

При V типе латерального варикоза источником рефлюкса в латеральную систему является прямой коммуникант с внутренней подвздошной веной. Также имелись недостаточные перфоранты, соединяющие латеральную вену с ГВБ и НЯВ (рис. 15). Связи с БПВ нет. В таких случаях выполняли ЭВЛО перфорантных вен и минифлебэктомию притоков.

Внешний вид варикозного расширения вен в латеральной системе представлен на рисунках 16, 17.



Рисунок 16. Внешний вид латерального варикоза I типа.



Рисунок 17. Внешний вид латерального варикоза IV типа.

В результате проведенной работы нами разработан алгоритм диагностики и хирургического лечения больных с различными анатомо-гемодинамическими формами варикозной болезни, представленный на рисунке 18.

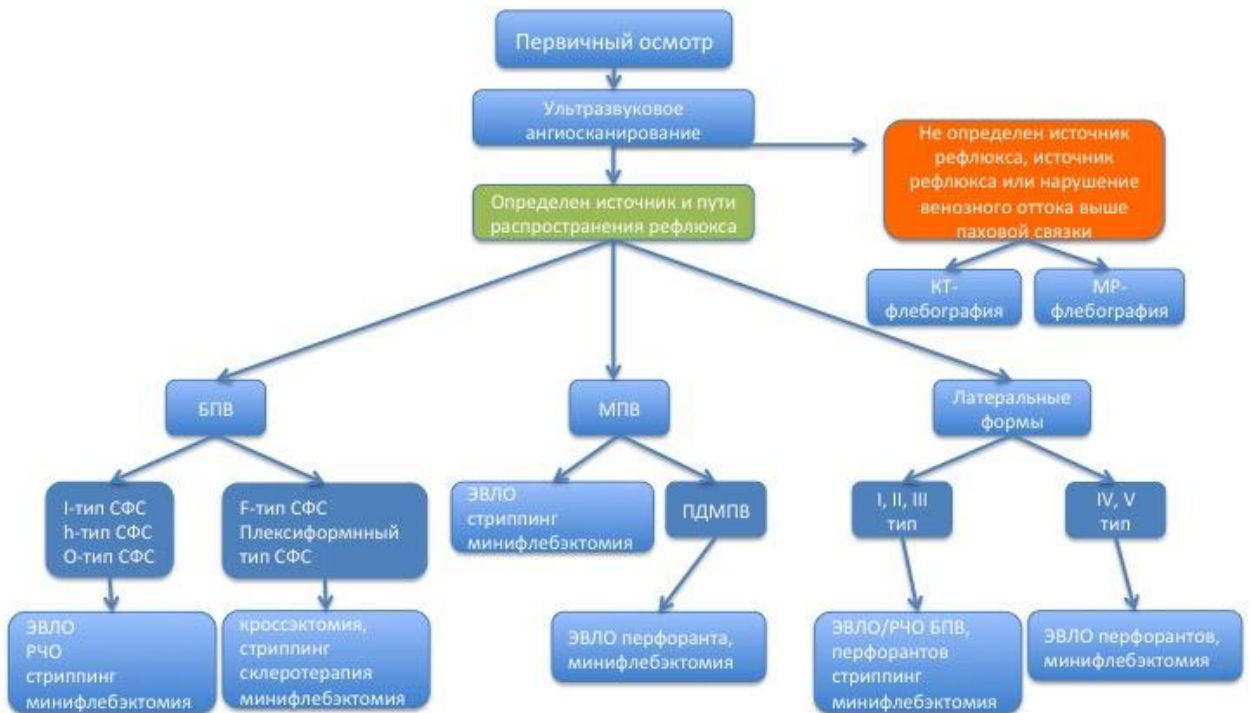


Рисунок 18. Алгоритм диагностики и хирургического лечения больных с различными анатомо-гемодинамическими формами варикозной болезни.

ГЛАВА 5.

ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ТАКТИКИ У БОЛЬНЫХ РАЗЛИЧНЫМИ АНАТОМО-ГЕМОДИНАМИЧЕСКИМИ ФОРМАМИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ ВЕН НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Отдаленные результаты лечения пациентов с различными анатомо-гемодинамическими формами варикозной болезни оценивались в сроки от 6 месяцев до 2 лет. Контрольные осмотры пациентов осуществляли на 1-2 сутки после операции, через 2 недели, 2 месяца, 6 месяцев, 12 месяцев. На амбулаторном приеме помимо физикального осмотра оценивали эффективность лечения по данным ультразвукового ангиосканирования.

Результаты лечения пациентов с варикозным расширением вен в бассейне БПВ.

На 1-2 сутки после оперативного вмешательства выполнялись перевязка послеоперационных ран, УЗАС с целью оценки облитерации вен и исключения тромбоза глубоких вен.

Пациенты предъявляли жалобы на умеренные боли в области проведения минифлебэктомии, редко по ходу коагулируемого ствола БПВ. Отмечались незначительные гематомы в месте выполнения минифлебэктомии, а порой по ходу создания тумесцентной анестезии. Пациентам рекомендовали выполнить перевязку после операционных ран через 2-3 дня, на места гематом наносить гепарин-содержащие средства, на места болезненных уплотнений (инфильтратов) – нестероидные противовоспалительные средства. Назначали прием флеботропных препаратов в течении 2 месяцев.

Следует отметить, в 1 случае после РЧО БПВ у пациентки развилась аллергическая реакция на лидокаин к окончанию процедуры, которая проявилась снижением артериального давления до 90 и 50 мм рт.ст., тахикардией, затруднением дыхания, повышенным потоотделением. После

успешного проведения противошоковой терапии пациентка оставлена в стационаре для динамического наблюдения.

У 2 пациентов отмечалась парестезия по внутренней поверхности бедра после выполнения ЭВЛО БПВ, которая самостоятельно прошла через 2 недели.

В одном случае у пациентки отмечалась гипертермия до 39°C 2-3 сутки после ЭВЛО БПВ. По результатам лабораторных исследований признаков инфекционного процесса не выявлено, но тем не менее превентивно ей назначена антибактериальная терапия (широкого спектра действия). На 5-е сутки температура тела нормализовалась. Такая реакция нами была интерпретирована как нейро-гуморальный ответ на вмешательство.

Венозных-тромбоэмболических осложнений зафиксировано не было.

На контрольном осмотре через 2 недели у 2 пациентов отмечена гиперпигментация по ходу коагулируемой БПВ. При дальнейшем наблюдении за пациентами гиперпигментация исчезла через 4-6 месяцев, пациенты в течении этого периода местно применяли гепарин-содержащие препараты. Других жалоб пациенты не предъявляли.

У 3 пациентов после ЭВЛО БПВ и у 2 пациентов после РЧО БПВ отмечена частичная реканализация вены в верхней трети бедра, патологического рефлюкса при этом не наблюдалось. Этим пациентам была выполнена эхо-контролируемая пенная склерооблитерация реканализованных участков БПВ 3% раствором полидоканола. В 5 случаях отмечена частичная реканализация и в 2 случаях полная реканализация перфорантных вен голени. Пациентам с частичной реканализацией выполнена эхо-контролируемая пенная склерооблитерация реканализованных участков БПВ 3% раствором полидоканола. Пациентам с полной реканализацией повторно выполнена ЭВЛО перфорантных вен. Результаты лечения пациентов через 2 недели после операции представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Результаты лечения через 2 недели в зависимости от метода лечения и клинического класса заболевания.

Клинический класс (СЕАР)	Количество больных (конечностей)	ЭВЛО БПВ, полная облитерация (%)	РЧО БПВ, полная облитерация (%)	ЭВЛО ПВ, полная облитерация (%)
С2	61(66)	32	31	7
С3	13(17)	10	7	7
С4	6(8)	3	4	7
С5	4(5)	3	1	3
Всего:	84(96)	48(94,12)	43(95,56)	24(77,42%)

Через 2 недели после операции ношение компрессионного трикотажа 2 класса рекомендовали тем, у кого выявлена реканализация вен и пациентам с клиническим классом С3-С5.

Через два месяца после операции пациенты жалоб практически не предъявляли, сохранялись рубцы после выполнения минифлебэктомии, что тем не менее не ухудшало результат лечения. Клинический пример пациента после РЧО БПВ и минифлебэктомии представлен на рисунках 1, 2.



Рисунок 1. Пациент с варикозным расширением вен в бассейне БПВ.



Рисунок 2. Пациент с варикозным расширением вен в бассейне БПВ через 2 месяца после РЧО БПВ.

По данным УЗАС у 1 пациента после ЭВЛО БПВ сохранялась частичная реканализация БПВ в области СФС и у 1 пациента выявлена полная реканализация БПВ в средней трети бедра в проекции перфорантной вены приводящего канала. У 1 пациента после РЧО БПВ выявлена реканализация БПВ в области СФС. После повторно выполненной ЭВЛО перфорантных вен реканализация отмечена в 4 случаях. Результаты лечения через 2 месяца представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Результаты лечения через 2 месяца в зависимости от метода лечения и клинического класса заболевания.

Клинический класс (CEAP)	Количество больных (конечностей)	ЭВЛО БПВ, полная облитерация (%)	РЧО БПВ, полная облитерация (%)	ЭВЛО ПВ, полная облитерация (%)
C2	61(66)	33	31	8
C3	13(17)	10	7	9
C4	6(8)	3	4	6
C5	4(5)	3	2	4
Всего:	84(96)	49(96,08%)	44(97,78%)	27(87,1%)

Отдаленные результаты оценивали в период от 6 месяцев до 2 лет. Рецидива варикозного расширения вен не выявлено. Другим важным критерием оценки эффективности лечения считали отсутствие реканализации вен после термооблитерации. В отдаленном периоде прослежены 74 пациента. Результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Отдаленные результаты лечения пациентов с варикозным расширением вен в бассейне БПВ.

