

**Ференец Максим Васильевич**

**Выбор сроков некрэктомии после сосудистой реконструкции  
у больных с ишемией нижних конечностей IV степени**

14.01.26 – сердечно-сосудистая хирургия

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Москва - 2016

Работа выполнена в ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Научный руководитель:**

Доктор медицинских наук **Малахов Юрий Станиславович**

**Официальные оппоненты:**

**Кохан Евгений Павлович**, доктор медицинских наук, профессор, консультант-хирург Центра сосудистой хирургии Центрального военного клинического госпиталя им. А.А. Вишневского, лауреат Государственной премии СССР

**Зотиков Андрей Евгеньевич**, доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник ФГБУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского»

**Ведущая организация:** Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы».

Защита состоится « » декабря 2016 г. в 14.00 часов на заседании совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук Д 208.123.01 при ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (105203, Москва, Нижняя Первомайская, 70).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института усовершенствования врачей ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (105203, Москва, Нижняя Первомайская, 65) и на сайте [www.pirogov-center.ru](http://www.pirogov-center.ru).

Автореферат разослан « » октября 2016 г.

Учёный секретарь совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук  
доктор медицинских наук, профессор

С.А.Матвеев

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### **Актуальность проблемы.**

Современные эпидемиологические исследования свидетельствуют, что КИНК встречается у 500–1000 человек на 1 млн населения в год (TASC II, 2007). Декомпенсация кровообращения с развитием критической ишемии нижних конечностей (КИНК) в 20–70% случаев осложняет течение облитерирующих заболеваний периферических артерий (Кохан Е.П., Заварина И.К., 2000; Российский консенсус, 2002; Шулутко А.М. и соавт., 2010; Marston W. et al., 2006; McCoach CE, et al., 2013).

У 42–67% пациентов с КИНК развиваются язвенно-некротические поражения дистальных отделов конечностей (IV степень ишемии по Fontein–Покровскому), которые всегда приводят к длительной временной или стойкой потере трудоспособности, значительному снижению качества жизни, смене профессии, а порой и к летальному исходу (Батрашов В.А. и соавт., 2014; Вачев А.Н. и соавт., 2014; Дедов И. И. и соавт., 2005; Pardo M. et al., 2010; Kluz J. et al., 2013; TASC II, 2007).

В России среднее ежегодное число больших ампутаций сосудистого генеза достигло 300 на 1 млн населения в год (Бурлева Е.П., 2002). Летальность у больных с КИНК в течение 30 дней после высокой ампутации достигает 25–39%, в течение 2 лет – 25–56%, а через 5 лет – 50–84% (Гавриленко А.В. и соавт., 2007; Дибиров М.Д. и соавт., 2010; Светухин А.М. и соавт., 2005; Azuma N. et al., 2014; Gazzaruso C. et al., 2013). Ампутация на уровне бедра приводит к глубокой инвалидности, только 30,3% больных после подобной операции успешно пользуются протезом, в то время как после ампутации на уровне голени - это число составляет 69,4% (Степанов Н.Г., 2004).

В настоящее время большинство авторов признают, что изолированное консервативное лечение при КИНК малоэффективно, так как пока оно не может решить проблему терминальной ишемии конечности при окклюзии ее артериального русла (Кательницкий И.И., 2012., Сорока В.В. и соавт., 2010; Чупин А.В. 1999; Faglia et al., 2014; Kinlay S., 2013; Piaggese A. et al., 2014)

Нехирургические методики стимуляции коллатерального кровотока позволяют стабилизировать ремиссию в начальных стадиях облитерирующих заболеваний, а при язвенно-некротических поражениях они должны использоваться на подготовительном к операции этапе и в послеоперационном периоде. (Червяков Ю.В. и соавт., 2012; Davies M.G., 2012; Lobo R. et al., 2013)

Для снижения количества ампутаций и улучшения качества жизни все шире используются традиционные и эндоваскулярные сосудистые операции, непрямые методы реваскуляризации, современные ангиотропные препараты, а если возможность сохранить конечность отсутствует – комплекс мероприятий для снижения числа осложнений и летальных исходов. (Зотиков А.Е. и соавт., 2013; Иванов В.А и соавт., 2008; Капутин М.Ю и соавт., 2012; Кохан Е.П., Заварина И.К. 2000; Antoniou GA et.al., 2014; Gazzaruso C. et.al., 2013; Setacci C. 2013)

Крупные исследования показывают, что лишь половина больных с КИНК подвергаются различным видам реваскуляризации, однако в наиболее активных центрах эта цифра достигает 90%. В связи с этим достаточно печальна судьба пациентов с КИНК: при первичном лечении 50% больных выполняется реваскуляризация, у 25% – первичная ампутация конечности и 25% проводится консервативное лечение. Через год купировать КИНК удается у 25% пациентов, летальный исход наступает у 25% больных, живых с ампутированной конечностью – 30% и явления КИНК сохраняются у 20% пациентов (TASC II, 2007).

Однако сосудистые реконструктивные операции не всегда приводят к восстановлению кровотока, в 6–15% случаев не удается купировать явления критической ишемии, и хирурги вынуждены выполнять ампутацию конечности по вторичным показаниям (Покровский А.В., 2005). Ряд авторов убедительно свидетельствует, что у пациентов с язвенно-некротическими поражениями дистальных стоп преждевременно выполненная после реваскуляризации некрэктомия приводит к расширению зоны некроза, повторным некрэктомиям и, зачастую, к высокой ампутации, что нивелирует все усилия персонала по спасению конечности (Затевахин и соавт., 2005; Лисин С.В., 2008; Azuma N. et al., 2014; Mansilha A, Brandlo D., 2013; Söderström M. et al., 2008).

В этой связи опубликованы сведения о необходимости проведения saniрующих вмешательств после проведения сосудистой реконструкции в более отдаленные сроки на фоне восстановления артериального кровотока, при это диапазон сроков выполнения некрэктомий достаточно широкий и составляет от 1 до 30 суток (Гавриленко А.В. и соавт., 2002; Затевахин и соавт. 2005; Латонов В.В., 2005; Лисин С.В., 2008; Gokalp O. et al., 2012; Mills JL Sr., 2014; Vouillarmet J et al. 2016). Однако, до настоящего времени отсутствуют данные о наличии объективных критериев, определяющих временные параметры проведения некрэктомий с минимальным риском в зависимости от тяжести исходной ишемии конечности.

Таким образом, несмотря на дальнейшее развитие сосудистой хирургии, многие вопросы, связанные с диагностикой и методами лечения больных с язвенно-некротическими поражениями нижних конечностей, остаются до конца нерешенными. В соответствии с изложенным выше мы поставили перед собой следующие цель и задачи:

**Цель исследования** – разработать временные критерии выполнения saniрующих вмешательств у больных с язвенно-некротическими поражениями стоп ишемического генеза после реваскуляризации нижних конечностей.

