

**КРАВЦОВ Павел Федорович**

**ОПТИМИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ КЛАПАННОЙ  
НЕДОСТАТОЧНОСТИ ГЛУБОКИХ ВЕН ПРИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ  
НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ**

14.01.17 - хирургия

14.01.26 - сердечно-сосудистая хирургия

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Работа выполнена в государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, профессор **Жуков Борис Николаевич**

**Официальные оппоненты:**

**Кудыкин Максим Николаевич**, доктор медицинских наук, федеральное государственное бюджетное учреждение «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр» Министерства здравоохранения Российской Федерации, отдел ангиологии, флебологии, сосудистой хирургии и рентген хирургических методов диагностики и лечения, руководитель отдела.

**Богачев Вадим Юрьевич**, доктор медицинских наук, профессор, государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, отдел ангиологии и сосудистой хирургии, заведующий отделом.

**Ведущая организация:**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. в \_\_\_ часов на заседании диссертационного совета Д 208.085.01 при государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, (443079, г. Самара, пр. К. Маркса, 165 Б).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке (443001, г. Самара, ул. Арцыбушевская, 171) и на сайте (<http://www.samsmu.ru/science/referats>) государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Автореферат разослан "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Ученый секретарь диссертационного совета**

доктор медицинских наук, профессор

Е.А. Корымасов

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

### **Актуальность темы исследования**

Варикозная болезнь – наиболее распространенное заболевание периферических сосудов, характеризующееся нарушением оттока крови из венозного бассейна, что влечет за собой каскад патологических изменений на молекулярном, клеточном и тканевом уровне (Богачев В.Ю. с соавт., 2008; Стойко Ю.М., 2009; Царев О.А. с соавт., 2010). Согласно обобщенным данным эпидемиологических исследований, этим заболеванием в разных странах страдают 15–30% трудоспособного населения (Кириенко А.И. с соавт., 2012; Rabe E. et al., 2012). Остается высоким процент рецидивов заболевания, который, по данным литературы, достигает 8-70% (Кудыкин М.Н., 2009; Гавриленко А.В., 2012; Покровский А.В. с соавт., 2014). В настоящее время хирургическое лечение больных варикозной болезнью развивается в основном по двум направлениям: различные методики оперативных вмешательств на поверхностных и прорбодающих венах (Шевченко Ю.Л. с соавт., 2010; Сушков С.А., 2011). Известно, что одним из основных патогенетических факторов развития варикозной болезни и хронической венозной недостаточности нижних конечностей является нарушение функционирования мышечно-венозной помпы вследствие недостаточности клапанного аппарата глубоких вен, которая во многом является причиной рецидивов после хирургического лечения (Жуков Б.Н., 2009; Каторкин С.Е. с соавт., 2010; Игнатъев И.М. с соавт., 2014). В то же время, коррекция клапанной недостаточности глубоких вен современными авторами в достаточном объеме не осуществляется (Золотухин И.А. с соавт., 2012). Коррекция клапанного аппарата возможна с использованием экстравазальных (Махатилов Г.Н. с соавт., 2009; Суковатых Б.С. с соавт., 2012) и интравазальных методик (Алуханян О.А., 2009; Гавриленко А.В. с соавт., 2012; Игнатъев И.М. с соавт., 2014). Причем, использование первых является менее травматичным (Жуков Б.Н. с соавт., 2010; Клецкин А.Э. с соавт., 2010). Единый подход к вопросу о целесообразности применения данной методики в хирургическом лечении варикозной болезни в настоящее время отсутствует (Сушков С.А., 2010; Кириенко А.И., 2012). Актуальной остается проблема разработки эффективного диагностического алгоритма, позволяющего адекватно оценивать функциональную активность мышечно-венозной помпы нижних конечностей при рассматриваемой патологии и определении четких показаний к коррекции клапанной недостаточности глубоких вен. Изложенное выше явилось обоснованием к выполнению данной работы.

### **Степень разработанности темы исследования**

В настоящее время накоплен значительный объем знаний о строении венозной системы нижних конечностей (Савельев В.С., Веденский А.Н., Кованов В.В. и др.). Существенный вклад в изучение проблемы этиологии варикозной болезни внесли А.В. Покровский, Ю.Л. Шевченко, В.Ю. Богачев. Исследованием венозной гемодинамики при

варикозной болезни занимались, А.И. Кириенко, Б.Н. Жуков, И.Н. Кузин, С.Е. Каторкин, М.Н. Кудыкин и др. Для цели нашего исследования особую ценность представляют работы, посвященные изучению одного из основных механизмов возврата венозной крови - мышечно-венозной помпе нижних конечностей (Богачев В.Ю., Стойко Ю.М., Сушков С.А. и др.), а также работы рассматривающие хирургические способы коррекции клапанной недостаточности глубоких вен нижних конечностей (Бредихин Р.А., Башлачев А.А., Алуханян А.О. и др.). Однако данных объективной инструментальной оценки мышечного компонента мышечно-венозной помпы нижних конечностей при варикозной болезни и клапанной недостаточности глубоких вен не существует.

В определении показаний к хирургической коррекции клапанной недостаточности глубоких вен основная роль в настоящее время отводится данным ультразвукового ангиосканирования. При этом функциональное состояние мышечно-венозной помпы нижних конечностей как центрального фактора, обеспечивающего эффективный венозный возврат, не учитывается. Необходимость получения объективных данных о мышечно-венозной помпе нижних конечностей при выборе тактики лечения больных варикозной болезнью определила тему, объект, цель и задачи исследования.

#### **Цель исследования**

Улучшение результатов хирургического лечения больных варикозной болезнью нижних конечностей путем применения алгоритма диагностики и лечения клапанной недостаточности глубоких вен.

#### **Задачи исследования**

1. Изучить функциональное состояние мышечно-венозной помпы нижних конечностей с учетом показателей макро- и микрогемодинамики и биомеханических исследований.
2. Изучить частоту рецидивов варикозной болезни после хирургического лечения у пациентов с клапанной недостаточностью глубоких вен.
3. Разработать алгоритм диагностики и хирургического лечения клапанной недостаточности глубоких вен.
4. Изучить динамику функционального состояния мышечно-венозной помпы нижних конечностей при применении алгоритма диагностики и лечения клапанной недостаточности глубоких вен.
5. Оценить эффективность предложенного алгоритма диагностики и хирургического лечения клапанной недостаточности глубоких вен и качество жизни пациентов с варикозной болезнью с позиции доказательной медицины.

#### **Научная новизна**

Впервые разработано устройство для оценки микроциркуляции при венозной гипертензии, позволяющее оценить функциональное состояние микроциркуляторного

русла за счет согласованного анализа опорного и отраженного биологической тканью низкоинтенсивного лазерного излучения (патент РФ на полезную модель №99950 от 25.11.2009, "Устройство для объективной оценки эффективности применения лекарственных средств и факторов неионизирующего излучения").

Разработан алгоритм комплексной оценки функционального состояния мышечно-венозной помпы нижних конечностей, включающий применение данного устройства, а также ультразвуковое ангиосканирование, функциональную электромиографию, подометрию и флебодобитометрию. На основании данного алгоритма определены показания к коррекции клапанного аппарата глубоких вен.