Клинический класс (CEAP)	ЭВЛО БПВ, полная облитерация (%)	РЧО БПВ, полная облитерация (%)	ЭВЛО ПВ, полная облитерация (%)
C2	31	30	7
C3	9	7	6
C4	4	3	7
C5	3	2	2
Всего:	48(97,96%)	42(97,68%)	22(84,62%)

Результаты лечения пациентов с варикозным расширением вен в бассейне МПВ.

На 1-2 сутки после оперативного вмешательства также выполнялись перевязка послеоперационных ран, УЗАС с целью оценки облитерации вен и исключения тромбоза глубоких вен.

Пациенты предъявляли жалобы на незначительные боли в области проведения минифлебэктомии. Отмечались незначительные гематомы в месте выполнения минифлебэктомии, а порой по ходу создания тумесцентной анестезии. Пациентам рекомендовали выполнить перевязку после операционных ран через 2-3 дня, на места гематом наносить гепарин-содержащие средства, на места болезненных уплотнений (инфильтратов) – нестероидные противовоспалительные средства. Назначали прием флеботропных препаратов в течении 2 месяцев.

У одной пациентки выявлен окклюзивный тромбоз синуса икроножной мышцы. В этом случае мы назначили ривароксабан по стандартной лечебной схеме. При контрольном осмотре через 2 месяца отмечена полная реканализация ранее тромбированной вены.

Через 2 недели после операции у 3 пациентов отмечена частичная реканализация МПВ в области СПС. Этим пациентам была выполнена эхо-контролируемая пенная склерооблитерация реканализованных участков БПВ 3% раствором полидоканола.

Отдаленные результаты лечения пациентов с варикозным расширением вен в бассейне МПВ представлены в таблице 4.

Таблица 4.

Отдаленные результаты лечения пациентов с варикозным расширением вен в бассейне МПВ.

Клинический класс (CEAP)	ЭВЛО МПВ с СПС, полная облитерация (%)	ЭВЛО МПВ без СПС, полная облитерация (%)	ЭВЛО ПВ (ПДМПВ), полная облитерация (%)	Всего:
C2	14	18	2	34
C3	5	2	-	7
C4	1	2	-	3
C5	1	-	-	1
Всего:	21(96,3%)	22	2	45(97,83%)

Результаты лечения пациентов с латеральными формами варикозной болезни.

При I типе варикозного расширения вен в латеральной системе в 3 случаях мы не выполняли ЭВЛО или РЧО БПВ, так как при несостоятельности остиального клапана патологического рефлюкса в БПВ не отмечалось. В этих случаях мы выполнили ЭВЛО ПДБПВ, за период наблюдения реканализации которых мы не отметили.

В одном случае отмечена полная реканализация БПВ после ЭВЛО, что потребовало ее повторной лазерной облитерации.

Нежелательных явлений термооблитерации, как при ЭВЛО или РЧО БПВ не отмечалось, однако зачастую встречались небольшие гематомы в местах проведения минифлебэктомии.

Анализируя результаты наших наблюдений, мы выделили следующие особенности варикозного расширения вен в латеральной системе. Только в 5 случаях отмечались признаки ХВД в виде отеков (C3). Трофических нарушений мягких тканей нижних конечностей мы не наблюдали. Первые проявления варикозной болезни появлялись в молодом возрасте возрасте 20-

35 лет, а у некоторых даже в 13-15 лет. По-этому, всем больным с латеральной формой варикозной болезни в обязательном порядке наибольшее внимание уделяли УЗАС глубоких вен нижних конечностей. Под видом латерального варикоза могут протекать различные виды ангиодисплазий, требующие как дополнительного обследования, так и другого хирургического лечения. Отдаленные результаты лечения больных латеральными формами варикозной болезни представлены в таблице 5.

Таблица 5.

Отдаленные результаты лечения пациентов с латеральными формами варикозной болезни.

Клинический класс (СЕАР)	I тип, (полная облитерация, %)			II тип, (полная облитерация, %)			III тип, (полная облитерация, %)			IV тип, (полная облитерация, %)	V тип, (полная облитерация, %)
	ЭВЛО ПДБПВ	ЭВЛО БПВ	РЧО БПВ	ЭВЛ О БПВ	РЧО БПВ	ЭВЛ О ПВ	ЭВЛО БПВ	РЧО БПВ	ЭВЛО ПВ	ЭВЛО ПВ	ЭВЛО ПВ
C2	3	2(3)	1	2	1	3	1	1	4	8	6
C3	-	-	1	1(2)	-	2	2	1	6	-	-
Всего:	3	2(3)	2	3(4)	1	5	2(90%)	2	10	8	6

Реканализации перфорантных вен отмечено не было, как это отмечалось при варикозном расширении в бассейне БПВ. Отметим, что реканализация перфорантных вен происходила, как правило, на голени. Латеральные формы варикозной болезни имеют крайне малый процент реканализации (в наших наблюдениях рецидива заболевания не отмечено).

Обобщенные результаты лечения различных анатомо-гемодинамических форм варикозной болезни методами термооблитерации представлены на рисунке 3.

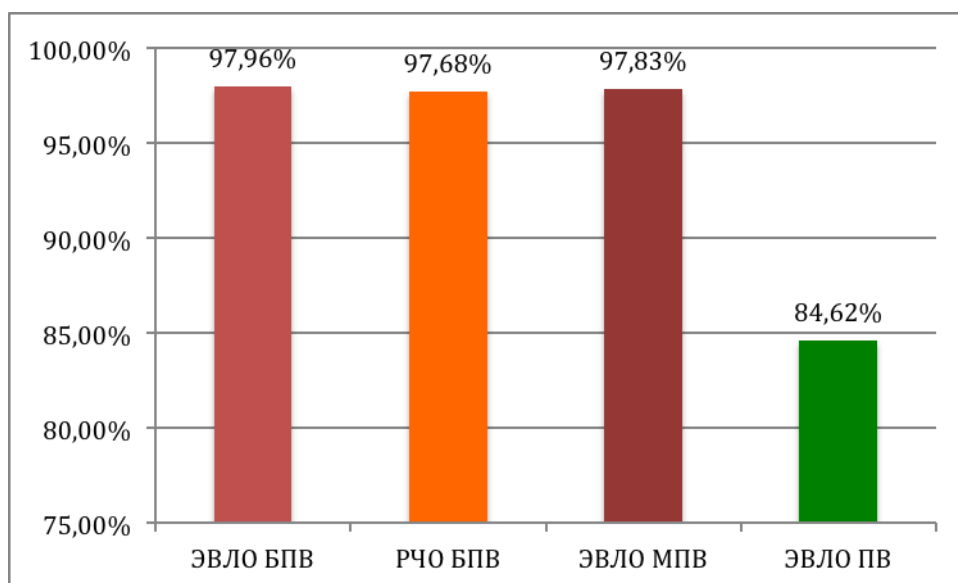


Рисунок 3. Результаты лечения различных анатомо-гемодинамических форм варикозной болезни методами термооблитерации (указано общее количество успешных облитераций).

Общие сведения об осложнениях и нежелательных явлениях термооблитерации в послеоперационном периоде представлены в таблице 6.

Таблица 6.

Осложнения и нежелательные явления термооблитерации.

Тромбоз синуса икроножной мышцы	1
Гиперпигментация	3
Парестезии	2
Гипертермия до 39°C	1
Анафилактическая реакция	1
Всего:	8 (5,26%)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблемы лечения пациентов с варикозной болезнью не утратило своей актуальности. В России около 57% популяции страдает этим заболеванием, наиболее часто к специалистам обращаются лица трудоспособного возраста (31-60 лет), из них: мужчины – 60,6%; женщины – 63,8%.

В настоящее время методом выбора инструментальной диагностики варикозной болезни нижних конечностей является ультразвуковое ангиосканирование. Однако информативность ультразвукового ангиосканирования снижается при исследовании нижней полой вены и подвздошных вен у пациентов с избыточной массой тела, при неадекватной подготовке пациента (пневматоз кишечника), при исследовании вен голени, если отмечается выраженная индурация мягких тканей.

В последние годы достижения в компьютерных технологиях повысил интерес к компьютерной томографии в диагностике варикозной болезни. Имеются сообщения о применении КТ-флебографии с трехмерной реконструкцией в диагностике варикозной болезни и определении анатомических особенностей венозной сети перед оперативным лечением. Большое распространение КТ-флебография получила в диагностике тромбозов в бассейне нижней полой вены при ТЭЛА, сдавления левой общей подвздошной вены правой общей подвздошной артерией. В ряде работ продемонстрирована детальная визуализация венозной сети с трехмерной реконструкцией при планировании оперативного вмешательства по поводу первичного варикозного расширения вен нижних конечностей.

Помимо основной группы пациентов, включенных в исследование, 23 пациентам проведены дополнительные исследования.

Компьютерно-томографическая флебография выполнена у 11 пациентов. По результатам КТ-флебографии в 2 случаях выявлена артерио-венозная фистула, в 3 случаях – посттромботическая облитерация нижней полой вены, в 2 случаях стеноз левой общей подвздошной вены, по 1 случаю

облитерации или стеноза правой общей подвздошной вены, правой наружной подвздошной вены, левой наружной подвздошной вены. При исключении артерио-венозной мальформации в 4 случаях источников патологического артерио-венозного сброса не выявлено, клиническая картина была обусловлена первичным варикозным расширением вен нижних конечностей, в том числе в 1 случае в сочетании с варикозным расширением вен таза. У 1 пациента выявлен рецидив заболевания за счет несостоятельных перфорантных вен бедра и голени.