**Задачи исследования:**

1. Исследовать влияние состояния путей оттока по Rutherford и количества пораженных артериальных сегментов на характер деструктивных изменений в дистальных отделах нижних конечностей.
2. Определить последовательность выполнения хирургических методов реваскуляризации для купирования критической ишемии с учетом характера гнойно-некротических изменений на стопе.
3. Выявить факторы, влияющие на временной интервал между артериальной реконструкцией и последующей некрэктомией с целью сохранения опорной функции конечности.
4. Установить зависимость сроков проведения сосудистого и saniрующего этапов хирургического лечения от показателей тканевой оксиметрии и состояния путей оттока по Rutherford.
5. Изучить ближайшие и отдаленные результаты лечения в основной и контрольной группах больных.

**Научная новизна**

Доказано, что у пациентов с язвенно-некротическими изменениями стоп ишемического генеза, при отсутствии необратимой ишемии, попытка реваскуляризации должна предшествовать первичной ампутации.

Установлено, что риск инфекционных осложнений при наличии очагов деструкции тканей на стопе минимален и не должен являться основанием для отказа от сосудистой реконструкции.

Обоснованы критерии выбора сроков проведения некрэктомии на стопе после реваскуляризации в зависимости от показателей тканевой оксиметрии и состояния дистального артериального русла.

Получены новые данные о значительном преимуществе артериальных реконструкций над непрямыми методами восстановления кровотока при

декомпенсации периферического кровообращения.

### **Практическая значимость**

Проведенное исследование показывает, что тяжесть деструктивных изменений на стопе зависит от количества окклюзированных артериальных сегментов, а определение сроков некрэктомии – от количества баллов по шкале Rutherford и прироста показателей  $T_{cpO_2}$ . Установлено, что преимущественное значение в лечении ишемии нижних конечностей IV степени имеет хирургический метод, поэтому у больного должны быть использованы все возможные методы прямой или не прямой реваскуляризации. Анализ результатов показал крайне низкую эффективность изолированного консервативного лечения и не прямых методов восстановления кровотока у больных с гангренозной стадией артериальной ишемии.

Внедрена методика определения сроков выполнения saniрующих операций с целью ликвидации язвенных дефектов и очагов некроза в зависимости от степени деструкции стопы, баллов путей оттока и степени прироста транскутанного напряжения кислорода в тканях ( $T_{cpO_2}$ ). Чем выше степень деструктивных изменений тканей и баллы оттока, а также чем ниже прирост  $T_{cpO_2}$ , тем более продолжительным должен быть период между сосудистым и гнойным этапами оперативного лечения.

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

1. Основной задачей лечения больных с язвенно-некротическими поражениями стоп является сохранение опорной функции конечности. В связи с этим в комплексное обследование должно включать контрастную ангиографию для определения вида и объема реваскуляризации с целью купирования критической ишемии.
2. Выбор метода сосудистой реконструкции определяется характером, уровнем и протяженностью поражения артериального русла, при этом, учитывая высокий риск инфекционных осложнений, предпочтение, по возможности, следует отдавать рентгенохирургическим методам восстановления магистрального кровотока.
3. Санирующие вмешательства на стопе после сосудистой реконструкции целесообразно выполнять в отсроченном порядке после восстановления системы микроциркуляции на основании показателей транскутанной оксиметрии и исходного состояния путей оттока по Rutherford.
4. Лечение больных с язвенно-некротическими поражениями стоп рекомендуется проводить на основании лечебно-диагностического протокола с использованием мультидисциплинарного подхода с участием врачей смежных специальностей.

## **Реализация результатов исследования**

Методика выбора сроков некрэктомии у больных, перенесших реваскуляризацию нижних конечностей при IV стадии хронической артериальной недостаточности на основании оценки микроциркуляторного русла внедрена в практику отделений сосудистой и гнойной хирургии филиала № 3 «ФБУ ГВКГ имени академика Н.Н. Бурденко МО РФ», Федеральный научно-клинический центра ФМБА России, ГБУЗ Городская клиническая больница им. Е.О. Мухина, а также используется в учебном процессе на кафедре хирургии ИУВ МУНКЦ МО РФ.

Материалы диссертационного исследования доложены и обсуждены на конференциях: Итоговая научно-практическая конференция Главного военного клинического госпиталя им. Н.Н. Бурденко (Москва, 2014), XXX Международная конференция «Новые направления в лечении сосудистых больных» (Сочи, 2015), XXXII Международная конференция «Открытые и эндоваскулярные операции в сосудистой хирургии» (Калининград, 2016).

Апробация работы состоялась на межкафедральном заседании института усовершенствования врачей ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (протокол № от «12» июля 2016г.).

Основные положения диссертации отражены в 15 печатных работах, рекомендованных ВАК, из них 2 опубликованы в центральной печати: Научно-практический и публицистический журнал «Врач» № 3 в 2015 г. и Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова № 3 в 2015 г.

## **Структура и объем диссертации**

Работа изложена на 165 страницах машинописного текста и включает введение, 5 глав, заключение, выводы, практические рекомендации и список литературы (101 отечественных и 72 иностранных источников). Представленный материал иллюстрирован 31 рисунком и 25 таблицами.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материалы и методы исследования**

В основу настоящей работы положены результаты обследования и хирургического лечения 171 больных с язвенно-некротической стадией хронической ишемии нижних конечностей на фоне окклюзионно-стенотического поражения магистральных артерий нижних конечностей различного генеза.

Основную группу составили 105 пациентов с деструктивными изменениями стоп, которым проведено этапное хирургическое лечение на основе лечебно-

диагностического алгоритма, предусматривающего детальную диагностику поражений магистрального артериального русла нижних конечностей и проведение реконструктивной сосудистой операции с целью купирования декомпенсированной артериальной ишемии. В контрольную группу включены 66 пациентов с признаками критической ишемии, которым по поводу язвенно-некротических поражений проводилось изолированное комплексное консервативное лечение, либо использованы не прямые методы реваскуляризации (ПСЭ, РОТ).