Создана компьютерная программа, позволяющая на основании данных ультразвукового ангиосканирования, лазерной биофотометрии, функциональной электромиографии, подометрии и флеботонодобитометрии прогнозировать степень необходимости хирургической коррекции клапанного аппарата глубоких вен нижних конечностей (свидетельство РФ о регистрации программы для ЭВМ №2011610324 от 27.09.2011, "Автоматизированная система оценки эффективности венозного оттока").

#### **Практическая значимость работы**

Разработанное устройство для оценки микроциркуляции позволяет выявить степень нарушения функционального состояния микроциркуляторного русла у пациентов с трофическими нарушениями на фоне варикозной болезни нижних конечностей и оценить риск развития трофических венозных язв.

Комплексный подход к оценке эффективности работы мышечно-венозной помпы нижних конечностей, как фактору прогрессирования хронической венозной недостаточности при варикозной болезни, включающий ультразвуковые и биомеханические исследования, дает возможность уточнить показания к применению хирургической коррекции клапанной недостаточности глубоких вен.

Разработанная компьютерная программа позволяет на начальных этапах диагностики с применением общедоступных ультразвуковых методов обследования установить со значительной степенью достоверности необходимость проведения более детального исследования функционального состояния мышечно-венозной помпы для определения необходимости хирургической коррекции клапанной недостаточности глубоких вен нижних конечностей.

#### **Внедрение результатов:**

Предложенный в работе диагностический алгоритм определения показаний к коррекции клапанного аппарата глубоких вен внедрен в практику отделения сосудистой хирургии клиники госпитальной хирургии, отделения функциональной диагностики, лаборатории биомеханики Клиник ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России.

Результаты проведенного исследования используются в учебном процессе на кафедре госпитальной хирургии ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России.

#### **Апробация работы**

Материалы диссертационной работы доложены и обсуждены на XXII международной конференции Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов "Нерешенные вопросы сосудистой хирургии" (Москва, 2010 г); IX конференции Ассоциации флебологов России (Москва, 2012); 831 заседании Самарского хирургического общества (Самара, 2012); X конференции Ассоциации флебологов России (Нижний Новгород, 2014).

#### **Публикации**

По результатам проведенного исследования опубликовано 17 печатных работ, из них 5 в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ. Имеется патент РФ на полезную модель №99950 от 25.11.2009 и свидетельство РФ о регистрации программы для ЭВМ №2011610324 от 27.09.2011.

#### **Объем и структура работы**

Диссертационная работа представлена на 157 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, 2 глав собственных наблюдений, обсуждения, выводов, практических рекомендаций, библиографического указателя. Библиографический указатель включает 273 литературных источника, из них 175 - отечественных авторов, 98 - зарубежных. Работа иллюстрирована 30 таблицами и 27 рисунками.

#### **Положения, выносимые на защиту**

1. Разработанный диагностический алгоритм, оценивающий эффективность работы мышечно-венозной помпы нижних конечностей, позволяет ограничить показания к коррекции клапанной недостаточности глубоких вен в комплексе хирургического лечения варикозной болезни.
2. Разработанный алгоритм диагностики и лечения клапанной недостаточности глубоких вен способствует улучшению функционального состояния мышечно-венозной помпы нижних конечностей.
3. Использование по показаниям экстравазальной коррекции клапанов глубоких вен в комплексе хирургического лечения варикозной болезни, предупреждает прогрессирование хронической венозной недостаточности, позволяет снизить частоту рецидивов варикозной болезни и улучшает субъективную оценку качества жизни (CIVIQ).

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### Материал и методы исследования

В исследование вошли результаты обследования и лечения 281 пациента отделения сосудистой хирургии клиники госпитальной хирургии Клиник Самарского государственного медицинского университета за период с 2007 по 2011 год. У всех пациентов была установлена варикозная болезнь нижних конечностей с клапанной недостаточностью глубоких вен. До начала исследования больные были разделены методом случайной выборки на две группы – основную и контрольную. В контрольную группу вошли 134 пациента, в основную – 147. Всем пациентам, включенным в контрольную группу, выполняли оперативную коррекцию поверхностной венозной системы. У пациентов основной группы применяли трехступенчатый диагностический алгоритм выявления показаний к коррекции клапанной недостаточности глубоких вен. У отобранных в результате этого алгоритма 51 пациента проводили коррекцию клапанного аппарата глубоких вен в дополнении к оперативной коррекции поверхностной венозной системы. Оставшимся 96 пациентам основной группы, после проведения диагностического алгоритма, выполняли только коррекцию поверхностной венозной системы.

К трудоспособному возрасту принадлежало 120 (81,6%) пациентов основной и 110 (82,1%) пациентов контрольной группы. Средний возраст составил  $51,8 \pm 6,2$  года ( $\chi^2=0,23$ ;  $p>0,05$ ). Среди пациентов преобладали женщины – 105 (71,4%) в основной и 96 (71,6%) в контрольной группе ( $\chi^2=0,02$ ;  $p>0,05$ ).

Для оценки тяжести варикозной болезни нижних конечностей у исследуемых пациентов мы применяли международную классификацию хронической венозной недостаточности CEAP (1995). В наше исследование были включены пациенты, подлежащие оперативному лечению по поводу варикозной болезни нижних конечностей, относящиеся к клиническим классам C4b-C6, характеризующиеся наличием трофических нарушений (таблица 1).

Таблица 1.

Распределение пациентов по клиническому статусу CEAP (n=281)

| Класс по CEAP | Основная группа<br>(n=147) | Контрольная группа<br>(n=134) | Всего       |
|---------------|----------------------------|-------------------------------|-------------|
| C4b           | 101 (68,7%)                | 91 (67,9%)                    | 192 (68,3%) |
| C5            | 31 (21,1%)                 | 26 (19,4%)                    | 57 (20,3%)  |
| C6            | 15 (10,2%)                 | 17 (12,7%)                    | 32 (11,4%)  |
| Всего         | 147 (100%)                 | 134 (100%)                    | 281 (100%)  |

\*  $\chi^2=0,167$ ;  $p>0,05$

Согласно остальным разделам классификации CEAP, все пациенты обеих групп соответствовали по этиологическому разделу категории "Ер" (первичное заболевание), анатомическому разделу - "As, p, d" (локализация патологических изменений в поверхностных, перфорантных и глубоких венах), патофизиологическому разделу - "Pr" (наличие рефлюкса).

Статистически значимые отличия между группами пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей и рефлюксом крови по глубоким венам по возрасту, полу, длительности заболевания, классу хронической венозной недостаточности не обнаружены.

Эффективность лечения больных варикозной болезнью нижних конечностей напрямую зависит от точности, правильности и полноты оценки центральной и периферической гемодинамики. Всем пациентам обеих групп, проводили общепринятые клинические обследования, включающие общий анализ крови, общий анализ мочи, биохимическое исследование крови, гемостазиограмму, группу крови и резус-фактор, электрокардиограмму. В обязательном порядке выполняли подробный сбор анамнеза, физикальный осмотр, измерение маллеолярного объема в надлодыжечной области с помощью прибора "Leg-O-Meter". Всем пациентам, принимавшим участие в исследовании, проводили ультразвуковую доплерографию с дуплексным сканированием и цветным динамическим картированием.