По данным ряда авторов МР-флебография позволяет выявлять посттромботические изменения глубоких вен и вторичное варикозное расширение поверхностных вен, визуализировать анатомию венозной системы с высокой точностью, при этом пациент не испытывает лучевой нагрузки. МР-флебографию используют в диагностике тромбозов в бассейне нижней полой вены, синдрома Мея-Тернера, синдрома тазового венозного полнокровия. Применение магнитно-резонансной томографии возможно при рецидиве заболевания, когда ультразвуковое ангиосканирование не дает точной информации об источнике патологического рефлюкса и распространенности патологического процесса.

Магнитно-резонансная флебография выполнена у 12 пациентов. По результатам МР-флебографии в 4 случаях выявлен синдром Мея-Тернера (сдавление левой общей подвздошной вены правой общей подвздошной артерией), в 4 случаях посттромботическая облитерация наружной подвздошной вены слева, в 2 случаях общей бедренной вены и по 1 случаю поверхностной бедренной вены слева, общей подвздошной вены слева, нижней полой вены. У одной пациентки выявлена лимфангиоцератомы правой ягодичной области.

Таким образом ультразвуковое ангиосканирование является обязательным методом исследования пациентов с различными анатомо-гемодинамическими формами варикозной болезни. КТ- и МР-флебография являются дополнительными методами исследования венозной системы,

позволяющие выявлять артерио-венозные мальформации, посттромботические изменения глубоких вен выше паховой связки, а также сдавление глубоких вен извне. При подозрении на артерио-венозные мальформации предпочтительно выполнять компьютерно-томографическую флебографию, при подозрении на посттромботические изменения глубоких вен выше паховой связки – магнитно-резонансную флебографию. После комплексного обследования определяются показания к хирургическому лечению с учетом анатомо-гемодинамической формы заболевания.

Своевременное выявление отличных от варикозной болезни заболеваний позволило отказаться от необоснованных оперативных вмешательств.

В классических анатомических работах показана значительная вариабельность строения венозной системы нижних конечностей. Различная степень редукции первичной венозной системы в процессе онтогенеза приводит к ее индивидуальной изменчивости. Тактика и методы лечения многих пациентов напрямую зависят от того, какой именно вариант строения вен обнаружен у них. Несмотря на большое количество современных и эффективных методов диагностики и лечения отсутствуют рекомендации по лечению больных в зависимости от различных анатомо-гемодинамических форм заболевания.

Существует несколько классификаций СФС. В клинической практике нами используется классификация конфигурации СФС, учитывающая конфигурацию терминального отдела БПВ (I, H, O, F, плексиформная конфигурация); форму эктазии терминального отдела БПВ (под остиальным клапаном, без эктазии, в области устьевого отверстия общей бедренной вены (ОБВ), под преостиальным клапаном; тип ближайшего к ОБВ притока; наличие переднего притока; наличие дополнительных соединений глубоких и поверхностных вен; взаиморасположение глубоких сосудов в зоне бедренного треугольника.

В выборе метода устранения патологического рефлюкса крови в бассейне БПВ наиболее значимую роль играет конфигурация СФС. При I-образной конфигурации терминального отдела БПВ позиционирование световода (катетера) проводили по стандартной методике. При h-образной конфигурации, когда в терминальный отдел БПВ впадала передняя добавочная большая подкожная вена пунктировали обе эти вены, и выполняли ЭВЛО или РЧО. При O-образной конфигурации терминального отдела БПВ, когда терминальный отдел БПВ раздваивался, образуя два ствола, выполняли облитерацию обоих стволов. При выявлении F-образной конфигурации терминального отдела БПВ, когда формируется два отдельных СФС и при плексиформной конфигурации терминального отдела БПВ от использования эндовазальных методов облитерации воздерживались.

У большинства людей МПВ сообщается с глубокой системой посредством СПС. Выделяют следующие типы расположения СПС: I тип — не выше чем на 7 см от подколенной складки, II тип - выше 7 см от этого уровня, III тип – ниже подколенной складки. В своей практике мы используем классификацию, которая наиболее удобно помогает обосновать подходы к устранению патологических рефлюксов в бассейне МПВ. В данную классификацию не включен уровень образования СПС.

При прямом впадении МПВ в ПкВ краниальное продолжение МПВ может как присутствовать, так и отсутствовать. В таких случаях позиционировали рабочую часть световода в ее краниальное продолжение, а если оно отсутствовало, то в 2 сантиметрах от ПкВ. При наличии вены, являющейся СПС от МПВ к ПкВ отходит вена-анастомоз. Краниальное продолжение МПВ может также присутствовать, так и отсутствовать. При ЭВЛО в данной ситуации рабочую часть световода позиционировали в месте впадения вены-анастомоза в МПВ. При наличии краниального продолжения МПВ, световод вводили в него. При отсутствии СПС, когда МПВ дренировалась в БПВ, позиционировали рабочую часть световода на 0,5 см от сафено-сафенного соустья. Поверхностная добавочная МПВ (ПДМПВ)

впадает в ПкВ через перфорантную вену подколенной области (вена Тъери) проксимальнее СПС. В этом случае ЭВЛО перфорантной вены выполняли при диаметре не более 8 мм.

В настоящее время наиболее популярна классификация латеральной формы варикозного расширения вен нижних конечностей, которая была предложена в 1997 году J.Weber. Все анатомические варианты при этой форме заболевания автор разделил на 5 типов, в зависимости от источника рефлюкса в латеральную вену.

При I типе латеральной формы варикозного расширения вен, латеральная вена впадает в БПВ на разных уровнях. Выполняли ЭВЛО или РЧО БПВ до нижней границы патологического рефлюкса. Расширенный приток удалялся методом минифлебэктомии. При II типе латеральной формы варикозного расширения вен источником рефлюкса служит БПВ, а также несостоятельная перфорантная вена, соединяющая её с ГВБ. ЭВЛО или РЧО БПВ выполняли до границы рефлюкса и дополняли ЭВЛО перфорантной вены. При III типе латеральной формы варикозного расширения вен источником рефлюкса служит БПВ, а также несостоятельные перфорантные вены, соединяющие латеральную вену с ГВБ и ПкВ. ЭВЛО или РЧО БПВ выполняли до границы рефлюкса и дополняли ЭВЛО перфорантных вен. При IV типе латеральной формы варикозного расширения вен источником рефлюкса являлись перфорантные вены, соединяющие латеральную вену с ГВБ и НЯВ. Связи с БПВ латеральная вена не имеет. В таких случаях выполняли ЭВЛО перфорантных вен и минифлебэктомию притоков. При V типе латерального варикоза источником рефлюкса в латеральную систему является прямой коммуникант с внутренней подвздошной веной. Также имелись недостаточные перфоранты, соединяющие латеральную вену с ГВБ и НЯВ. Связи с БПВ нет. В таких случаях выполняли ЭВЛО перфорантных вен и минифлебэктомию притоков.

Таким образом, анатомо-гемодинамическими особенностями венозной сети при варикозной болезни являются вариабельность СФС. При F-

образном и плексиформном типах терминального отдела БПВ целесообразно отказаться от методов термооблитерации в пользу флебэктомии. При IV и V формах латерального варикоза не требуется выполнять вмешательств на БПВ.

Все большее распространение получают эндовенозные методы термооблитерации в ликвидации патологического рефлюкса крови в поверхностных венах. Несмотря на хорошие результаты, и казалось бы, отработанный алгоритм вмешательств, до сих пор исследователи пытаются найти оптимальные энергетические параметры теплового воздействия на стенку вены для последующей абляции вены. В настоящее время эндовенозная лазерная облитерация является полноценной альтернативой традиционному хирургическому лечению варикозной болезни. Для достижения полной денатурации коллагена венозной стенки в ходе ЭВЛО температура на внешней поверхности вены должна быть не ниже 90°C, для торцевых световодов и длиной волны 1470 нм оптимально использование линейной плотности потока энергии лазерного излучения не менее 80 Дж/см.

Использование катетера новой генерации ClosureFAST при радиочастотной облитерации несостоятельных поверхностных вен началось в 2006 г., разработан стандартный протокол процедуры с двумя 20 секундными циклами в проксимальном конце вены и по одному 20 секундному циклу на оставшиеся сегменты. Существуют противоречивые мнения о корректности рекомендуемого производителем протокола. Так, в некоторых случаях для успешной облитерации требуется до 6 циклов воздействия на каждый сегмент вены. Морфологическая оценка венозной ткани, полученной после воздействия по стандартному протоколу показала, что один цикл воздействия не обеспечивает повреждение всех слоев венозной стенки.

В экспериментальной части работы нами проведено исследование денатурации коллагена венозной стенки при радиочастотной облитерации.

Экспериментальная часть работы проводилась на кафедре физической химии ФГБОУВПО «Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова», совместно с ФГБУН «Институт проблем лазерных и информационных технологий РАН», Москва.

Материалом для исследования послужили фрагменты большой подкожной вены от пациентов с варикозной болезнью (клинический класс С2 по CEAP), взятых при комбинированной флебэктомии. Средний диаметр вен не превышал 1 см.

Динамику изменений температуры нагрева образцов вен проводили методом термографии. Термическое поведение образцов вен исследовали методом дифференциальной сканирующей калориметрии.

В отдельном эксперименте проведен химический анализ 5 исследуемых образцов варикозных вен. Коллаген составил 43%, эластин 12%, клеточные элементы и липиды 19%, гликозаминогликаны 1%, другие белки 25% венозной стенки.