Возраст больных варьировал от 32 до 81 года (средний  $58 \pm 9,1$  года). Значительная часть пациентов составили лица мужского пола – 148 (86,5%), женщин было 23 (13,5%). Весьма актуальным является то, что 71 пациент (41,1%) с язвенно-некротическими изменениями на стопе с высоким риском потери конечности были пациенты трудоспособного возраста – до 60 лет. Продолжительность заболевания от появления первых клинических признаков ПХ до госпитализации колебалась от 6 месяцев до 7 лет. В основной группе среди нозологических форм, приведших к декомпенсации кровообращения, ОАС диагностирован у 45 (42,8%) пациентов, ишемическая и нейроишемическая форма СД – у 49 (46,6%), ОТ верифицирован у 11 (10,5%) больных. В контрольной группе соответствующие показатели составили 35 (53%), 14 (21,2%) и 17 (25,7%).

Степень хронической артериальной ишемии нижних конечностей оценивали по классификации Fontain – Покровского (1972), в соответствии с которой в основной группе у всех больных была установлена IV степень ишемии. При проведении инструментальных методов исследования, было выявлено поражение различных артериальных сегментов, приведшее к развитию критической ишемии и формированию трофических изменений голени и стопы у больных основной группы (табл. 1).

Таблица 1

Локализация окклюзионно-стенозных поражений у больных основной и контрольной группы

| Пораженный сегмент   | Количество пациентов |      |             |     |
|--|----------------------|------|-------------|-----|
|  | Основная             |      | Контрольная |     |
|  | абс.                 | %    | абс.        | %   |
| Изолированное поражение аortoбедренного сегмента                 | 2                    | 1,2  | 14          | 21  |
| Изолированное поражение бедренно-подколенного сегмента           | 24                   | 23   | 17          | 26  |
| Изолированное поражение берцового сегмента                       | 19                   | 18,3 | 20          | 30  |
| Поражение аortoбедренного + бедренно-подколенно-берцовый сегмент | 18                   | 17,5 | 4           | 6   |
| Поражение бедренно-подколенно – берцового сегмента               | 42                   | 40   | 11          | 17  |
| Всего  | 105                  | 100  | 66          | 100 |



Результаты ангиографических исследований показали, что причиной деструктивных изменений стоп в большинстве случаев в основной и контрольной группе явились многоуровневые окклюзионные поражения – 75 (43,8%). У 80 (46,8%) больных диагностированы изолированные поражения магистральных артерий ниже паховой складки. Только у 16 (9,3%) пациентов наличие блока на уровне аортоподвздошного сегмента привело к критической ишемии конечности и развитию трофических нарушений.

В табл.2 представлены исходные данные ЛПИ и ТсрО<sub>2</sub> у больных основной группы.

Таблица 2

Исходные данные ЛПИ и ТсрО<sub>2</sub> у больных с изолированным и многоуровневым поражением основной группы

| Пораженный сегмент  | ЛПИ       | ТсрО <sub>2</sub> |      | Значение p |
|---------------------|-----------|-------------------|------|------------|
|                     |           | лежа              | стоя |            |
| Подвздошные артерии | 0,29±0,04 | 29±2              | 33±3 | 0,04       |
| ПБА                 | 0,26±0,03 | 25±3              | 27±2 | 0,002      |
| Берцовые артерии    | 0,16±0,08 | 16±2              | 21±2 | 0,003      |
| ОПА+ПБА             | 0,21±0,03 | 17±4              | 20±5 | 0,01       |
| ПБА+БА              | 0,13±0,04 | 11±3              | 13±2 | 0,005      |

Данные таблицы свидетельствуют, что чем проксимальнее уровень окклюзионного поражения артерий, тем выше показатели ЛПИ и ТсрО<sub>2</sub>. Устранение блока для артериального кровотока у таких пациентов создает более благоприятные условия для купирования критической ишемии, чем у больных с изолированными и сочетанными поражениями берцовых артерий, у которых отмечены наиболее тяжелые проявления ишемии (самые низкие показатели ТсрО<sub>2</sub> и ЛПИ). При этом отмечается линейная корреляционная зависимость: чем ниже ЛПИ, тем ниже ТсрО<sub>2</sub>.

Нами прослежена зависимость тяжести деструктивных поражений стоп от состояния путей оттока, которая отражена в табл. 3.

Таблица 3

Состояние дистального артериального русла в зависимости от формы гнойно-некротических поражений

| Тяжесть язвенно-некротических изменений   | Число больных | Балл оттока по Rutherford |         |           |        |
|---|---------------|---------------------------|---------|-----------|--------|
|   |               | 1 – 4                     | 4,5 – 7 | 7,5 – 8,5 | 9 – 10 |
| Трофическая язва с поражением кожи, подкожно-жировой клетчатки  | 31            | 4                         | 11      | 13        | 3      |
| Гнойно-некротическая /гранулирующая/ рана с распространением процесса на сухожилие, костные структуры | 35            | 10                        | 12      | 10        | 3      |
| Сухая гангрена одного или нескольких пальцев стопы  | 25            | 5                         | 10      | 7         | 3      |
| Влажная гангрена одного и более пальцев   | 7             | 1                         | 2       | 2         | 2      |
| Сухая гангрена стопы  | 2             | 0                         | 1       | 1         | 0      |
| Влажная гангрена стопы  | 5             | 2                         | 1       | 1         | 1      |
| Всего:  | 105           | 22                        | 37      | 34        | 12     |

Таким образом, только у 22 (21%) пациентов с хорошими путями оттока по Rutherford (1 - 4 балла) развились язвенно-некротические поражения на стопе. У подавляющего количества пациентов 83 (79%) отмечается прямая корреляция между тяжестью окклюзионно-стенотического поражения (4,5 – 10 баллов) и степенью деструктивных изменений на стопе. Наряду с ангиографическими показателями состояния путей оттока нами проведена оценена зависимость тяжести деструктивных поражений стоп от ЛПИ и  $T_{cрO_2}$  (табл. 4).

Таблица 4

Зависимость тяжести язвенно-некротических изменений от ЛПИ и  $T_{cрO_2}$

| Тяжесть язвенно-некротических изменений   | Число больных | ЛПИ ( $M \pm m$ ) |           | $T_{cрO_2}$ мм рт.ст. |      |
|---|---------------|-------------------|-----------|-----------------------|------|
|   |               | ПБА               | ЗБА       | лежа                  | стоя |
| Трофическая язва с поражением кожи, подкожно-жировой клетчатки  | 31            | 0,38±0,13         | 0,4±0,19  | 31±2                  | 34±4 |
| Гнойно- некротическая/ гранулирующая рана с распространением процесса на сухожилие, костные структуры | 35            | 0,3±0,21          | 0,35±0,1  | 17±2                  | 23±1 |
| Сухая гангрена одного или нескольких пальцев стопы  | 25            | 0,41±0,16         | 0,44±0,2  | 29±3                  | 32±2 |
| Влажная гангрена одного или нескольких пальцев стопы  | 7             | 0,34±0,15         | 0,29±0,11 | 19±2                  | 23±2 |
| Сухая гангрена дистальной части стопы   | 2             | 0,28±0,09         | 0,33±0,2  | 22±3                  | 29±4 |
| Влажная гангрена дистальной части стопы   | 5             | 0,28±0,14         | 0,34±0,17 | 15±2                  | 20±3 |
| Всего   | 105           |                   |           |                       |      |

Полученные данные свидетельствуют о низком перфузионном давлении, тяжелом ишемическом поражении тканей конечностей и крайне низких возможностях коллатерального кровообращения. Значимой разницы между значениями ЛПИ и тяжестью некротических изменений стоп не выявлено.