У пациентов основной группы в дополнение к перечисленным методам применяли диагностический алгоритм, позволяющий оценить эффективность работы мышечно-венозной помпы нижних конечностей (рисунок 1).

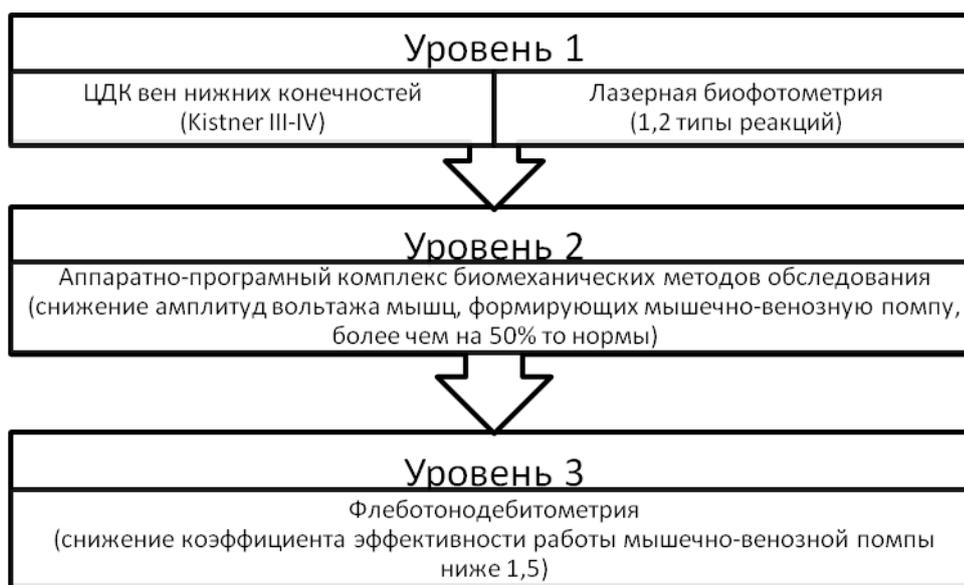


Рисунок 1. Трехступенчатый диагностический алгоритм отбора пациентов для оперативной коррекции клапанного аппарата глубоких вен

Ультразвуковая доплерография с дуплексным сканированием и цветным доплеровским картированием выполнялась на диагностическом комплексе Logiq7 ("General Electric", США) с обязательной оценкой степени рефлюкса по глубоким венам (по классификации Kistner) и изучением скоростных характеристик венозного оттока на уровне подколенной (ПКВ), бедренной (БВ) и глубокой бедренной вен (ГБВ).

Количественная оценка состояния микроциркуляции для выявления больных, потенциально склонных к образованию трофических венозных язв, осуществлялась при помощи оригинального лазерного биофотометра собственной разработки (Патент РФ на полезную модель №99950 от 25.11.2009).

Результаты, полученные на первом этапе, позволили исключить из дальнейшей работы 30 (20,4%) пациентов без существенных нарушений работы клапанного аппарата глубоких вен и микроциркуляторного русла.

Вторым этапом диагностического поиска у оставшихся 117 (79,6%) пациентов мы проводили качественную и количественную оценку опорного компонента мышечно-венозной помпы нижних конечностей с использованием аппаратно-программного комплекса биомеханических методов обследования, включающего подометрию, функциональную электромиографию и плантографию.

Неинвазивная диагностика акта ходьбы - подометрия и функциональная электромиография основных мышц, формирующих мышечно-венозную помпу нижних конечностей - осуществлялась нами на комплексе "МБН-Биомеханика". Электромиографические показатели, получаемые с помощью поверхностных электродов, в автоматическом режиме привязываются к фазам цикла шага. При уменьшении средних значений амплитуд вольтажа до 11% - поражения конечности не отмечается, 11-25% - легкая степень поражения, 26-50% - средняя степень поражения, более 50% - тяжелая степень. Для оценки эффективности первоначального ускорения венозного возврата за счет упругой деформации подошвенного венозного сплетения нами осуществлялась диагностика деформации стоп - плантография. Обследования проводились на отечественном комплексе "Плантовизор". Производилась цифровая фотосъемка плантарной поверхности стоп с последующей обработкой в компьютерной программе "Кастинг Созвездие" для получения графико-математических показателей стопы.

Анализ результатов подометрии, функциональной электромиографии и плантографии позволил выявить у 71 (60,7%) пациента снижение биопотенциалов двигательных единиц задней группы мышц голени тяжелой степени и более раннее наступление момента релаксации, не позволяющее осуществить выброс венозной крови из глубоких вен голени в полном объеме. Данной категории пациентов проводилось инвазивное обследование третьего уровня - метод функциональной

флеботонодебитометрии для оценки нарушения механизма центрального возврата венозной крови и степени выраженности клапанной недостаточности.

Техническая сущность методики заключается в определении дополнительного эксфузионного расхода (ДЭР) венозной крови в единицу времени в бассейне глубоких вен нижних конечностей в условиях выключенного кровотока в поверхностных венах в вертикальном положении больного и при маршевой нагрузке. Используемый доступ - задняя большеберцовая вена. Рассчитывался коэффициент эффективности работы мышечно-венозной помпы.

В результате реализации приведенного диагностического алгоритма у 51 (34,7%) пациента основной группы был выявлен выраженный комплекс гемодинамических нарушений на фоне дисфункции мышечно-венозной помпы и недостаточности клапанного аппарата глубоких вен. Именно этой категории больных при проведении хирургического вмешательства требуется коррекция клапанной недостаточности глубоких вен. Клапанная недостаточность корректировалась нами на уровне подколенной или дистальной трети бедренной вены в дополнении к коррекции поверхностной венозной системы. Остальным 96 (65,3%) пациентам основной группы и всем пациентам контрольной группы проводилась только оперативная коррекция поверхностной венозной системы.

В обязательном порядке выполняли кроссэктомии. Для устранения вертикального сброса по поверхностным венам предпочтение отдавали методике длинного стриппинга. Она была применена у 87 (59,2%) пациентов основной и 81 (60,4%) пациента контрольной группы. У 60 (40,8%) пациентов основной и 53 (39,6%) пациентов с выраженными трофическими изменениями на уровне медиальной лодыжки выполнение длинного стриппинга не представлялось возможным. Обработку притоков большой и малой подкожных вен выполняли по типу операций Нарата и Сидориной из небольших разрезов у 128 (87,1%) пациентов основной и 112 (83,6%) пациентов контрольной группы. У 19 (12,9%) пациентов основной и 22 (16,4%) пациентов контрольной группы для устранения притоков применяли минифлебэкстракторы производства фирмы "Venosan" (Швейцария). Несостоятельные прободающие вены, отмеченные после проведения ЦДК, обрабатывались по Коккету у 128 (87,1%) пациентов основной и 115 (85,8%) пациентов контрольной группы. В случае выраженных трофических изменений применяли эндоскопическую диссекцию несостоятельных перфорантных вен - у 17 (11,6%) пациентов основной и 12 (9,0%) пациентов контрольной группы. Нами использовалась эндоскопическая стойка производства ООО "ППП" (Россия) и газовая троакарная двухпрокольная методика.