Анализ температурных полей показал неоднородность нагрева сегмента вены в первом цикле. К концу 2 цикла колебания температур по длине образца становятся незначительными. Анализ динамики температур в центральной части образца вен показал, что в первом цикле температура постоянно возрастает и достигает $85^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$. Во втором цикле через 10 сек. температура выходит на плато $91^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$. Установлено, что 1 цикл не приводит к полному разрушению коллагенового каркаса венозной стенки ($\alpha=73,9\%\pm 2,8\%$). За два стандартных цикла в модели 2 каркас венозной стенки в середине сегмента, как правило разрушается. На краях сегмента остаются неповрежденные области. В любом случае остатки интактных макромолекул исчезают после 3 цикла радиочастотного воздействия. Дополнительной качественной характеристикой денатурации коллагенового каркаса является усадка ткани (контракция вены). Усадка определяется по уменьшению диаметра вен. Окончательная усадка вены происходит лишь после 2 цикла. Уменьшение диаметра венозного сосуда является

необходимым условием его успешной абляции. Таким образом, данные по усадке ткани подтверждают данные термического анализа и указывают на недостаточность 1 цикла воздействия для получения целевого результата облитерации и последующей абляции вены.

Результаты экспериментальной части работы показывают, что 1 стандартный цикл радиочастотного воздействия катетером ClosureFAST не приводит к полной деградации коллагенового каркаса ткани. После 1 цикла остаются макроскопические интактные области, что в дальнейшем может привести к реканализации вены и рецидиву заболевания. Таким образом, рекомендованный производителем протокол проведения процедуры не обеспечивает выполнение основной задачи, а именно полному термическому разрушению венозной стенки. В условиях модели *ex vivo*, достаточно адекватно отражающих обработку варикозных вен в клинической практике, два стандартных цикла воздействия зачастую оказываются достаточными для аморфизации матрикса и усадки ткани венозной стенки. Определены основные стадии изменения каркаса венозной стенки при радиочастотной облитерации. В первом цикле воздействия деградации подвергается та часть ткани, которая непосредственно контактирует с катетером. Деградация сохранившихся интактных областей происходит во втором цикле нагрева. Один стандартный цикл нагрева вены катетером ClosureFAST не приводит к полной деградации коллагенового каркаса матрикса венозной стенки. Для успешной облитерации вен необходимо применять не менее 2 циклов нагрева.

В работе использованы результаты обследования и лечения 152 пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей в отделении сосудистой хирургии ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И.Пирогова» в период с 2012 года по 2014 год.

По данным УЗАС у 1 пациента после ЭВЛО БПВ сохранялась частичная реканализация БПВ в области СФС и у 1 пациента выявлена полная реканализация БПВ в средней трети бедра в проекции перфорантной

вены приводящего канала. У 1 пациента после РЧО БПВ выявлена реканализация БПВ в области СФС. После повторно выполненной ЭВЛО перфорантных вен реканализация отмечена в 4 случаях.

Отдаленные результаты оценивали в период от 6 месяцев до 2 лет. Рецидива варикозного расширения вен не выявлено. Другим важным критерием оценки эффективности лечения считали отсутствие реканализации вен после термооблитерации. В отдаленном периоде прослежены 74 пациента. Частота полной облитерации БПВ после ЭВЛО составила 97,96%, после РЧО 97,68%. Частота полной облитерации ПВ после ЭВЛО составила 84,62%.

Через 2 недели после операции у 3 пациентов отмечена частичная реканализация МПВ в области СПС. Этим пациентам была выполнена эхо-контролируемая пенная склерооблитерация реканализованных участков БПВ 3% раствором полидоканола. Отдаленные результаты лечения пациентов с варикозным расширением вен в бассейне МПВ показали частоту полной облитерации после ЭВЛО 97,83%.

При I типе варикозного расширения вен в латеральной системе в 3 случаях мы не выполняли ЭВЛО или РЧО БПВ, так как при несостоятельности остиального клапана патологического рефлюкса в БПВ не отмечалось. В этих случаях мы выполнили ЭВЛО ПДБПВ, за период наблюдения реканализации которых мы не отметили. В одном случае отмечена полная реканализация БПВ после ЭВЛО, что потребовало ее повторной лазерной облитерации. Реканализации перфорантных вен отмечено не было, как это отмечалось при варикозном расширении в бассейне БПВ. Отметим, что реканализация перфорантных вен происходила, как правило, на голени. Латеральные формы варикозной болезни имеют крайне малый процент реканализации (в наших наблюдениях рецидива заболевания не отмечено).

Осложнения и нежелательные явления термооблитерации в послеоперационном периоде представлены гиперпигментацией в проекции

коагулированного ствола БПВ отмечалась через 2 недели после операции и самостоятельно проходила в сроки от 4 до 6 месяцев, парестезиями на бедре, проходящими без дополнительной терапии в сроки от 2 недель до 1 месяца, гипертермией, обусловленная развитием перифлебита, который купирован приемом нестероидных противовоспалительных средств. После окончания операции у одной пациентке отмечена анафилактическая реакция на анестетик, которая купирована средствами неотложной помощи.

Алгоритм обследования пациентов с варикозной болезнью должен включать в себя ультразвуковое ангиосканирование с выделением следующих анатомо-гемодинамических форм: рефлюкс в БПВ, МПВ, латеральной венозной системе. Если источник рефлюкса не определен, источник рефлюкса или нарушение венозного оттока выше паховой связки выполняются КТ-, МР-флебография.

Правильный выбор показаний к методам эндовенозной термооблитерации по разработанному алгоритму лечения варикозной болезни вен нижних конечностей с учетом различных анатомо-гемодинамических форм позволил добиться хороших отдаленных результатов лечения больных варикозной болезнью (84,62%-97,96%) с низким количеством неблагоприятных явлений (5,26%).

ВЫВОДЫ

1. Анатомо-гемодинамическими особенностями венозной сети при варикозной болезни являются вариабельность СФС. При F-образном и плексиформном типах терминального отдела БПВ целесообразно отказаться от методов термооблитерации в пользу флебэктомии. При IV и V формах латерального варикоза не требуется выполнять вмешательств на БПВ.

2. Ультразвуковое ангиосканирование является обязательным методом исследования пациентов с различными анатомо-гемодинамическими формами варикозной болезни. КТ- и МР-флебография являются дополнительными методами исследования венозной системы, позволяющие выявлять артерио-венозные мальформации, посттромботические изменения глубоких вен выше паховой связки, а также сдавление глубоких вен извне.

3. Созданные экспериментальной модели РЧА *ex vivo* позволили провести термический анализ событий в венозной стенке при изменении количества стандартных циклов. Один цикл нагрева катетора ClosureFAST генератором переменного тока частотой 460 кГц RFG2 не приводит к полной деградации коллагенового каркаса матрикса венозной стенки.

4. При подозрении на артерио-венозные мальформации предпочтительно выполнять компьютерно-томографическую флебографию, при подозрении на посттромботические изменения глубоких вен выше паховой связки – магнитно-резонансную флебографию. После комплексного обследования определяются показания к хирургическому лечению с учетом анатомо-гемодинамической формы заболевания.

5. Разработанный алгоритм лечения варикозной болезни вен нижних конечностей с учетом различных анатомо-гемодинамических форм позволил добиться хороших отдаленных результатов лечения больных варикозной болезнью (84,62%-97,96%) с низким количеством неблагоприятных явлений (5,26%).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Во время первичного ультразвукового ангиосканирования необходимо выявить 3 гемодинамических звена развития варикозной болезни: источник патологического рефлюкса крови, путь его распространения, место возврата крови в глубокие вены.

2. Выделить анатомо-гемодинамическую форму варикозной болезни:

- оценить конфигурацию и место расположения СФС или СПС. При выявлении F-образного или плексиформного типа СФС следует отказаться от эндовенозных методов термооблитерации в пользу флебэктомии или склеротерапии;

- при наличии краниального продолжения МПВ позиционирование световода при эндовенозной лазерной облитерации осуществлять выше СПС в краниальное продолжение МПВ. При варикозном расширении ПДМПВ устранять источник рефлюкса – перфорантную вену (вена Тъери);

- при I, II, III типах латерального варикоза возможно выполнять ЭВЛО или РЧО БПВ, при IV и V типах устранять только источники горизонтального рефлюкса – перфорантные вены.

3. При подозрении на вторичное варикозное расширение вен нижних конечностей ввиду посттромботической болезни, артерио-венозной мальформации, нарушении венозного оттока выше паховой связки помимо УЗАС целесообразно выполнять КТ- или МР-флебографию.