Больным в до- и послеоперационном периодах проводили следующие исследования: ультразвуковую доплерографию (УЗДГ), измерение  $TcPO_2$ , дигитальную субтракционную ангиографию, сцинтиграфия нижних конечностей, дуплексное сканирование артерий нижних конечностей.

Статистическую обработку данных проводили с помощью программ Statistica 8.0, Biostatistics Version 4.03 by Stanton A. Glantz и Microsoft Excel. В исследовании применяли методы описательной статистики. Вычисляли следующие показатели: выборочное среднее ( $\bar{X}$ ), выборочное стандартное отклонение ( $s$ ), стандартная ошибка средней ( $m$ ). Затем рассчитывали достоверность ( $p$ ) полученных различий. Различия между сравниваемыми величинами принимались достоверными при уровне значимости ( $p$ ) менее 0,05. Данные представлены в виде  $M$  – среднее значение,  $m$  – стандартная ошибка.

#### **Предоперационная подготовка**

Для оценки тяжести поражения артериального магистрального русла пораженной конечности всем больным выполняли рентгеноконтрастную ангиографию, результаты которой оценивали по шкале Rutherford (1997) Распределение больных в зависимости от рассчитанных баллов путей оттока представлено в табл. 5

Таблица 5

Распределение больных основной группы в зависимости от путей оттока по Rutherford (1997)

| Баллы оттока   | Количество больных |      |
|--|--------------------|------|
|  | абс.               | %    |
| 1 – 4 балла (2 и более условно проходимые артерии голени)    | 22                 | 21   |
| 4,5 – 7 баллов (1 и более условно проходимые артерии голени) | 37                 | 35   |
| 7,5 – 8,5 балла (окклюзия 2 и стеноз 1 артерии голени)       | 34                 | 32,5 |
| > 8,5 балла (окклюзия всех артерий голени)                   | 12                 | 11,5 |
| Всего  | 105                | 100  |

Наиболее сложную категорию составили 46 (44%) пациентов с поражением дистального русла голени (баллы оттока > 7,5). В предоперационном периоде консервативное лечение обязательно включало адекватное обезболивание, антибиотикотерапию, коррекцию ишемических нарушений, основных видов обмена и

реологических свойств крови, иммунокоррекцию, сеансы гипербарической оксигенации (ГБО), детоксикационные методы лечения. У 49 (46,6%) больных с СД использовали диетотерапию, инсулинотерапию с последующим переводом на базис-болюсный метод. У 24 из 49 больных (с суточной гликемией > 7 ммоль/л) уровень глюкозы удалось снизить до  $5,6 \pm 0,6$  ммоль/л. Курс пульс-терапии с целью купирования неспецифического воспаления проведен 9 (8,5%) пациентам с облитерирующим тромбангиитом. В протокол обследования больных, которым планировалась реконструктивная операция с прогнозируемым введением антикоагулянтов, включали фиброгастродуоденоскопию (ФГДС), которую выполняли всем пациентам. В 19 (18,1%) случаях были обнаружены язвенные дефекты (в 4 случаях – в антральном отделе желудка, а в 15 – в луковице двенадцатиперстной кишки), которые потребовали противоязвенного лечения с контрольной ФГДС. Лечение ран и язв заключалось в систематической очистке их от некротических масс и гноя с помощью специальных инструментов, антисептических препаратов, мазей. Необходимо отметить, что при отсутствии тенденции к отграничению сухого некроза дальнейшее ведение таких ран считалось бесперспективным. По экстренным показаниям после детоксикации, компенсации гемодинамики и показателей углеводного обмена выполняли паллиативные операции — вскрытие и дренирование флегмон стопы. Режимы гипербарической оксигенации перед проведением реконструктивных операций применили у 87 (82,6%) больных.

При планировании эндоваскулярного вмешательства за 3-4 суток все пациенты получали двойную антитромбоцитарную терапию по протоколу коронарного стентирования: кардиомагнил 75-150 мг в сутки, клопидогрель 75мг в сутки (доза насыщения 300мг).

В результате проведения предоперационной подготовки получены: улучшение коронарного кровотока – у 45(64,3%) больных; купирование ангинозных приступов, стабилизация АД и углеводного обмена, рубцевание язв желудка и двенадцатиперстной кишки – у 100% пациентов; прирост  $TcPO_2$  – у 27 (25,7%); переход влажного некроза в сухой – у 1 (33,3%) больных. Все это свидетельствовало о крайней необходимости и высокой эффективности подготовительных мероприятий.

#### Реконструктивные хирургические вмешательства

В зависимости от метода реваскуляризации больные основной группы были разделены на 2 подгруппы: 1-я – пациенты которым были выполнены открытые реконструктивно-восстановительные операции (n = 80); 2-я – пациенты которым выполнялись рентгенэндоваскулярные вмешательства (n = 25).

Открытые сосудистые реконструктивные операции.

Виды открытых сосудистых вмешательств представлены в табл. 6.

Таблица 6

Виды выполненных традиционных операций

| Вмешательство                            | Количество больных |      |
|--|--------------------|------|
|  | абс.               | %    |
| Аортобедренное шунтирование              | 5                  | 4,7  |
| Подвздошно-бедренное шунтирование        | 9                  | 8,6  |
| БПШ выше щели коленного сустава          | 36                 | 34,2 |
| БПШ ниже щели коленного сустава          | 10                 | 9,5  |
| Профундопластика                         | 8                  | 7,6  |
| Бедренно-тибиальное шунтирование         | 3                  | 2,8  |
| Артериализация венозного кровотока стопы | 9                  | 8,6  |
| Всего                                    | 80                 | 76   |

В основной группе язвенно-некротические изменения на стопе были лишь у 14 больных с изолированным поражением аортоподвздошного сегмента. У 9 пациентов с окклюзией НПА выполняли подвздошно-бедренное шунтирование из забрюшинного доступа, у 5 - с диффузным поражением ОПА и НПА – линейное аортобедренное шунтирование путем лапаротомии. Проксимальный анастомоз по типу «конец в бок» создавали с ОПА и с аортой в зависимости от локализации окклюзионного поражения. Дистальные анастомозы накладывали с ОБА в области бифуркации.