На основе полученных результатов была разработана компьютерная логическая модель оценки эффективности венозного оттока при варикозной болезни нижних конечностей (Свидетельство РФ о регистрации программы для ЭВМ №2011610324 от

27.09.2011). Данная модель представляет собой компьютерный анализатор изучаемых параметров венозного оттока.

Эффективность проведенного лечения оценивалась нами в отдаленные сроки - через 12-18 месяцев после оперативного лечения с учетом данных как объективных, так и субъективных методик. Для стандартизации оценки результатов лечения пациентов нами применялась клиническая шкала оценки тяжести хронических заболеваний вен - Venous Clinical Severity Score (VCSS), изложенная в Российских клинических рекомендациях по диагностике и лечению хронических заболеваний вен (2013). Результаты лечения оценивались как хорошие, удовлетворительные и неудовлетворительные (таблица 2).

Таблица 2

Критерии оценки отдаленных результатов лечения

| Результаты           | Клинические показатели  |
|----------------------|---|
| Хорошие              | Уменьшение индекса VCSS более чем на 50%<br>Уменьшение маллеолярного объема более чем на 20 мм<br>Увеличение объемного кровотока по глубоким венам более чем на 30%   |
| Удовлетворительные   | Уменьшение индекса VCSS менее чем на 50%<br>Уменьшение маллеолярного объема менее чем на 20 мм<br>Увеличение объемного кровотока по глубоким венам менее чем на 30%<br>Частичное сохранение симптомов заболевания |
| Неудовлетворительные | Увеличение индекса VCSS<br>Увеличение маллеолярного объема<br>Уменьшение объемного кровотока по глубоким венам<br>Прогрессирование симптомов заболевания<br>Рецидив заболевания                                   |

Субъективная оценка качества жизни пациентов проводилась с помощью международного опросника пациентов с хронической венозной недостаточностью CIVIQ, предложенный R. Launois et al. (1996).

При проведении предварительного клинико-статистического анализа значений исследуемых показателей установлено, что они соответствуют нормальному распределению (по Гауссу), поэтому дальнейшая статистическая обработка полученных цифровых результатов проводилась методами вариационной статистики (параметрический анализ) с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.0 для Microsoft office. Различия считались статистически значимыми при вероятности безошибочного прогноза 95% и более ( $p < 0,05$ ).

#### **Особенности оперативного лечения**

Всем пациентам перед коррекцией клапанного аппарата глубоких вен проводилось флебографическое исследование для уточнения топологии магистральных вен и их функциональных особенностей. Используемый доступ – задняя большеберцовая вена,

катетеризируемая на этапе выполнения функциональной флебодебитометрии. Нами использовалась ангиографическая установка «Siemens Axiom-Artis MP» (Германия).

В качестве профилактики тромботических осложнений нами применялись низкомолекулярные гепарины (надропарин кальций 0,3 - подкожно за 12 часов до и через 12 часов после операции, далее 1 раз в сутки – 10 дней).

Оперативное вмешательство проводилось под перидуральной анестезией. Последняя выполнялась на достаточно низком уровне (L<sub>3</sub> –L<sub>5</sub>), в качестве анестетика использовались растворы лидокаина 2% и маркаина 0,5%. Длительность анестезии составила 4-4,5 часа, что превышало общую продолжительность хирургического вмешательства.

Положение больного – лежа на животе, под голеностопные суставы подкладывался мягкий круглый валик. Подколенная вена, ее истоки, дистальные отделы бедренной вены обнажались из классического S-образного доступа в подколенной ямке. В верхней трети голени параллельно и на 1,5 см медиальнее проекции на кожу малой подкожной вены рассекалась кожа и подкожная клетчатка на протяжении 10-12 см. Далее рассекалась фасция и клетчатка подколенной ямки. Головки *m.gastrocnemius* разводились крючками. Обнажался сосудисто-нервный пучок. При мобилизации вен на них старались максимально сохранить периадвентициальные ткани. Во время проведения пробы Вальсальвы под воздействием ретроградного кровотока сначала происходило смыкание створок клапана, затем определялось расширение клапанных синусов, по локализации и размеру которого мы устанавливали место установки экстравазального корректора и его диаметр. Чаще всего мы использовали корректоры с внутренним диаметром 6 мм. После установки спирали Веденского и фиксации ее за паравазальные ткани, производился тщательный гемостаз, послойное ушивание раны наглухо.

На следующий день проводилось повторное флебографическое исследование для оценки правильности проведенной экстравазальной коррекции с использованием прежнего доступа – катетеризированной задней большеберцовой вены. После исследования катетер удалялся.

### **ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

В ближайшем послеоперационном периоде в исследуемых группах летальных исходов и угрожающих жизни состояний не зафиксировано. Также не выявлено специфического осложнения экстравазальной коррекции глубоких вен – тромбозов глубоких вен. Это обусловлено отсутствием у пациентов тяжелой сопутствующей патологии и четкое соблюдения современных рекомендаций по ведению пациентов флебологического профиля. У 2 (1,4%) пациентов основной группы отмечались инфильтраты послеоперационных рубцов, у 1 (0,7%) – кожный некроз в области доступа к подколенной вене. В контрольной группе у одного пациента отмечался инфильтрат

послеоперационного рубца. У всех пациентов описанные осложнения устранены за счет применения консервативных мероприятий, включающих местное лечение и физиотерапевтическое воздействие (УВЧ, постоянное магнитное поле).

Для оценки отдаленных результатов лечения пациентов приглашали для повторного осмотра и обследования через 12-18 месяцев после операции. В связи со сменой места жительства, не удалось установить контакт с 11 (7,5%) больными основной и 8 (6,0%) больными контрольной группы. Все эти 19 пациентов относились к С4b клиническому классу.

В позднем послеоперационном периоде 89 (70,6%) пациента контрольной группы и 118 (86,8%) пациентов основной группы самостоятельно отмечали улучшение и были удовлетворены результатами проведенного лечения.

Сводные результаты оценки тяжести варикозной болезни в до- и послеоперационном периоде, представляющей бальную сумму шкалы VCSS приведены в таблице 3.

Таблица 3

Данные суммарного показателя VCSS у пациентов в до- и послеоперационном периоде

| Дооперационный период (n=281) |                               | Послеоперационный период (n=262) |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Основная группа<br>(n=147)    | Контрольная группа<br>(n=134) | Основная группа<br>(n=136)       | Контрольная группа<br>(n=126) |
| 18,1±0,8*                     | 18,9±0,6*                     | 10,2±0,5**                       | 14,4±0,6**                    |

\*  $t=0,8$ ;  $p>0,05$ ; \*\*  $t=5,38$ ;  $p<0,05$

В контрольной группе суммарный показатель тяжести варикозной болезни VCSS снизился на 4,5 балла ( $t=5,3$ ;  $p<0,05$ ), в основной - на 7,9 балла ( $t=8,37$ ;  $p<0,05$ ). В обеих группах снижение было статистически значимым. При этом снижение тяжести заболевания в основной группе было больше в 1,76 раза и являлось статистически значимым.