4. Для успешной радиочастотной абляции несостоятельных вен необходимо провести не менее 2-х стандартных циклов воздействия катетером ClosureFAST на каждом сегменте вены.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алекперова Т.В. Возможности и перспективы амбулаторной хирургии варикозной болезни вен нижних конечностей // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2001. – Т. 7, № 1. – С. 29-36.
2. Беленцов С.М. Новые аспекты радиочастотной абляции магистральных подкожных вен: 6-летний опыт // Сборник тезисов 6-го Санкт-Петербургского Венозного Форума. – Санкт-Петербург. – 2013. – С. 4-5.
3. Беленцов С.М., Веселов Б.А., Чукин С.А., Эктова М.В., Макаров С.Е. Критерии отбора пациентов для радиочастотной абляции магистральных венозных стволов при варикозной болезни, ближайшие и отдаленные результаты // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2013. – Т. 19, № 4. – С. 177-180.
4. Боренштейн А.И., Юмин С.М., Мишакина Н.Ю., Бабакова Н.А., Миронов А.В., Андрияшкин А.В., Золотухин И.А. Венозные тромбоэмболические осложнения у больных, перенесших флебэктомию при варикозной болезни нижних конечностей // Флебология. – 2012. – Т. 6, № 4. – С. 11-15.
5. Бурлева Е.П., Бурлева Н.А. Российская обсервационная программа СПЕКТР: анализ возрастной структуры пациентов с хроническими заболеваниями вен // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2013. – Т. 19, № 2. – С. 67-71.
6. Васильев А.Ю., Постнова Н.А., Дибиров М.Д., Шиманко А.И. Руководство по ультразвуковой флебологии. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. – 80 с.
7. Вахитов М.Ш., Большаков О.П. Варианты анатомического строения вен нижних конечностей как возможная причина развития первичного варикоза // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2011. – Т. 17, № 4. – С. 64-68.
8. Веденский А.Н. Варикозная болезнь. – Л.: Медицина, 1983. – 208 с.
9. Волков А.С., Дибиров М.Д., Шиманко А.И., Цуранов С.В., Швыдко В.С., Саркисян Ю.Г., Тюрин Д.С., Магдиев А.Х., Казанский Д.А. Современные

- хирургические технологии в лечении хронических заболеваний вен в стационаре одного дня // Флебология. – 2014. – Т. 8, № 3. – С. 50-54.
10. Гладких В.Г. Значение недостаточности коммуникантных вен в патогенезе первичной варикозной болезни нижних конечностей: Дис. ... докт.мед.наук. – М. - Курск, 1977. – 411 с.
11. Гуч А.А., Чернуха Л.М., Боброва А.О. Ультразвуковые особенности топографии малой подкожной вены и путей распространения рефлюкса в ее бассейне // Флебология. – 2008. – Т. 2. - №4. – С. 44-51.
12. Дан В.Н., Сапелкин С.В., Кармазановский Г.Г., Тимина И.Е. Венозные мальформации (ангиодисплазии) – возможности современных методов диагностики и лечения // Флебология. – 2010. – Т. 4, № 2. – С. 42-48.
13. Золотухин И.А., Богачев В.Ю., Кириенко А.И. Ультразвуковая анатомия малой подкожной вены // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2007. - Т. 13. - №4. – С. 41-45.
14. Золотухин И.А., Каралкин А.В., Ярич А.Н., Селиверстов Е.И., Кириенко А.И. Отказ от диссекции перфорантных вен не влияет на результат флебэктомии у пациентов с варикозной болезнью // Флебология. – 2012. – Т. 6, № 3. – С. 16-19.
15. Игнатъев И.М., Бредихин Р.А., Сафиуллина Л.И., Обухова Т.Н. Диагностика и лечение послеоперационных рецидивов барикозной болезни // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2003. – Т. 9, № 2. – С. 73-80.
16. Илюхин Е.А., Париков М.А. Редкий вариант строения венозной системы: впадение глубокой вены в подкожную венозную сеть // Флебология. - 2009. – Т. 3, №2. - С. 52-54.
17. Илюхин Е.А., Гальченко М.И., Золотухин И.А. Эндовенозная термооблитерация в практике российских флебологов по данным проспективного обсервационного исследования «Регистр пациентов с хроническими заболеваниями вен» (СПЕКТР) // Флебология. – 2013. – Т. 7, № 1. – С. 5-9.

18. Кириенко А.И., Богачев В.Ю., Гаврилов С.Г., Золотухин И.А., Голованова О.В., Журавлева О.В., Брюшков А.Ю. Хронические заболевания вен нижних конечностей у работников промышленных предприятий г. Москвы. Результаты эпидемиологического исследования // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2004. – Т. 10, №1. – С. 77-86.
19. Кириенко А.И., Кошкин В.М., Богачев В.Ю. Амбулаторная ангиология. – М.: - Литтерра, 2007. – 328 с.
20. Коков Л.С. Лучевая диагностика болезней сердца и сосудов: национальное руководство. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 688 с.
21. Королева И.М., Терновой С.К. КТ-флебография и дуплексное сканирование вен нижних конечностей у пациентов с тромбозом легочной артерии // Медицинская визуализация. – 2004. - № 2. – С. 94-98.
22. Ларин С.И. Случай эмболии легких инородным телом после выполнения эндовазальной лазерной облитерации по поводу варикозной болезни // Флебология. – 2008. – Т. 2, № 2. – С. 64-65.
23. Лесько В.А., Ефимович Л.Л. Панфлебоэзография при варикозной болезни // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2001. – Т. 7, № 3. – С. 51-57.
24. Лесько В.А., Янушко В.А., Ефимович Л.Л. Типы варикозной болезни и дифференцированный выбор хирургического лечения // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2002. – Т. 8, № 2. – С. 102-106.
25. Лукьяненко М.Ю., Стародубцев В.Б., Карпенко А.А., Сергеевичев Д.С. Использование лазерных технологий в лечении хронической венозной недостаточности у пациентов с широким остиальным сегментом магистральных стволов подкожных вен // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2014. – Т. 20, № 1. – С. 96-100.
26. Луценко М.М., Соколов А.Л. Особенности радиочастотной абляции вен большого диаметра // Сборник тезисов 7-го Санкт-Петербургского Венозного Форума. – Санкт-Петербург. – 2014. – С. 30-31.

27. Мазайшвили К.В., Хлевтова Т.В., Игнатов В.Н., Чен В.И. Случай выявления инородного тела в большой подкожной вене после выполнения эндовазальной лазерной облитерации // Флебология. – 2010. – Т. 4., N. 2. – С. 50–51.
28. Матвеева Н.Ю., Золотухин И.А. Повреждение крупных периферических нервов при лигировании малой подкожной вены // Флебология. – 2012. – Т. 6, № 1. – С. 59-61.
29. Мигунов И.А., Кривошеков Е.П., Аюпов А.М., Дмитриева И.А. Применение эндовазальной лазерной коагуляции с кроссэктомией // Сборник тезисов 7-го Санкт-Петербургского Венозного Форума. – Санкт-Петербург. – 2014. – С. 38-40.
30. Назаренко Г.И., Кунгурцев В.В., Чиж В.Р., Гольдина И.М., Кучин Г.А., Мельниченко Д.С. Применение высокоэнергетического лазера в хирургическом лечении варикозной болезни // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2001. – Т. 7, № 4. – С. 68-73.
31. Покровский А.В., Градусов Е.Г., Игнатъев И.М., Бредихин Р.А. Диагностика и лечение варикозной болезни. Учебное пособие второе издание. – М.: РМАПО, 2013. – 80 с.
32. Постнова Н.А. Ультразвуковая диагностика заболеваний вен нижних конечностей. 1-е изд. – М.: ООО «Фирма СТРОМ», 2011. – 176 с.
33. Потапов М.П., Ставер Е.В., Патрунов Ю.Н., Михайлов Н.В. Особенности патологического рефлюкса при варикозной болезни нижних конечностей в системе большой подкожной вены // Флебология. – 2013. – Т. 7, № 1. – С. 17-21.
34. Родоман Г.В., Шалаева Т.И., Наумов Е.К., Гасилов Д.В., Наумова Е.Е. Эндовазальная лазерная облитерация в лечении варикозной болезни нижних конечностей // Флебология. – 2014. – Т. 8, № 3. – С. 57-61.
35. Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению хронических заболеваний вен // Флебология. – 2013. – Т. 7, № 2, вып. 2. – С. 1-48.

36. Савельев В.С., Думпе Э.П., Яблоков Е.Г. Болезни магистральных вен. – М.: Медицина, 1972. – 440 с.
37. Савельев В.С., Гологорский В.А., Кириенко А.И. и др. Флебология: Руководство для врачей под редакцией В.С. Савельева. // М: Медицина, 2001. – 664 с.
38. Савельев В.С., Кириенко А.И., Золотухин И.А., Андрияшкин А.В. Неадекватное приустьевое лигирование большой подкожной вены как причина рецидива варикозной болезни // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2007. – Т. 13, № 3. – С. 73-77.
39. Савельев В.С., Кириенко А.И., Богачев В.Ю. Хронические заболевания вен в Российской Федерации. Результаты международной исследовательской программы VEIN CONSULT // Флебология. – 2010. – Т.4, №3. – С. 9-12.
40. Селиверстов Е.И., Балашов А.В., Лебедев И.С., Ан Е.С., Солдатский Е.Ю. Случай фрагментации световода в большой подкожной вене после эндовенозной лазерной облитерации // Флебология. – 2014. – Т. 8, № 4. – С. 55-57.
41. Соколов А.Л., Лядов К.В., Луценко М.М., Лавренков С.В., Любимова А.А., Вербицкая Г.О., Минаев В.П. Применение лазерного излучения 1,56 мкм для эндовазальной облитерации вен в лечении варикозной болезни // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2009. – Т. 15, № 1. – С. 69-76.
42. Стойко Ю.М., Лыткин М.И., Шайдаков Е.В. Венозная гипертензия в системе полых вен. СПб., 2002. – 276 с.
43. Стойко Ю.М., Гудымович В.Г. Рецидивы варикозной болезни вен нижних конечностей: современное состояние проблемы // Consilium Medicum. – 2005. – Т. 7, № 6. – С. 500-505.
44. Стойко Ю.М., Мазайшвили К.В. Особенности анатомических взаимоотношений большой подкожной вены с поверхностной фасцией на бедре и риск возникновения несостоятельности ее клапанного аппарата // Флебология. – 2009. – Т. 3, № 1. – С. 21-24.