В качестве пластического материала нами использованы дакроновые протезы фирмы «Vascutek» с коллагеновой пропиткой и пластичной стенкой, а также протезы из ПТФЭ «GORE» диаметром 8 мм. В аортобедренной позиции мы отдавали предпочтение протезам из дакрона, так как эластические свойства материала и гофрированная конфигурация (в отличие от ПТФЭ), позволяют повторять контуры анастомоза и обеспечивают плотный контакт протеза с артериальной стенкой, что практически исключает кровопотерю при возобновлении кровотока. Бедренно-подколенное шунтирование (БПШ) выше щели коленного сустава мы выполнили у 36 пациентов. При этом мы использовался синтетический протез из ПТФЭ фирмы «Gore-Tex» диаметром 6 или 8 мм.

БПШ ниже щели коленного сустава произведено 10 больным. У 5 больных реконструкция выполнена реверсированной аутовеной, у 2-х - по методике «in situ» с помощью вальвулотомы «Le Maitre» с наложением проксимального и дистального анастомозов по типу «конец в бок». В 3 случаях в связи с малым диаметром БПВ использовали комбинированный трансплантат из синтетического протеза «Gore-Tex» + участок реверсированной аутовены длиной 10 см, взятой в верхней трети бедра с анастомозированием вены с подколенной артерией.

Бедренно-тибиальное шунтирование произведено у 3-х пациентов, во всех случаях по методике «in situ», при этом одного больного дистальный анастомоз был наложен с ПББА, у 2-х пациентов - с ЗББА.

На этапе практически полного отсутствия расходного рентгенохирургического материала перед нами стояла достаточно сложная задача по реваскуляризации стопы при тотальном поражении дистального артериального русла. В данной ситуации выполнение прямых реконструктивных вмешательств не представлялось возможным, балл оттока при такой операции соответствовал бы 9 и выше, поэтому операцией выбора мы считали артериализацию венозного кровотока стопы, которую выполнили у 9 пациентов.

Показаниями к выполнению артериализации поверхностной венозной системы мы считали высокую окклюзию всех 3 берцовых артерий, проходимость ПоА и сохранение путей притока. При этом анастомоз накладывали между подколенной артерией и стволом БПВ в области трифуркации. Клапаны выше голеностопного сустава разрушали вальвулотомом фирмы «Le Maitre». В каудальном направлении клапаны разрушали коронарными бужами №2–4 до основания I пальца.

С учетом высокого риска инфицирования зон реконструкций нами применена стандартная схема мероприятий, направленная на профилактику гнойных осложнений, которая заключалась в быстрой санации гнойно-некротического очага, профилактическом применении как в интраоперационном, так и в послеоперационном периоде цефалоспоринов III поколения, использовании операционных пленок с целью исключения контаминации кожи и операционной раны, а также минимальной травматизации тканей с активным дренированием ран не менее чем на сутки. В результате нагноение послеоперационной раны в верхней трети голени отмечено на 10-е сутки лишь у 1 (1,2%) больного после БПШ аутовеной «in situ». Рана санирована, ушита через 7 сут. вторичными швами.

Таким образом, наличие язвенно-некротических поражений на стопе ишемического генеза не должно являться основанием для отказа больному в планировании и осуществлении сосудистой реконструкции, так как только восстановление артериального кровотока при ишемии IV степени дает реальный шанс на спасение конечности.

При помощи рентгенэндоваскулярных методик прооперированы 25 больных.. Характеристика рентгенохирургических вмешательств представлена в табл. 7.

Виды рентгенохирургических операций у больных основной группы

| Ангиопластика                        | Кол-во больных |     |
|--------------------------------------|----------------|-----|
|                                      | абс.           | %   |
| ЗББА + ПББА +МБА                     | 8              | 7,8 |
| Подошвенная дуга + ЗББА              | 1              | 0,9 |
| ОБА + ЗББА+ПББА+МБА                  | 1              | 0,9 |
| ПБА +ПКА+ ЗББА+ПББА+МБА              | 3              | 2,9 |
| ПКА +МБА                             | 6              | 5,9 |
| <b>Ангиопластика + стентирование</b> | абс.           | %   |
| ПББА+ЗББА+ПКА+ стентирование ПКА     | 3              | 2,9 |
| ПББА+ЗББА+МБА+стентирование ОПА+ПБА  | 1              | 0,9 |
| ПББА+стентирование ОПА+ПБА           | 1              | 0,9 |
| ПКА+стентирование ПББА+ЗББА          | 1              | 0,9 |

Рентгенэндоваскулярные вмешательства как метод выбора использовался нами у пациентов с низким коронарным резервом, тяжелой сопутствующей патологией и многососудистым поражением артерий ниже щели коленного сустава.

#### **Санирующие вмешательства на стопе**

Сохранение опорной функции стопы – одна из основных задач лечения больных с гнойно-некротическими осложнениями ишемической болезни нижних конечностей. Само по себе проведение реконструктивной операции по восстановлению магистрального кровотока не может гарантировать успех при ликвидации язвенно-некротических дефектов в дистальных отделах конечностей.

Выполнение симультанной радикальной некрэктомии у больных с гангреной дистальной части стопы с формированием макроскопически жизнеспособных мягкотканых лоскутов для последующего закрытия раны во всех случаях вело к значительному расширению зоны некроза, несмотря на увеличение притока артериальной крови. Попытки провести повторные широкие некрэктомии после успешной реваскуляризации нижней конечности также терпели неудачу.

Таким образом, нам предстояло ответить на основной вопрос, который позволил бы успешно ликвидировать раневые дефекты на стопе: в какие сроки после сосудистой реконструкции можно проводить некрэктомии и пластические операции на стопе, а также сформулировать критерии, определяющие эти сроки. В основной группе 73 пациентам после сосудистой реконструкции выполнены оперативные вмешательства, направленные на ликвидацию язвенно-некротических дефектов стоп, отнесенные к «малым ампутациям». Характеристика оперативных вмешательств отражена в табл. 8.

## Виды пластических и saniрующих операций на стопе

|   |            |
|---|------------|
| Некрэктомии                             | 19 (26%)   |
| Некрэктомия + кожная пластика           | 12 (16,5%) |
| Ампутация 1-го пальца                   | 23 (31,5%) |
| Ампутация 2-х пальцев                   | 8 (11%)    |
| Ампутация 3-х и более пальцев           | 3 (4%)     |
| Резекция пяточной кости                 | 2 (2,8%)   |
| Резекция стопы на уровне сустава Шопара | 1 (1,4%)   |
| Трансметатарзальные резекции            | 2 (2,8%)   |
| Дренирование флегмоны                   | 3(4%)      |
| Итого                                   | 73 (100%)  |

В зависимости от характера и распространенности деструктивного процесса на стопе все больные были разделены на 3 подгруппы: 1-я – с трофическими язвами; 2-я – с сухим некрозом и гангреней стопы; 3-я – с влажной гангреней стоп.