Сводные результаты оценки маллеолярного объема приведены в таблице 4.

Таблица 4

Показатели маллеолярного объема (см) у пациентов в до- и послеоперационном периоде

| Дооперационный период (n=281) |                               | Послеоперационный период (n=262) |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Основная группа<br>(n=147)    | Контрольная группа<br>(n=134) | Основная группа<br>(n=136)       | Контрольная группа<br>(n=126) |
| 26,3±0,8*                     | 25,9±0,9*                     | 24,1±0,6**                       | 24,8±0,7**                    |

\*  $t=0,33$ ;  $p>0,05$ ; \*\*  $t=0,76$ ;  $p>0,05$

Уменьшение маллеолярного объема было зафиксировано у пациентов обеих групп. Статистически значимой разницы между пациентами обеих групп в послеоперационном периоде по отеку не выявлено. У пациентов контрольной группы данный параметр снизился на 1,1 см (4,2%), у пациентов основной - на 2,2 см (8,4%). Показатель критерия Стьюдента  $t$  в контрольной группе составил 0,96 ( $p>0,05$ ), в основной - 2,2 ( $p<0,05$ ). Таким образом, в основной группе было зафиксировано достоверное уменьшение отека в послеоперационном периоде. В контрольной группе уменьшение отека статистически не значимо.

При ультразвуковом ангиосканировании с использованием методик цветового доплеровского картирования определяли выраженность венозного рефлюкса по системе глубоких вен и определяли скоростные характеристики венозного оттока. Данные оценки протяженности рефлюкса приведены в таблице 5.

Таблица 5

Распределение пациентов в до- и послеоперационном периоде по степени выраженности венозного рефлюкса (по Kistner)

| Степень рефлюкса | Дооперационный период (n=281) |                             | Послеоперационный период (n=262) |                              |
|------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------------------------------|
|                  | Основная группа (n=147)*      | Контрольная группа (n=134)* | Основная группа (n=136)**        | Контрольная группа (n=126)** |
| I                | 2 (1,4%)                      | 3 (2,2%)                    | 5 (3,7%)                         | 2 (1,6%)                     |
| II               | 7 (4,8%)                      | 10 (7,5%)                   | 33 (24,3%)                       | 7 (5,6%)                     |
| III              | 54 (36,7%)                    | 47 (35,1%)                  | 42 (30,9%)                       | 24 (19,0%)                   |
| IV               | 84 (57,1%)                    | 74 (55,2%)                  | 56 (41,1%)                       | 93 (73,8%)                   |

\*  $\chi^2=1,249$ ;  $p>0,05$ ; \*\*  $\chi^2=31,948$ ;  $p<0,01$

В послеоперационном периоде рефлюкс венозной крови на бедре (I и II степени по Kistner) чаще определялся у пациентов основной группы - у 38 (28,0%) больных. В контрольной группе подобный рефлюкс был установлен у 9 (7,1%) пациентов. Значительный вертикальный рефлюкс крови до уровня коленного сустава и ниже (III-IV степени по Kistner) по системе глубоких вен чаще определялся у пациентов контрольной группы. Он был выявлен у 98 (72,0%) больных основной и 117 (92,9%) больных контрольной группы. Таким образом, было установлено статистически значимое различие в группах по протяженности рефлюкса.

При сравнении с дооперационным периодом отмечается уменьшение количества пациентов основной группы с рефлюксом III-IV степени на 21,8%. В контрольной группе определяется отрицательная динамика - выявлено увеличение количества пациентов с рефлюксом III-IV степени на 2,6%. При этом в основной группе определяется

статистически значимое увеличение пациентов со II степенью рефлюкса за счет пациентов с III и IV степенями рефлюкса. В контрольной группе выявлено статистически значимое увеличение пациентов IV степени рефлюкса за счет пациентов с I, II и III степенями рефлюкса.

Количественные показатели венозного оттока у пациентов контрольной и основной групп представлены в таблицах 6 и 7 соответственно.

Таблица 6

Показатели венозного оттока в до- и послеоперационном периоде  
у пациентов контрольной группы

| Показатель                                 | Дооперационный период (n=134) |           |           | Послеоперационный период (n=126) |           |           |
|--|-------------------------------|-----------|-----------|----------------------------------|-----------|-----------|
|  | БВ                            | ГБВ       | ПКВ       | БВ                               | ГБВ       | ПКВ       |
| Максимальная скорость - $V_{max}$ (см/сек) | 8,68±1,58                     | 7,71±1,24 | 6,82±0,93 | 11,38±2,01                       | 9,32±1,46 | 8,43±0,78 |
| Средняя скорость - $V_{mean}$ (см/сек)     | 6,01±1,23                     | 5,35±0,81 | 4,81±0,78 | 7,39±1,31                        | 6,96±0,89 | 6,12±0,81 |
| Объемная скорость - $V_{vol}$ (мл/сек)     | 2,67±0,43                     | 1,92±0,31 | 1,47±0,34 | 3,19±0,47                        | 2,34±0,38 | 1,82±0,29 |

Таблица 7

Показатели венозного оттока в до- и послеоперационном периоде  
у пациентов основной группы

| Показатель                                 | Дооперационный период (n=147) |           |           | Послеоперационный период (n=136) |           |            |
|--|-------------------------------|-----------|-----------|----------------------------------|-----------|------------|
|  | БВ                            | ГБВ       | ПКВ       | БВ                               | ГБВ       | ПКВ        |
| Максимальная скорость - $V_{max}$ (см/сек) | 8,98±1,71                     | 7,81±1,32 | 6,92±1,02 | 13,58±1,93                       | 9,44±1,28 | 10,22±1,53 |
| Средняя скорость - $V_{mean}$ (см/сек)     | 6,09±1,08                     | 5,45±0,83 | 4,85±0,64 | 9,86±1,34                        | 6,91±0,98 | 6,89±0,74  |
| Объемная скорость - $V_{vol}$ (мл/сек)     | 2,76±0,41                     | 2,01±0,34 | 1,54±0,29 | 3,63±0,16                        | 2,41±0,39 | 2,34±0,27  |

В послеоперационном периоде у пациентов контрольной группы произошло изменение макрогемодинамики. Максимальная и средняя линейная скорости на уровне бедренной вены возросли до 11,38±2,01 см/сек и 7,39±1,31 см/сек, что на 31,1% и 22,9% больше, чем до операции. Объемная скорость кровотока также возросла до 3,19±0,47 мл/сек (увеличение на 19,5%). На уровне глубокой бедренной вены отмечалось

увеличение максимальной и средней скоростей до  $9,32 \pm 1,46$  см/сек и  $6,96 \pm 0,89$  см/сек, что составляло 20,9% и 30,1% соответственно. Объемная скорость венозного кровотока увеличилась на 21,9% и достигла  $2,34 \pm 0,38$  мл/мин. Тенденция к увеличению скоростных характеристик венозного оттока сохранялась и на уровне подколенной вены. Так, максимальная и средняя скорости увеличились до  $8,43 \pm 0,78$  см/сек и  $6,12 \pm 0,81$  см/сек – на 23,6% и 27,2% соответственно. Объемная скорость кровотока составила  $1,82 \pm 0,29$  мл/сек, то есть возросла на 23,8%.