45. Стойко Ю.М., Красновский А.А., Мазайшвили К.В., Козлов А.В., Максимов С.В., Хлевтова Т.В., Кутидзе И.А., Моренко Д.Н. Роль оптических свойств венозной стенки для эндовенозной лазерной облитерации // Анигиология и сосудистая хирургия. – 2013. – Т. 19, № 1. – С. 67-70.
46. Субботин Ю.Г., Шульгина Л.Э. Частота возникновения и факторы риска тромботических осложнений после хирургического лечения варикозной болезни // Флебология. – 2013. – Т. 7, №4. – С. 33-36.
47. Чуриков Д.А., Кириенко А.И. Ультразвуковая диагностика болезней вен. - М.: Литтерра, 2011. - 96 с.
48. Шайдаков Е.В., Илюхин Е.А., Петухов А.В., Григорян А.Г., Росуховский Д.А. Радиочастотная облитерация ClosureFAST и эндовазальная лазерная облитерация 1470 нм: многоцентровое проспективное нерандомизированное исследование // Флебология. – 2012. – Т. 6, № 3. – С. 20-26.
49. Шайдаков Е.В., Булатов В.Л., Илюхин Е.А., Сонькин И.Н., Григорян А.Г., Гальченко М.И. Оптимальные режимы эндовенозной лазерной облитерации с длиной волны 970, 1470 и 1560 нм: ретроспективное продольное когортное многоцентровое исследование // Флебология. – 2013. – Т. 7, № 1. – С. 22-28.
50. Шайдаков Е.В., Росуховский Д.А., Илюхин Е.А., Булатов В.Л., Григорян А.Г. Варикозное расширение межсафенной вены // Сборник тезисов 6-го Санкт-Петербургского Венозного Форума. – Санкт-Петербург. – 2013. – С. 87-88.
51. Шайдаков Е.В., Григорян А.Г., Илюхин Е.А., Петухов А.В., Булатов В.Л. Радиочастотная облитерация и стриппинг: сравнительное многоцентровое проспективное нерандомизированное исследование // Флебология. – 2013. – Т. 7, № 1. – С. 47-54.
52. Шайдаков Е.В., Григорян А.Г., Илюхин Е.А., Росуховский Д.А., Булатов В.Л., Царев О.И. Оценка морфологических изменений венозной стенки после радиочастотной облитерации // Сборник тезисов 6-го Санкт-Петербургского Венозного Форума. – Санкт-Петербург. – 2013. – С. 89-90.

53. Шайдаков Е.В., Петухов А.В., Илюхин Е.А., Григорян А.Г. Радиочастотная облитерация вен в хирургическом лечении варикозной болезни // *Ангиология и сосудистая хирургия.* – 2013. – Т. 19, № 2. – С. 74-81.
54. Швальб П.Г., Швальб А.П., Качинский А.Е. Морфологические основы клинической классификации СЕАР и их терапевтическое значение // *Флебология.* – 2012. – Т. 6, № 3. – С. 10-14.
55. Швальб П.Г., Шанаев И.Н., Грязнов С.В., Баранов С.В., Царегородцев А.А., Герасимов А.А. О возможности восстановления функции перфорантных вен голени при варикозной болезни нижних конечностей // *Флебология.* – 2014. – Т. 8, № 4. – С. 19-22.
56. Шевела А.И., Севастьянова К.С., Тулупов А.А. Возможности бесконтрастной МР-флебографии в диагностике патологии венозной и лимфотической системы нижних конечностей // *Сборник тезисов 7-го Санкт-Петербургского Венозного Форума.* – Санкт-Петербург. – 2014. – С. 69-70.
57. Шевкуненко В.Н. Атлас периферической нервной и венозной систем под ред. В.Н. Шевкуненко. – М.: Медгиз, 1949 – 384 с.
58. Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Мазайшвили К.В. Анатомическая классификация вариантов строения сафено-фemorального соустья // *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова.* – 2010. – Т. 5, № 1. – С. 3-15.
59. Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Мазайшвили К.В. Лазерная хирургия варикозной болезни. – М.: «Боргес», 2010. – 196.
60. Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Мазайшвили К.В., Хлевтова Т.В. Механизм эндовенозной лазерной облитерации: новый взгляд // *Флебология.* – 2011. – Т. 5, № 1. – С. 46-50.
61. Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М. Основы клинической флебологии. 2-е изд., испр. и доп. – М.: ЗАО «Шико», 2013. – 336 с.
62. Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Мазайшвили К.В., Максимов С.В., Цыплящук А.В., Париков М.А., Игнатьева Н.Ю., Захаркина О.Л. Выбор

оптимальных параметров излучения 1470 нм для эндовенозной лазерной облитерации // Флебология. – 2013. – Т. 7, № 4. – С. 18-24.

63. Шиманко А.И., Дибиров М.Д., Цуканов С.В., Волков А.С., Иванов Р.Н., Колмаков А.С., Казанский Д.А., Саидов М.А. Современные миниинвазивные методики в лечении варикозной болезни // Флебология. – 2009. – Т. 3, № 1. – С. 49-52.

64. Шойхет Я.Н., Хорев Н.Г. Ангиология и сосудистая хирургия. Учебное пособие. – Барнаул: Принтэкспресс, 2009. – 448 с.

65. Abai B., Labropoulos N. Duplex ultrasound scanning for chronic venous obstruction and valvular incompetence. In: Gloviczki P., editor. Handbook of venous disorders: guidelines of the American Venous Forum. 3rd ed. London: Hodder Arnold; - 2009, - P. 142-155.

66. Albanese A.K., Albanese A.M., Albanese E.F. Lateral Subdermic Varicose Vein System of the Legs // Vasc. Surg. – 1969. - Vol. 3, №3. – P.81-89.

67. Almeida J., Mackay E., Javier J., Mauriello J., Raines J. Saphenous laser ablation at 1470 nm targets the vein wall, not blood // Vasc. Endovascular. Surg. – 2009. – Vol. 43, N.5. – P. 467-472.

68. Almeida J.I., et al. Radiofrequency endovenous ClosureFAST versus laser ablation for the treatment of great saphenous reflux: a multicenter, single-blinded, randomized study (RECOVERY study) // J. Vasc. Interv. Radiol. – 2009. – Vol. 20. – P. 752-759.

69. Arnoldussen C.W., Toonder I., Wittens C.H. A novel scoring system for lower-extremity venous pathology analysed using magnetic resonance venography and duplex ultrasound // Phlebology. – 2012. – Vol. 27, suppl. 1. – P. 163–170.

70. Arnoldussen C.W.K.P., R. de Graaf, Wittens C.H.A., M.W. de Haan // Value of magnetic resonance venography and computed tomographic venography in lower extremity chronic venous disease // Phlebology. – 2013. – Vol. 28, suppl. 1. – P. 169-175.

71. Ascitutto G., Mumme A., Marpe B., et al. MR venography in the detection of pelvic venous congestion // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* - 2008. – N. 36. P. 491–496.
72. Beebe-Dimmer J.L., Pfeifer J.R., Engle J.S., Schottenfeld D. The epidemiology of chronic venous insufficiency and varicose veins // *Ann. Epidemiol.* – 2005. – Vol. 15, N. 3. – P. 175-184.
73. Bergan J.J. *The vein book*. Edited by J.J. Bergan. - Elsevier, 2007 - 617 P.
74. Blanchemaison Ph., Grenay Ph., Camponovo J. *Atlas d'anatomie des veines superficielles des membres inferieurs*. Laboratoire Servier, s.d. vers - 1996. - 144 P.
75. Bone C. Tratamiento endoluminal de las varices con laser de diodo. Estudio Preliminar // *Review Patol. Vasc.* – 1999. – Vol. 5, N. 1. – P. 31-39.
76. Caggiati A. The left common iliac artery also compresses the left common iliac vein // *J. Vasc. Surg.* – 2011. – N. 54, suppl. 6). – P. 56–61.
77. Cappelli M., Molino Lova R., Ermini S., Zamboni P. Hemodynamics of the sapheno-femoral junction. Patterns of reflux and their clinical implications // *Int. Angiol.* – 2004. – Vol. 23, N. 1. – P. 25-28.
78. Carpentier P.H., Maricq H.R., Biro C., Ponçot-Makinen C.O., Franco A. Prevalence, risk factors, and clinical patterns of chronic venous disorders of lower limbs: a population-based study in France // *J. Vasc. Surg.* – 2004. – Vol. 40. – P. 650-659.
79. Cavezzi A., Labropoulos N., Partsch H., Ricci S., Caggiati A., Myers K., Nicolaides A., Smith P.C. Duplex ultrasound investigation of the veins in chronic venous disease of the lower limbs – UIP consensus document. Part II. Anatomy // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2006. – Vol. 31, N. 3. – P. 288-299.
80. Chaar C., Hirsch S.A., Cwenar M.T., Rhee R.Y., Chaer R.A., Abu Hamad G., Dillavou E.D. Expanding the role of endovenous laser therapy: results in large diameter saphenous, small saphenous, and anterior accessory veins // *Ann. Vasc. Surg.* – 2011. – Vol. 25, N. 5. – P. 656-661.