Тактика лечения больных с трофическими язвами заключалась в использовании антибактериальной терапии в сочетании с местным лечением язвы антисептическими растворами. После реваскуляризации у 32 (30%) пациентов отмечена положительная динамика в виде очищения язвы, усиления репаративных процессов, что позволило в дальнейшем консервативными мероприятиями ликвидировать язвенные дефекты. У остальных 73 (70%) больных на фоне улучшения кровоснабжения конечности отмечены отграничение и увеличение зоны поражения с формированием некрозов, что потребовало в последующем проведения saniрующих операций, сроки которых зависели от состояния путей оттока. Данная категория больных в последующем рассматривалась как пациенты с сухим некрозом стопы.

В подгруппу больных с влажной гангреней пальцев, дистальной части стопы или пяточной области/флегмоны стопы и голени вошли 29 (39,6%) больных. Учитывая наличие эндотоксикоза и риск инфицирования сосудистых трансплантатов, санация гнойно-некротических очагов в дистальных отделах конечностей проводилась до сосудистой реконструкции или одновременно с ней. Выполнены следующие виды операций: трансметатарзальная резекция стопы – у 1 (1,5%); ампутация пальцев – у 19 (25,8%); некрэктомии – у 7 (9,5%) пациентов; резекция пяточной кости – у 2(2,8%)

Закрытие дефектов происходило после купирования явлений ишемии в более поздние сроки. После гильотинных ампутаций стопы и пальцев накладывались вторичные швы. Подгруппу с сухой гангреней стоп составили 26( 35,8%) больных: некрэктомии - у 11 (15%) пациентов; ампутации пальцев – у 13(17,8%) с первичной сухой гангреней; резекция стопы на уровне сустава Шопара у 1 (1,5%); трансметатарзальные резекции – у 1(1,5%) больных. Сосудистая реконструкция у всех больных привела к быстрому и



стойкому увеличению кровотока. Так, уже через 1 сут. ЛПИ возрастал с исходного  $0,17 \pm 0,08$  до  $0,91 \pm 0,2$  и сохранялся в послеоперационном периоде без существенных колебаний, а прирост  $TcPO_2$  отмечен с 11,3 до 43 мм рт.ст., что позволяло в дальнейшем выполнять пластические вмешательства на стопе в условиях значительного увеличения перфузионного наполнения микроциркуляторного русла. Различные виды saniрующих и пластических операций на стопе были произведены при условии прироста  $TcPO_2$  в зоне предполагаемой операции  $> 40$  мм рт. ст.

Технически правильное выполнение санации гнойного очага, ампутации пальцев или сегментов стопы крайне важно в целях исключения дополнительной травмы и распространения инфекции.

Наибольшую сложность представляли реконструктивные операции на стопе после предшествующих неоднократных и нерациональных локальных оперативных вмешательств без учета анатомических структур стопы, формы поражения, возможности последующего протезирования, возраста и массы тела больного, что требовало более взвешенного подхода к выбору хирургической тактики во избежание нивелирования результатов реваскуляризирующей процедуры.

По мере накопления практического опыта нами было установлено, что основным временным фактором, влияющим на регресс артериальной ишемии, восстановление микроциркуляторного русла и формирование демаркационной линии является состояние магистрального кровотока ниже реконструированного сегмента, т.е. состояние путей оттока.

Наряду с обязательной предоперационной оценкой путей оттока анализировали прирост после операции ЛПИ и  $TcPO_2$ , последний измеряли через 5,7,14 суток и через 1, 3 и 6 месяцев наблюдения. Больным с трофическими язвами размером менее  $2 \times 2$  см проводили консервативное лечение, продолжали антибиотикотерапию препаратами широкого спектра действия, ежедневно выполнялись перевязки с повидон-йодом.

Данные динамики роста  $TcPO_2$  представлены в табл.12.

Таблица 12

Данные динамики роста  $TcPO_2$  в зависимости от состояния путей «оттока»

| Балл оттока по Rutherford | $TcPO_2$ до опер. | $TcPO_2$ 5-е сут. | $TcPO_2$ 7-е сут. | $TcPO_2$ 14-е сут. | $TcPO_2$ 21-е сут. | $TcPO_2$ 1 мес. |
|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| 1–4 балла                 | $26,4 \pm 3$      | $45 \pm 7$        | -                 | -                  | -                  | -               |
| 4,5–7 баллов              | $19,5 \pm 4$      | $25,5 \pm 3$      | $32,9 \pm 2$      | $40,8 \pm 3$       | $43,3 \pm 2$       | -               |
| 7,5–8,5 баллов            | $13,2 \pm 4$      | $19,3 \pm 3$      | $21,4 \pm 4$      | $28,5 \pm 5$       | $34,7 \pm 4$       | $36,5 \pm 4$    |
| 9–10 баллов               | $5,7 \pm 3$       | $17,6 \pm 4$      | $23,1 \pm 3$      | $27,7 \pm 3$       | $30,8 \pm 2$       | $31,3 \pm 5$    |

В группе больных с изолированным поражением аорто-бедренной и бедренно-подколенной зоны (балл оттока по Rutherford менее 4-х) уже в первые сутки отмечен значительный прирост показателей  $T_{cp}O_2$ , что свидетельствовало о быстром восстановлении системы микроциркуляции и позволяло нам выполнять saniрующие операции на стопе у этих больных симультанно с сосудистой реконструкцией или в течение нескольких суток после нее.

У пациентов с удовлетворительными путями оттока (сумма баллов от 4,5 до 7) уровень  $T_{cp}O_2$  достигал уровня более 40 мм.рт.ст. к 14-м суткам, а при плохих путях оттока (баллы 7,5-8,5) приближался только к исходу 1 месяца после реваскуляризации, что указывало на низкое перфузионное давление на уровне капиллярного русла. Выявляется прямая зависимость сроков восстановления системы микроциркуляции в тканях стопы от состояния магистрального кровотока ниже реконструированного сегмента. При тяжелых поражениях (баллы > 7,5) отмечался постепенный прирост  $T_{cp}O_2$ , достигая к исходу первого месяца после сосудистой реконструкции показателей при которых появляется шанс на заживление раны после некрэктомии на фоне активной ангиотропной терапии. Таким образом, все 105 пациентов которым 1-м этапом были выполнены различные виды реваскуляризирующих процедур с целью восстановления кровотока и купирования критической ишемии, были разделены на подгруппы в зависимости от состояния путей оттока. Из них 73 (70%) больным в последующем, на основании клинических (потепление конечности, появление демаркационной линии и грануляционной ткани) и инструментальных (прирост ЛПИ и показателей  $T_{cp}O_2$ ) данных были проведены пластические операции на стопе для ликвидации раневых и язвенных дефектов.