Таким образом, устранение оперативным путем вертикального рефлюкса венозной крови по поверхностным и горизонтального рефлюкса по перфорантным венам у пациентов контрольной группы привело к макрогемодинамическим изменениям: объемный кровоток по бедренной, глубокой бедренной и подколенной венам возрос на 19,5%, 21,9% и 23,8% соответственно. Критерий Стьюдента  $t$  для данных параметров составлял 0,82; 0,86; 0,78, что соответствует  $p > 0,05$ . Таким образом, увеличение кровотока на уровне БВ, ГБВ и ПКВ не является статистически значимым.

В послеоперационном периоде у пациентов основной группы показатели линейной скорости – максимальной и средней – на уровне бедренной вены возросли и составили  $13,58 \pm 1,93$  см/сек и  $9,86 \pm 1,34$  см/сек, что на 51,2% и 61,9% больше, чем до оперативного лечения. Показатели объемного кровотока увеличились до 3,63 мл/сек, то есть на 31,5%. На уровне глубокой бедренной вены отмечалось увеличение максимальной и средней скоростей до  $9,44 \pm 1,28$  см/сек и  $6,91 \pm 0,98$  – на 20,9% и 26,8% соответственно. Увеличение объемной скорости кровотока отмечалось до  $2,41 \pm 0,39$  мл/сек, то есть на 19,9%. Измерения на уровне подколенной вены выявили увеличение линейных скоростей – максимальной и средней – до  $10,22 \pm 1,53$  см/сек и  $6,89 \pm 0,74$  см/сек – на 47,7% и 42,1% соответственно. Объемная скорость кровотока составила  $2,34 \pm 0,38$  мл/сек, то есть возросла на 51,9%.

Таким образом, коррекция клапанного аппарата глубоких вен привела к значительным изменениям венозной гемодинамики: объемный кровоток по бедренной, глубокой бедренной и подколенной венам увеличился на 31,5%, 19,9% и 51,9% соответственно. Критерий Стьюдента  $t$  для данных параметров составлял 1,98; 0,77; 2,02. На уровне ГБВ увеличение кровотока не было статистически значимым ( $p > 0,05$ ). В то же время на уровне БВ и ПКВ увеличение кровотока подтверждалось с помощью статистических методов обработки данных и являлось статистически значимым ( $p < 0,05$ ).

При сравнении количественных показателей венозного оттока в основной и контрольных группах отмечается улучшение регионарной венозной гемодинамики в обеих группах. Об этом свидетельствуют возросшие линейные и объемные скорости на всех уровнях измерений. Однако, увеличение объемного кровотока в основной и контрольной группах происходило неравномерно (рисунок 2).

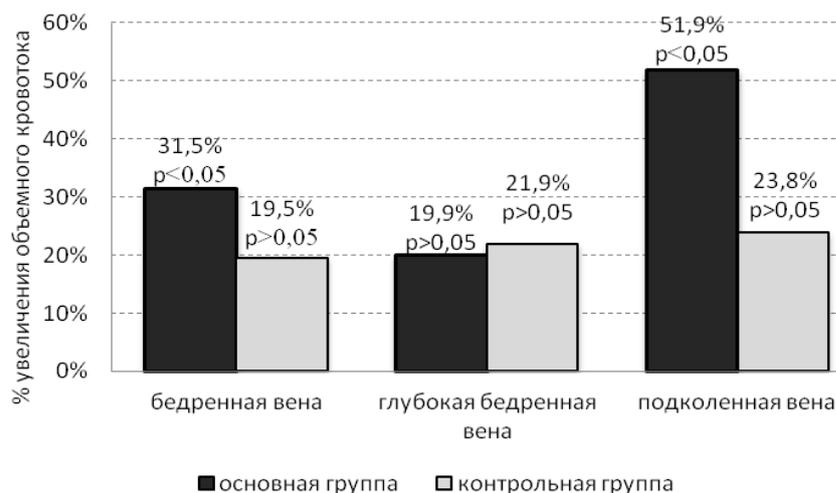


Рисунок 2. Увеличение объемного кровотока у пациентов основной и контрольной групп

На уровне бедренной вены у пациентов основной группы отмечалось большее (на 12,0%) увеличение объемного кровотока, чем у пациентов контрольной группы. На уровне глубокой бедренной вены увеличение кровотока было равномерным в обеих группах. Наиболее значительный прирост объемного кровотока зарегистрирован на уровне подколенной вены у пациентов основной группы. Данный показатель на 28,1% превышает аналогичный показатель в контрольной группе. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, что у пациентов основной группы происходило достоверное увеличение объемного кровотока на уровне подколенной и бедренной вены.

Выполнение в отдаленные сроки обследования 136 пациентов основной и 126 пациентов контрольной групп, включающего оценку тяжести варикозной болезни по шкале VCSS, измерению маллеолярного объема конечности и выполнение ультразвукового ангиосканирования с оценкой объемного кровотока позволило произвести суммарную оценку эффективности лечения (таблица 8).

Таблица 8

Отдаленные результаты лечения пациентов (n=262)

| Результаты           | Основная группа<br>(n=136) | Контрольная группа<br>(n=126) | Всего (n=262) |
|----------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------|
| Хорошие              | 88 (64,7%)                 | 42 (33,4%)                    | 130 (49,6%)   |
| Удовлетворительные   | 44 (32,4%)                 | 60 (47,6%)                    | 104 (39,7%)   |
| Неудовлетворительные | 4 (2,9%)                   | 24 (19,0%)                    | 28 (10,7%)    |

\*  $\chi^2=33,733$ ;  $p<0,01$

Анализ таблицы свидетельствует о том, что наилучшие результаты были получены у больных основной группы (различия статистически значимы).

Отдаленные результаты лечения оценены с позиций доказательной медицины.

Частота неблагоприятных исходов в основной группе = 2,9%

Частота неблагоприятных исходов в контрольной группе = 19%

Снижение абсолютного риска = 16,1%

Снижение относительного риска = 84,2%

Отношение шансов = 7,8

Пациенты обеих групп отмечали улучшение качества жизни (таблица 9). При анализе данных опросника CIVIQ суммарный показатель качества жизни пациентов по сравнению с дооперационным периодом статистически значимо улучшился на 9,2% ( $t=3,58$ ;  $p<0,05$ ) в контрольной и на 22,3% ( $t=11,5$ ;  $p<0,05$ ) в основной группе. При сравнении оценки качества жизни в послеоперационном периоде между пациентами основной и контрольной групп определяются достоверно лучшие результаты у пациентов основной группы по категориям физических и социальных параметров - на 16,3% ( $t=2,26$ ;  $p<0,05$ ) и 19,1% ( $t=3,03$ ;  $p<0,05$ ) соответственно.