81. Chiesa R., Marone E.M., Limoni C., Volonté M., Schaefer E., Petrini O. Chronic venous insufficiency in Italy: The 24-cities Cohort Study // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2005. – Vol. 30. – P. 422-429.
82. Cibor Z., Cencora A. La veine saphene externe Donnees Anatomiques // *Soc. Franc. Phlebologie.* – 1968. – N. 3. – P. 257-265.
83. Creton D. Saphenopopliteal junctions are significantly lower when incompetent. Embryological hypothesis and surgical implications // *Phlebology.* – 2005. – V. 48. – P. 347-353.
84. Criqui M.H., Jamosmos M., Fronck A., Denenberg J.O., Langer R.D., Bergan J., et al. Chronic venous disease in an ethnically diverse population: the San Diego Population Study // *Am. J. Epidemiol.* – 2003. – Vol. 158, N. 5. – P. 448-456.
85. Coleridge-Smith P., Labropoulos N., Partsch H., Myers K., Nicolaides A., Cavezzi A. Duplex ultrasound investigation of the veins in chronic venous disease of the lower limbs – UIP consensus document. Part I. Basic principles // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2006. – Vol. 31, N. 1. – P. 83-92.
86. Darwood R.J., Gough M.J. Endovenous laser treatment for uncomplicated varicose veins // *Phlebology.* – 2009. – Vol. 24, N. 1. – P. 50-61.
87. Davy A., Ouvry P., Guenneguez H. The anterior veins of the thigh // *Phlebologie.* – 1985. – Vol. 38, N. 2. – P. 279-292.
88. Dodd H. The varicose tributaries of the popliteal vein // *Br. J. Surg.* – 1965. – V. 52. – P. 350-354.
89. Eklöf B. Revision of the CEAP classification. 10 years after its introduction in 1994. // *Medicographia.* – 2006. – V. 28, – N. 2. – P. 175-180.
90. Fraser D.G., Moody A.R., Morgan P.S., et al. Iliac compression syndrome and recanalization of femoropopliteal and iliac venous thrombosis: a prospective study with magnetic resonance venography // *J. Vasc. Surg.* - 2004. – N. 40. – P. 612–619.
91. Gale S.S., et al. A randomized, controlled trial of endovenous thermal ablation using the 810-nm wavelength laser and the ClosurePLUS radiofrequency ablation

- methods for superficial venous insufficiency of the great saphenous vein // *J. Vasc. Surg.* – 2010. – Vol. 52. – P. 645-650.
92. Garcia-Gimeno M., Rodrigues-Camarero S., Tagarro-Villalba S., Ramalle-Gomara E., Gonzalez-Gonzalez E., Miguel Angel Gonzalez Arranz, Diego Lopez Garcia, Vaquero Puerta C. Duplex mapping of 2036 primary varicose veins // *J. Vasc. Surg.* – 2009. – V. 49. – P. 681-689.
93. Georgiev M., Myers K.A., Belcaro G. Giacomini's observations on the superficial veins of the abdominal limb and principally the external saphenous // *Int. Angiol.* – 2001. – N. 20. – P. 225-233.
94. Giacomini C. Osservazioni anatomiche per servire allo studio della circolazione venosa delle estremita inferiori Parte I: Delle vene superficiali dell'arto addominale e principalmente della saphena esterna // *Giornale della Reale Accademia di Medicina di Torino.* – 1873. – V. 14. - P. 109-136.
95. Gillet J.L., Perrin M., Hiltbrand B. et al. Pre- and postoperative contribution of Doppler ultrasonography in superficial venous of the popliteal fossa // *J. Mal. Vasc.* – 1997. – Vol. 22. – P. 330-335.
96. Gloviczki P., Comerota A.J., Dalsing M.C. et al. The care of patients with varicose veins and associated chronic venous diseases: Clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery and the American Venous Forum // *J. Vasc. Surg.* – 2011. – Vol. 53. – N. 16S. – P. 2-48.
97. Goode S.D., et al. Laser and Radiofrequency Ablation Study (LARA study): A Randomised Study Comparing Radiofrequency Ablation and Endovenous Laser Ablation (810 nm) // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2010. – Vol. 40. – P. 246-253.
98. Hoare M.C., Royle J.P. Doppler ultrasound detection of saphenofemoral and saphenopopliteal incompetence and operative venography to ensure precise saphenopopliteal ligation // *Aust. N. Z. J. Surg.* – 1984. – V. 54. – P. 49-52.
99. Janowski K., Topol M. Types of outlet of the major saphenous vein tributaries in patients with chronic vein insufficiency of the lower limbs // *Folia Morphol.* - 2004. - Vol. 63, N. 4. - P. 473-479.

100. Jeon U.B., Chung J.W., Jae H.J., et al. May-Thurner syndrome complicated by acute iliofemoral vein thrombosis: helical CT venography for evaluation of long-term stent patency and changes in the iliac vein // *Am. J. Roentgenol.* – 2010. – N. 195. – P. 751–757.
101. Katsamouris A.N., Kardoulas D.G., Gourtsoyiannis N. The nature of lower extremity venous insufficiency in patients with primary varicose veins // *Eur. J. Vasc. Surg.* – 1994. – Vol. 8, N. 4 – P. 464-471.
102. Katsutoshi Sato, Kazumasa Orihashi, Shinya Takahashi, Taiichi Takasaki, Tatsuya Kurosaki, Katsuhiko Imai, Minoru Ishifuro, Taijiro Sueda. Three-dimensional CT Venography: A Diagnostic Modality for the Preoperative Assessment of Patients with Varicose Veins // *Annals of Vascular Diseases.* – 2011. - Vol. 4, N. 3. – P. 229-234.
103. Kibbe M.R., Ujiki M., Goodwin A.L., et al. Iliac vein compression in an asymptomatic patient population // *J. Vasc. Surg.* – 2004. N. 39. – P. 937–943.
104. Kosinski C. Observations on the superficial venous system of the lower extremity // *J. Anat.* – 1926. – V. 60. – P. 131-142.
105. Kurobe N., Hakkakian L., Chahim M., Delmas V., Vekemans M., Uhl J.F. Three-dimensional reconstruction of the lower limb's venous system in human fetuses using the computer-assisted anatomical dissection (CAAD) technique // *Surg. Radiol. Anat.* – 2014, Jul. 22. – Epub ahead of print.
106. Labropoulos N., Mansour M.A., Kang S.S., Gloviczki P., Baker W H. New insights into perforator vein incompetence // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 1999. – N. 18. – P. 228-234.
107. Labropoulos N., Giannoukas A. D., Delis K. et al. The impact of isolated lesser saphenous vein system incompetence on clinical signs and symptoms of chronic venous disease // *J. Vasc. Surg.* – 2000. – V. 32, N. 5. – P. 954-960.
108. Labropoulos N., Tiongson J., Pryor L., Tassiopoulos A.K., Kang S.S., Ashraf Mansour M., et al. Definition of venous reflux in lower-extremity veins // *J. Vasc. Surg.* – 2003. – N. 38. – P. 793-798.

109. Labropoulos N., Leon L., Engelhorn C.A., Amaral S.I., Rodriguez H., Kang S.S., Mansour A.M., Littooy F.N. Sapheno-femoral reflux in patients with a normal saphenous trunk // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2004. – Vol. 28, N. 6. – P. 595-599.
110. Labropoulos N., Kokkosis A.A., Spentzouris G., Gasparis A.P., Tassiopoulos A.K. The distribution and significance of varicosities in the saphenous trunks // *J. Vasc. Surg.* – 2010. – Vol. 51, N. 1. – P. 96-103.
111. Lefebvre-Vilardebo M. Le carrefour sapheno-femoral: fitude anatomique et concepts de prevention des recidives variqueuses // *J. Mal. Vasc.* - 1991. - Vol. 16, - N.4. - P. 355-358.
112. Lemasle P., Lefebvre-Vilardebo M., Tamisier D. et al. Confrontation echo-chirurgicale de la terminaison de la saphène externe dans le cadre de la chirurgie d'exérèse. Resultats preliminaires // *Phlebologie.* – 1995. – N. 3. – P. 321-327.
113. Markel A., Meissner M.H., Manzo R.A., Bergelin R.O., Strandness D.E. A comparison of the cuff deflation method with Valsalva's maneuver and limb compression in detecting venous valvular reflux // *Arch. Surg.* – 1994. – N. 129. – P. 701-705.
114. Markovic N., Shortell C.K. Update on Radiofrequency Ablation // *Persp. in Vasc. Surg. Endovasc. Ther.* – 2009. - Vol. 21, N. 2. – P. 82-90.
115. Maurins U., Rabe E., Pannier F. Does laser power influence the results of endovenous laser ablation (EVLA) of incompetent saphenous veins with the 1 470-nm diode laser? A prospective randomized study comparing 15 and 25 W. // *Int. Angiol.* 2009. – Vol. 28, N1. - P. 32-37.
116. Mendes R.R., Marston W.A., Farber M.A., Keagy B.A. Treatment of superficial and perforator venous incompetence without deep venous insufficiency: is routine perforator ligation necessary? // *J. Vasc. Surg.* – 2003. – Vol. 38, N. 5. – P. 891-895.
117. Miller G.V., Lewis W.G., Sainsbury J.R., MacDonald R.C. Morbidity of varicose vein surgery: auditing the benefit of changing clinical practice // *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* – 1996. – Vol. 78. – P. 345-349.

118. Morrison N. Saphenous ablation: what are the choices, laser or RF energy // *Semin. Vasc. Surg.* - 2005. – Vol. 18. – P. 15-18.
119. Mulkens P.J.M., Rabe E., Pannier-Fisher F. et al. Treatment of superficial refluxing veins with the VNUS closure vein treatment system. Abstracts of European Congress of the UIP, Bremen. - 1999: - Vasomed, suppl. 1/1999; - P. 40.
120. Muller R. Treatment of varicose veins by ambulatory phlebectomy // *Phlebologie.* – 1966. – N. 19. – P. 277-279.
121. Muller M.A., Mayer D., Seifert B., Marincek B., Willmann J.K. Recurrent lower-limb varicose veins: effect of direct contrast-enhanced three-dimensional MR venographic findings on diagnostic thinking and therapeutic decisions // *Radiology.* – 2008. – Vol. 247, N. 3. – P. 887-895.
122. Navarro L., Min R.J., Bone C. Endovenous Laser: a new minimally invasive method of treatment for varicose veins – preliminary observations using an 810 nm Diode laser // *Dermatol. Surg.* – 2001. – Vol. 27, N. 2. – P. 117-122.
123. Neglen P., Raju S. Intravascular ultrasound scan evaluation of the obstructed vein // *J. Vasc. Surg.* – 2002. – Vol. 35. – P. 694-700.
124. Nesbitt C., Eifell R.K.G., Coyne P., Badri H., Bhattacharya V., Stansby G. Endovenous ablation (radiofrequency and laser) and foam sclerotherapy versus conventional surgery for great saphenous vein varices (Review) // *The Cochrane Library.* – 2011. - Issue10. – P. 1-64.
125. Nicolaides A.N. Cardiovascular Disease Educational and Research Trust, European Society of Vascular Surgery, the International Angiology Scientific Activity Congress Organization, International Union of Angiology, Union Internationale de Phlebologie at the Abbaye des Vaux de Cernay. Investigation of chronic venous insufficiency: a consensus statement (France, March 5-9, 1997) // *Circulation.* – 2000. – N. 129. – P. 126-163.
126. Nicolaides A.N., Allegra C., Bergan J., Bradbury A., Cairols M., Carpentier P., et al. Management of chronic venous disorders of the lower limbs: guidelines according to scientific evidence // *Int. Angiol.* – 2008. - N. 27. – P. 1-59.