Сроки выполнения saniрующих операций в зависимости от состояния путей «оттока» (баллы по Рутерфорд) представлены в табл. 13.

Таблица 13

Сроки saniрующих операций в зависимости от состояния путей «оттока» по Rutherford.

| Сроки выполнения хирургической обработки стопы сут. |      | Состояние путей оттока, баллы |                     |                       |                     |
|---|------|-------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
|   |      | 1 – 4<br>(хорошее)            | 4,5 – 7<br>(удовл.) | 7,5 – 8,5<br>(плохое) | 9 – 10<br>(тяжелое) |
| Пределы колебаний                                   |      | 1-5                           | 14-21               | 5-44                  | 6-27                |
| Средние сроки                                       |      | 3,7                           | 14,4                | 26,3                  | 19,8                |
| Количество больных                                  | абс. | 22                            | 37                  | 34                    | 12                  |
|   | %    | 21                            | 35                  | 32,5                  | 11,5                |

Сокращение сроков между сосудистым и гнойным этапами может нивелировать эффективность реваскуляризации. Так, в 2 случаях после успешно выполненной реконструктивной операции (ЛПИ после операции в среднем составлял > 0,7) с

баллами оттока соответственно 7 и 8,5 хирургические манипуляции на стопе выполнялись в более ранние сроки (через 5 и 7 дней), что привело к прогрессированию некроза и послужило причиной выполнения высокой ампутации конечности на фоне функционирующего сосудистого трансплантата.

### **Результаты лечения**

Оценку ближайших и отдаленных результатов хирургического и консервативного лечения оценивали по показателям сохранности конечности, проходимости зоны реконструкции, купированию критической ишемии и летальности. На госпитальном этапе умерли 2 (1,9%) больных, оперированных открытым способом по поводу мультифокального поражения бедренной артерии и артерий голени. Причиной летального исхода в ближайшем послеоперационном периоде (через 8 час и на 3-и сутки) стал остро развившийся инфаркт миокарда. В раннем послеоперационном периоде после выполнения открытых реконструктивных операций тромбоз реконструированного сегмента возник у 9 пациентов. В 4 случаях после бедренно-подколенного шунтирования выше и у 2 пациентов ниже щели коленного сустава. У 4-х больных, несмотря на тромбэктомия, возник ретромбоз с последующей ампутацией конечности. У 3 больных после выполнения артериализации венозного кровотока стопы в 1-е сутки после операции, что потребовало повторного оперативного вмешательства. В 2-х случаях у пациентов после бедренно-дистальных реконструкций на фоне поражения артерий голени возник тромбоз аутовенозных шунтов, при этом отмечено прогрессирование ишемии с выраженным болевым синдромом и быстрым исходом ишемии в гангрену стопы. Повторные тромбэктомии были безуспешны вследствие тяжелого поражения путей оттока, пациентам выполнена ампутация конечности на уровне бедра.

У 3-х больных после бедренно-подколенного шунтирования синтетическим протезом из ПТФЭ отмечено инфицирование сосудистого протеза, произведено удаление протезов с последующей ампутацией на уровне бедра.

У 25 пациентов которым выполнено рентгенэндоваскулярное вмешательство в ближайшем послеоперационном периоде 21 (84%) пораженную конечность удалось сохранить. В 4 случаях, несмотря на попытки реваскуляризации изменения клинического статуса не произошло, ишемические изменения прогрессировали, что потребовало выполнения ампутации на уровне верхней трети голени.

У 3 (12%) пациентов, реканализация и ангиопластика не увенчалась успехом ввиду технических сложностей. Регресса ишемии не отмечено и они продолжили лечиться консервативно. У 4 (16%) больных отмечена положительная динамика в виде

очищения язвы, усиления репаративных процессов, что позволило ограничиться консервативным ведением язв. У остальных 14 (56%) больных на фоне улучшения кровоснабжения конечности отмечено отграничение и увеличение зоны поражения с формированием некрозов, что потребовало проведения saniрующих операций на стопе в сроки от 15 до 25 суток для ликвидации раневых и некротических дефектов. Благодаря активной двухэтапной хирургической тактике полное заживление раневых дефектов через 30 дней и сохранение конечности было достигнуто у 87 (82,9%) пациентов. Сравнительная оценка эффективности различных видов лечения показала, что в группе реконструктивных операций сохранность конечностей и проходимость шунтов составила 7(82,9%) с летальностью 2 (1,9%) больных.

В то же время в контрольной группе конечность удалось сохранить только у 28 (42,4%) больных с летальностью 3 (4,5%) пациентов, что свидетельствует о значительно большей эффективности реваскуляризирующих оперативных вмешательств.

В отдаленном периоде в сроки от 6 месяцев до 2-х лет результаты прослежены у 73 (69,5%) больных. Так через 6 месяцев сохранить конечность удалось у 61 (83,6%) больных, проходимость шунтов сохранена у 52 (71,2%) больных. Кумулятивная смертность через 2 года составила 5(4,8%) случаев.

## **ВЫВОДЫ**

1. Установлена прямая зависимость между уровнем окклюзионно-стенотического поражения дистального русла (пути оттока по Rutherford) и тяжестью язвенно-некротических поражений на стопе.
2. У больных с влажной гангреной целесообразно проводить некрэктомию симультанно с сосудистой реконструкцией в первые сутки после поступления. Пациентам с сухой гангреной и трофической язвой некрэктомия может быть проведена в отсроченном периоде.
3. Факторами, определяющими сроки между сосудистой реконструкцией и некрэктомией, являются показатели тканевой оксиметрии и состояния дистального артериального русла (в баллах по Rutherford).
4. Чем меньше баллов путей оттока по Rutherford, тем быстрее можно провести saniрующий этап. У больных с хорошим состоянием путей оттока (1-4 балла) возможно проводить saniрующие и пластические операции в среднем через 4 суток, с удовлетворительным состоянием (4,5-7 баллов) через 14,5 суток, с плохим (7,5-8,5 баллов) через 27 суток после реваскуляризации. При баллах путей оттока 9-10,

купирование явлений критической ишемии возможно за счет выполнения ангиопластики или артериализации венозного кровотока стопы.