Таблица 9

Субъективная оценка качества жизни (CIVIQ) у пациентов  
в до- и послеоперационном периоде

| Категория параметров      | Дооперационный период (n=281) |                            |      | Послеоперационный период (n=262) |                            |       |
|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|------|----------------------------------|----------------------------|-------|
|                           | Основная группа (n=147)       | Контрольная группа (n=134) | t    | Основная группа (n=136)          | Контрольная группа (n=126) | t     |
| Психологические параметры | 32,4±1,2                      | 30,1±1,1                   | 1,41 | 26,8±1,1                         | 29,5±1,0                   | 1,82  |
| Болевые параметры         | 19,2±0,8                      | 19,4±0,9                   | 0,16 | 17,1±0,6                         | 18,3±0,9                   | 1,13  |
| Физические параметры      | 18,7±1,0                      | 18,9±1,2                   | 0,13 | 14,9±0,8                         | 17,8±1,0                   | 2,26* |
| Социальные параметры      | 21,7±0,7                      | 20,1±0,8                   | 1,51 | 12,7±0,7                         | 15,7±0,7                   | 3,03* |
| ВСЕГО                     | 92,0±1,4                      | 88,5±1,8                   | 1,53 | 71,5±1,1                         | 81,3±0,9                   | 6,90* |

\* различия статистически значимы,  $p<0,05$

Суммарная оценка качества жизни у пациентов основной группы была статистически значимо лучше на 12,1% ( $t=6,9$ ;  $p<0,05$ ). Таким образом, у пациентов основной группы, у которых применялся диагностический алгоритм определения показаний к коррекции клапанной недостаточности глубоких вен, результаты лечения статистически значимо лучше. Это относится как к объективным данным (ультразвуковое ангиосканирование, маллеолярный объем конечности, шкала VCSS), так и к субъективной

оценке качества жизни (вопросник CIVIQ). У пациентов контрольной группы статистически значимо выше частота негативных результатов лечения, рецидива варикозной болезни. В первую очередь это вызвано нарастанием клапанной недостаточности глубоких вен, несмотря на оперативную коррекцию поверхностной венозной системы, что приводит к увеличению венозной флебогипертензии и прогрессированию трофических расстройств. В свою очередь, это приводит к снижению качества жизни.

### **Перспективы дальнейшей разработки темы**

В качестве перспектив дальнейшей разработки темы мы видим создание способа коррекции мышечного компонента мышечно-венозной помпы нижних конечностей. Также необходимо оценить влияние развития навыка правильной походки и тренировки задней группы мышц голени у пациентов на течение варикозной болезни нижних конечностей.

Полученные нами данные свидетельствуют о клинической эффективности предлагаемого алгоритма диагностики и лечения клапанной недостаточности глубоких вен и позволяют рекомендовать его к применению в клинической практике.

### **Выводы**

1. Применение диагностического алгоритма, включающего ультразвуковое ангиосканирование, лазерную биофотометрию, подометрию, функциональную электромиографию и функциональную флеботонодебитометрию позволяет объективно оценить функциональное состояние мышечно-венозной помпы нижних конечностей. Функциональная недостаточность мышечно-венозной помпы нижних конечностей определяется у 34,7% больных варикозной болезнью клинических классов С4b-С6 по классификации CEAP.
2. Частота рецидивов варикозной болезни после коррекции только поверхностной венозной системы у пациентов клинических классов С4b-С6 с клапанной недостаточностью глубоких вен через 12-18 месяцев составляет 19%.
3. Разработанный трехступенчатый диагностический алгоритм, заключается в последовательном применении ультразвукового ангиосканирования и лазерной биофотометрии на первом этапе, функциональной электромиографии мышечно-венозной помпы нижних конечностей на втором этапе и функциональной флеботонодебитометрии на третьем этапе. Он позволяет избежать излишней диагностической нагрузки на пациента и является эффективным для определения показаний к коррекции клапанного аппарата глубоких вен. Использование "Автоматизированной системы оценки эффективности венозного оттока" облегчает обработку полученных данных.

4. При применении алгоритма диагностики и лечения клапанной недостаточности глубоких вен отмечается положительная динамика функционального состояния мышечно-венозной помпы нижних конечностей по сравнению с пациентами, у которых данный алгоритм не применялся: происходит уменьшение маллеолярного объема конечности с  $26,3 \pm 0,8$  до  $24,1 \pm 0,6$  см, увеличение объемного кровотока на уровне подколенной вены с  $1,54 \pm 0,29$  до  $1,82 \pm 0,29$  мл/сек, на уровне бедренной вены с  $2,76 \pm 0,41$  до  $3,19 \pm 0,47$  мл/сек, тяжесть варикозной болезни по шкале VCSS снижается с  $18,1 \pm 0,8$  до  $10,2 \pm 0,5$  балла.
5. Отдаленные результаты, изученные с позиции доказательной медицины, свидетельствуют об эффективности предложенного алгоритма диагностики и лечения. Частота рецидивов варикозной болезни у пациентов с клапанной недостаточностью глубоких вен снижается с 19% до 2,9%, снижение степени относительного риска составляет 84,2%. Отмечается улучшение оценки качества жизни (CIVIQ) по социальному состоянию с  $21,7 \pm 0,7$  до  $12,7 \pm 0,7$  баллов, по психологическому состоянию с  $32,4 \pm 1,2$  до  $26,8 \pm 0,9$  баллов, по физическому состоянию - с  $18,7 \pm 1,0$  до  $14,9 \pm 0,8$  баллов, болевому синдрому с  $19,2 \pm 0,9$  до  $17,1 \pm 0,7$  баллов.

#### **Практические рекомендации**

1. Комплексную диагностику и лечение пациентов с осложненными формами варикозной болезни целесообразно осуществлять в условиях специализированных центров, имеющих большой опыт лечения данного заболевания.
2. Ультразвуковое ангиосканирование, проведенное вне специализированных стационаров, целесообразно рассматривать как скрининговый метод определения рефлюкса по системе глубоких вен. При обнаружении рефлюкса в поликлинических условиях у больных варикозной болезнью CEAP C4b-C6 рекомендуется применение первой степени диагностического алгоритма.
3. При выполнении электромиографии в первую очередь следует изучать показатели m.triceps surae, играющую ключевую роль в функциональной активности мышечно-венозной помпы нижних конечностей.
4. Коррекцию клапанной недостаточности глубоких вен нижних конечностей следует проводить у больных варикозной болезнью клинических классов CEAP C4b-C6 при рефлюксе в системе глубоких вен III-IV класса по Kistner, снижении более чем на 50% амплитуд вольтажа мышц мышечно-венозной помпы и коэффициенте эффективности ее работы ниже 1,5.
5. Перед коррекцией клапанной недостаточности глубоких вен целесообразно проводить флебографию, позволяющую визуализировать индивидуальные особенности строения венозной системы в двух проекциях.

6. Доступ к задней большеберцовой вене, используемый при выполнении функциональной флеботонодебитометрии, следует использовать для осуществления флебографии при коррекции клапанной недостаточности глубоких вен.
7. Функциональную оценку мышечно-венозной помпы нижних конечностей у пациентов после хирургического лечения варикозной болезни с коррекцией клапанной недостаточности глубоких вен можно использовать в динамике для оценки дальнейшего течения хронической венозной недостаточности.