127. Nordon I.M. et al. A prospective double-blind randomized controlled trial of radiofrequency versus laser treatment of the great saphenous vein in patients with varicose veins // *Ann. Surg.* – 2011. – Vol. 254, N.6. – P. 876-881.
128. Oesch A. PIN stripping: A novel method of atraumatic stripping // *Phlebology.* - 1993. –N. 8; - P. 171-173.
129. Oguzkurt L., Tercan F., Pourbagher M.A., et al. Computed tomography findings in 10 cases of iliac vein compression (May-Thurner) syndrome // *Eur. J. Radiol.* – 2005. – N. 55. – P. 421–425.
130. Otters E.F.M., van Neer P.A.F.A. Drop foot, a rare complication following Muller's phlebectomy // *Phlebology.* – 2012. – Vol. 27, N. 6. – P. 303-304.
131. Pannier F., Rabe E. Endovenous laser therapy and radiofrequency ablation of saphenous varicose veins // *J. Cardiovasc. Surg. (Torino).* – 2006. – Vol. 47, N.1. – P. 3-8.
132. Partsch H. Varicose veins and chronic venous insufficiency // *VASA.* – 2009. – N. 38. – P. 294–301.
133. Pfeil A., Betge S., Poehlmann G., et al. Magnetic resonance VIBE venography using the blood pool contrast agent gadofosveset trisodium – an interrater reliability study // *Eur. J. Radiol.* – 2012. – Vol. 81. – P. 547–552.
134. Proebstle T.M., Lehr H.A, Kargl A., Espinola-Klein C., Rother W., Bethge S., Knop J. Endovenous treatment of the greater saphenous vein with a 940-nm diode laser: thrombotic occlusion after endoluminal thermal damage by laser-generated steam bubbles // *J. Vasc. Surg.* – 2002. - Vol. 35, N. 4. – P. 729-736.
135. Proebstle T.M., Moehler T., Gül D., Herdemann S. Endovenous treatment of the great saphenous vein using a 1,320 nm Nd:YAG laser causes fewer side effects than using a 940 nm diode laser // *Dermatol. Surg.* – 2005. –Vol. 31, N. 12. – P. 1678-1683.
136. Puggioni A., Kalra M., et al: Endovenous laser therapy and radiofrequency ablation of the great saphenous vein: Analysis of early efficacy and complications // *J. Vasc. Surg.* – 2005. – Vol. 42. – P. 488-493.

137. Rabe E., Pannier F., Broman K., Schuldt K., Stang A., Poncar C., et al. Bonner Venenstudie der Gesellschaft für Phlebologie // Phlebologie. – 2003. – Vol. 32. – P. 1-14.
138. Ramelet A.A. Phlebectomy: a new phlebectomy hook // J. Dermatol. Surg. Oncol. - 1991. - V. 17. - P. 814-816.
139. Ramelet A.A. Phlebectomy. Technique, indications and complications // Int. Angiol. – 2002. – Vol. 21, suppl. 1. – P. 46-51.
140. Rasmussen L. H. et al. Randomized clinical trial comparing endovenous laser ablation, radiofrequency ablation, foam sclerotherapy and surgical stripping for great saphenous varicose veins // Br. J. Surg. – 2011. – Vol. 98. – P. 1079–1087.
141. Ravi R., Rodriguez-Lopez J.A., Trayler E.A. et al. Endovenous ablation of incompetent saphenous veins: a large single-center experience // J. Endovasc. Ther. – 2006. – Vol. 13, N.2. – P. 244-248.
142. Robertson L.A., Evans C.J., Lee A.J., Allan P.L., Ruckley C.V., Fowkes F.G.R. Incidence and risk factors for venous reflux in the general population: Edinburgh vein study // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. – 2014. – Vol. 48, N.2. – P. 208-214.
143. Ruehm S.G., Wiesner W., Debatin J.F. Pelvic and lower extremity veins: contrast-enhanced three-dimensional MR venography with a dedicated vascular coil-initial experience // Radiology. – 2000. – Vol. 215. – P. 421–427.
144. Ruehm S.G., Zimny K., Debatin J.F. Direct contrast-enhanced 3D MR venography // Eur. Radiol. – 2001. – N. 11. – P. 102-112.
145. Sanchez J. Bases Anatomicas para la Diseccion Quirurgica de los Cayados Safenos // Anales de la Facultad de Medicina. - 2001. - Vol. 62, N.1. - P.115 – 124.
146. Sandri J.L., Barros F.S., Pontes S., Jacques C., Salles-Cunha S.X. Diameter - reflux relationship in perforating veins of patients with varicose veins // J. Vasc. Surg. – 1999. – N. 30. – P. 867-874.
147. Seung Chai Jung, Whal Lee, JinWook Chung, Hwan Jun Jae, Eun-Ah Park, Kwang Nam Jin, Cheong-Il Shin, Jae Hyung Park. Unusual Causes of Varicose

Veins in the Lower Extremities: CT Venographic and Doppler US Findings // RadioGraphics. – 2009. – Vol. 29. – P. 525–536.

148. Seung-Kee Min, Seong-Yup Kim, Yang Jin Park, Whal Lee, In Mok Jung, Taeseung Lee, Jongwon Ha, Sang Joon Kim. Role of three-dimensional computed tomography venography as a powerful navigator for varicose vein surgery // J. Vasc. Surg. – 2010. – Vol. 51. – P. 893-899.

149. Shaidakov E.V., Grigoryan A.G., Korzhevskii D.E., Ilukhin E.A., Rosukhovski D.A., Bulatov V.L., Tsarev O.I. Morphologic changes in the vein after different numbers of radiofrequency ablation cycles // J. Vasc. Surg.: Venous and Lym. Dis. – 2014. – P. 1-6.

150. Sheppard M. The incidence diagnosis and management of saphenopopliteal incompetence // Phlebology. – 1986. – N. 1. – P. 23-32.

151. Shepherd A.C., et al. Randomized clinical trial of VNUS ClosureFAST radiofrequency ablation versus laser for varicose veins // Br. J. Surg. – 2010. – Vol. 97. – P. 810-818.

152. Stolic E. La veine sous-aponevrotique posterieure de la cuise // C. R. Ass. Anat. – 1970. – V. 149. – P. 1016-1026.

153. Stuart W.P., Adam D.J., Allan P.L., Ruckley C.V., Bradbury A.W. Saphenous surgery does not correct perforator incompetence in the presence of deep venous reflux // J. Vasc. Surg. – 1998. – Vol. 28, N.5. – P. 834-838.

154. Testroote M.J.G., Wittens C.H.A. Prevention of venous thromboembolism in patients undergoing surgical treatment of varicose veins // Phlebology. – 2013. – Vol. 28, suppl. 1. – P. 86-90.

155. Thiery L. Anatomie chirurgicale de la fosse poplitée // Phlébologie Ann. Vasc. – 1986. – V. 39. – P. 57–66.

156. Van Bemmelen P.S., Bedford G., Beach K., Strandness D.E. Quantitative segmental evaluation of venous valvular reflux with duplex ultrasound scanning // J. Vasc. Surg. – 1989. – N. 10. – P. 425-431.

157. Van den Bos R., Arends L., Kockaert M., Neumann M., Nijsten T. Endovenous therapies of lower extremity varicosities: a meta-analysis // *J. Vasc. Surg.* – 2009. – Vol. 49, N. 1. – P. 230-239.
158. Van Rij A.M., Chai J., Hill G.B. et al. Incidence of deep vein thrombosis after varicose vein surgery // *Br. J. Surg.* – 2004. – Vol. 91. – P. 1582-1585.
159. Varady Z. Diemikrochirurgische Phlebextraction // *Vasomed. Aktuell.* - 1990. - V. 3. - P. 23-25.
160. Weber J. Invasive Diagnostik angeborener Gefäßfehler. In: Loose D.A., Weber J. (Hrsg) Angeborene Gefäßmissbildungen. Nordlanddruck, Lüneburg, 1997. - P. 127–163.
161. Weiss R.A., Weiss M.A. Intense pulsed light: newer perspective // *Dermatol. Surg.* – 1997. – Vol. 23, N. 12. – P. 1221.
162. Whal Lee, Jin Wook Chung, Yong Hu Yin, Hwan Jun Jae, Sang Joon Kim, Jongwon Ha, Jae Hyung Park. Three-dimensional CT venography of varicose veins of the lower extremity: image quality and comparison with Doppler sonography // *A.J.R.* – 2008. – Vol. 191. – P. 1186-1191.
163. Widmer L.K. Peripheral Venous Disorders: Prevalence and Socio-Medical Importance: Observations in 4529 Apparently Healthy Persons: Basle III Study. Bern, Switzerland: Hans Huber, 1978. – P. 1–90.
164. Wolpert L.M., Rahmani O., Stein B., et al. Magnetic resonance venography in the diagnosis and management of May-Thurner syndrome // *Vasc. Endovasc. Surg.* – 2002. – N. 36. – P. 51–57.