5. При изучении ближайших и отдаленных результатов лечения больных выявлено: в основной группе, после реваскуляризации, эффективность лечения выше (82,9%), а ремиссия длится дольше чем у больных контрольной группы, которым выполнялось комплексное консервативное лечение, либо использовались не прямые методы реваскуляризации (ПСЭ, РОТ).

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Каждый больной с язвенно-некротическими изменениями стоп ишемического генеза должен быть осмотрен сосудистым хирургом с целью определения возможности выполнения ангиографии с последующей реваскуляризацией конечности. Ангиографическое исследование выполняется всем без исключения больным с обратимой ишемией нижних конечностей IV степени.

2. Сохранение опорной функции конечности у пациентов с декомпенсацией кровообращения должно являться приоритетной задачей. При обратимой ишемии попытка выполнить реконструктивную операцию должна предшествовать первичной ампутации даже при негативных данных ангиографического исследования.

3. Выбор метода реваскуляризации базируется на характере окклюзионно-стенотического поражения по TASC II и состоянии путей оттока по Rutherford. При этом предпочтение следует отдавать рентгенохирургическим методам восстановления артериального кровотока.

4. Сроки проведения saniрующих вмешательств после сосудистой реконструкции зависят от тяжести микроциркуляторных нарушений в тканях стопы. Преждевременно выполненные некрэктомии до нормализации транскапиллярного обмена могут привести к расширению зоны некроза и ампутации конечности.

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

#### **В изданиях, рекомендованных ВАК:**

1. Малахов Ю.С., Ференец М.В., Ананко В.А., Козовой И.Я. Ближайшие и отдаленные результаты хирургического лечения больных с гнойно-некротическими поражениями нижних конечностей ишемического генеза // Бюллетень НЦССХ им.А.Н.Бакулева. –2014(14). – №. – С.129.

2. Ананко В.А., Малахов Ю.С., Ференец М.В.,Козовой И.Я. Использование ангиосомного принципа при рентгенохирургической реваскуляризации у больных критической ишемией нижних конечностей // Бюллетень НЦССХ им.А.Н.Бакулева. –

2014(14). – №. – С.129.

3. Ференец М.В., Малахов Ю.С., Ананко В.А., Козовой И.Я. ТсРО2 как критерий эффективности сосудистой реконструкции у больных с критической ишемией нижних конечностей // Бюллетень НЦССХ им.А.Н.Бакулева. –2014(14). – №. – С.129.
4. Козовой И.Я., Малахов Ю.С., Ференец М.В., Ананко В.А. Этапное лечение больных с ишемией нижних конечностей IV степени // Бюллетень НЦССХ им.А.Н.Бакулева. –2014(14). – №. – С.128.
5. Малахов Ю.С., Козовой И.Я., Ференец М.В. Рентгенохирургические методы реваскуляризации в лечении критической ишемии нижних конечностей. // Врач. – 2015. – №.3 – С.69–70.
6. Малахов Ю.С., Ференец М.В., Козовой И.Я. Баллонная ангиопластика как метод выбора реваскуляризации при декомпенсации кровообращения нижних конечностей // Тезисы Международной конференции «Актуальные вопросы сосудистой хирургии», Сочи.–2015.–С.389-390.
7. Малахов Ю.С., Ференец М.В., Козовой И.Я. Этапное хирургическое лечение язвенно-некротических поражений нижних конечностей у пациентов с сахарным диабетом // Тезисы Международной конференции «Актуальные вопросы сосудистой хирургии», Сочи.–2015.–С.387-388.
8. Ференец М.В., Малахов Ю.С., Козовой И.Я., Ананко В.А. Использование тканевой оксиметрии для оценки эффективности сосудистой реконструкции по поводу критической ишемии нижних конечностей // Тезисы Международной конференции «Актуальные вопросы сосудистой хирургии», Сочи.–2015.–С.608-609.
9. Малахов Ю.С., Батрашов В.А., Ференец М.В., Гончаров Е.А., Костина Е.В., Фархутдинов Ф.Ф. Прогностическая значимость показателей чрескожного наружного давления кислорода после реваскуляризации у больных с язвенно-некротическими поражениями нижних конечностей. // Вестник Национального медико-хирургического центра им.Н.И.Пирогова. – 2015(10). – №. 3. – С.32-35.
10. Малахов Ю.С., Ференец М.В., Фархутдинов Ф.Ф., Ананко В.А. Мультифокальный атеросклероз как ведущая причина развития язвенно-некротических поражений нижних конечностей // Бюллетень НЦССХ им.А.Н.Бакулева.
11. Малахов Ю.С., Ференец М.В., Фархутдинов Ф.Ф., Ананко В.А. Роль реваскуляризации в сохранении конечности у больных с синдромом диабетической стопы в стадии гнойно-некротических осложнений // Бюллетень НЦССХ им.А.Н.Бакулева. –2015(15). – №. – С.107.
12. Малахов Ю.С., Ференец М.В., Фархутдинов Ф.Ф., Ананко В.А. Оптимизация

хирургического лечения у больных при сочетании варикозной болезни и застарелых повреждений элементов коленного сустава // Бюллетень НЦССХ им.А.Н.Бакулева. – 2015(15). – №. – С.106.

13. Малахов Ю.С., Ференец М.В. Эффективность эндоваскулярных вмешательств у больных с язвенно-некротическими поражениями нижних конечностей с использованием ангиосомной теории // XXXII Международная конференция Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов. – М., 2016. – С.221.

14. Малахов Ю.С., Ференец М.В. О сроках проведения некрэктомий после реконструктивных операций у больных с ишемией нижних конечностей IV степени // XXXII Международная конференция Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов. – М., 2016. С.222.

15. Малахов Ю.С., Ференец М.В. О сроках проведения некрэктомий после реконструктивных операций у больных с ишемией нижних конечностей IV степени // XXXII Международная конференция Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов. – М., 2016. С.223.

## Список сокращений

- БПВ- большая подкожная вена  
БПШ- бедренно-подколенное шунтирование  
ГБА- глубокая бедренная артерия  
ЗБА- задняя большеберцовая вена  
ЛПИ- лодыжечно-плечевой индекс  
НПА- наружная подвздошная артерия  
ОАС- облитерирующий атеросклероз  
ОБА- общая бедренная артерия  
ОПА- общая подвздошная артерия  
ОТ- облитерирующий тромбангиит  
ПБА- поверхностная бедренная артерия  
ПББА- передняя большеберцовая артерия  
ПоА- подколенная артерия  
ПСЭ- поясничная симпатэктомия  
ПТФЭ- политетрафторэтилен  
ПХ- перемежающаяся хромота  
РОТ- ревазуляризирующая остеотрепанация  
СД- сахарный диабет  
ХИНК- хроническая ишемия нижних конечностей