#### **Список работ, опубликованных по теме диссертации**

1. Жуков, Б.Н. Биомеханические системы анализа в диагностике и лечении хронической венозной недостаточности нижних конечностей / Б.Н. Жуков, С.М. Мусиенко, С.Е. Каторкин, Я.В. Сизоненко, П.Ф. Кравцов // *Ангиология и сосудистая хирургия*, том 15, №2. Материалы 19 международной конференции. -Краснодар, 2008. -С.91-92.
2. Жуков, Б.Н. Биомеханический мониторинг опорно-двигательной функции нижних конечностей при хронической лимфо-венозной недостаточности / Б.Н. Жуков, С.Е. Каторкин, В.Е. Костяев, П.Ф. Кравцов, Я.В. Сизоненко // *Ангиология и сосудистая хирургия*, том 15, №2. Материалы 19 международной конференции. - Самара, 2009. С.136-137.
3. Каторкин, С.Е. Роль биомеханических исследований в мониторинге пациентов с хронической венозной недостаточностью нижних конечностей / С.Е. Каторкин, П.Ф. Кравцов, Я.В. Сизоненко // Четвертая всероссийская конференция "Клиническая гемостазиология и гемореология в сердечно-сосудистой хирургии". Тезисы докладов. - Москва, 2009. -С.79-80.
4. Жуков, Б.Н. Пути повышения эффективности реабилитации больных хронической венозной недостаточностью нижних конечностей / Б.Н. Жуков, С.Е. Каторкин, Я.В. Сизоненко, П.Ф. Кравцов, // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. -2009. -№4. -С.19-22.
5. Кравцов, П.Ф. Патогенетические аспекты диагностики и хирургической коррекции клапанной недостаточности глубоких вен у больных варикозной болезнью нижних конечностей / П.Ф. Кравцов // *Аспирантский вестник Поволжья*. -2009. -№7-8. -С.91-96.
6. Жуков, Б.Н. Опыт применения лазерных технологий в диагностике и лечении больных с осложненными формами хронической лимфовенозной недостаточности нижних конечностей / Б.Н. Жуков, В.Е. Костяев, Е.Л. Кукольникова, М.А. Мельников, П.Ф. Кравцов // *Лазеры. Измерения. Информация*, том 3. -Санкт-Петербург. -2010. -С.92-102.
7. Жуков, Б.Н. Оптимизация диагностического комплекса для определения показаний к коррекции клапанного аппарата глубоких вен нижних конечностей / Б.Н. Жуков, В.Е.

- Костяев, П.Ф. Кравцов, С.Е. Каторкин // Всероссийский форум "Пироговская хирургическая неделя". Материалы форума. -Санкт-Петербург. -2010. -С.607.
8. Жуков, Б.Н. Использование биомеханических технологий в диагностике и восстановительном лечении больных хронической венозной недостаточностью нижних конечностей и сопутствующими нарушениями статодинамической функции / Б.Н. Жуков, Я.В. Сизоненко, С.Е. Каторкин, Г.В. Яровенко, П.Ф. Кравцов // Ангиология и сосудистая хирургия, том 16 №4. Материалы 22 международной конференции. - Москва, 2010. -С.122-124.
  9. Кравцов, П.Ф. Оптимизация методов диагностики и лечения варикозной болезни нижних конечностей / П.Ф. Кравцов // Материалы докладов всероссийской конференции "Молодые ученые - медицине". -Самара. -2010. -С.32-34.
  - 10. Жуков, Б.Н. Оптимизация диагностической программы и показаний к хирургической коррекции недостаточности клапанного аппарата глубоких вен у больных варикозной болезнью нижних конечностей / Б.Н. Жуков, С.Е. Каторкин, П.Ф. Кравцов // Новости хирургии. Том 18. №1. -2010. -С.45-51.**
  11. Каторкин, С.Е. Современные биомеханические технологии в диагностике и лечении больных хронической венозной недостаточностью нижних конечностей /С.Е. Каторкин, Я.В. Сизоненко, П.Ф. Кравцов // Хирург. №6. -2010. -С.31-36.
  12. Жуков, Б.Н. Использование биомеханических технологий в автоматизированной программе оценки эффективности венозного оттока / Б.Н. Жуков, П.Ф. Кравцов, С.Е. Каторкин, Г.В. Яровенко, Я.В. Сизоненко // Флебология. Том 6. №2. - 2012. -С.45-46.
  - 13. Жуков, Б.Н. Клинико-функциональный анализ вариантов оперативных вмешательств при осложненных формах хронической венозной недостаточности с позиций доказательной медицины / Б.Н. Жуков, С.Е. Каторкин, А.А. Жуков, П.Ф. Кравцов, Е.С. Исаева // Хирург. №7. -2012. -С.45-51.**
  14. Жуков, Б.Н. Разработка компьютерной программы оценки эффективности венозного оттока / Б.Н. Жуков, П.Ф. Кравцов, С.Е. Каторкин // Материалы второй научно-практической конференции "Комплекс проблем современной ангиологии. Пути преодоления". -Нижний Новгород. -2012. -С.42.
  15. Жуков, Б.Н. Оценка эффективности работы мышечно-венозной помпы больных варикозной болезнью нижних конечностей с использованием биомеханических технологий / Б.Н. Жуков, П.Ф. Кравцов, С.Е. Каторкин, М.А. Мельников // Материалы Российско-Украинского венозного форума "От Днепра до Дона". -Ростов-на-Дону. - 2013. С.27.
  16. Жуков, Б.Н. Применение функциональной электромиографии в исследовании мышечно-венозной помпы нижних конечностей у пациентов с варикозной болезнью / Б.Н. Жуков, П.Ф. Кравцов, С.Е. Каторкин, М.А. Мельников // Флебология. -2014. -

том8.-№2. Материалы X Юбилейной научно-практической конференции Ассоциации флебологов России. -Т.4.

17. Жуков, Б.Н. Опыт применения лазерных технологий в диагностике и лечении больных хронической лимфовенозной недостаточности нижних конечностей / Б.Н. Жуков, С.Е. Каторкин, П.Н. Мышенцев, Г.В. Яровенко, М.А. Мельников, П.Ф. Кравцов, А.А. Жуков // Флебология. -2014. -том8.-№2. Материалы X Юбилейной научно-практической конференции Ассоциации флебологов России. -Т.13-14.

#### **Авторские свидетельства, патенты**

1. Устройство для объективной оценки эффективности применения лекарственных средств и факторов неионизирующего излучения. Патент РФ на полезную модель №99950 от 25.11.2009 / Жуков Б.Н., Мельников М.А., Кукольникова Е.Л. (заявка №2009143212, приоритет полезной модели 25.11.2009, опубл. 10.12.2010 бюл. №34).
2. Автоматизированная система оценки эффективности венозного оттока. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610324 от 19.10.2010 / Жуков Б.Н., Загуменов Д.А., Зеленко Л.С., Каторкин С.Е., Костяев В.Е. (заявка №2010616420, дата поступления 19.10.2010, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 11.01.2011).

Подписано в печать 16.04.2015 г.

Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Печать оперативная.

Объем 1 усл. печ. л. Тираж 100 экз.

Отпечатано в типографии "Green CAT".

443079, г.Самара, ул. Мяги 27-19.

Тел.: 302-61-18, 302-61-18