

doi: 10.17116/kardio201710350-56

Итоги различных методов реваскуляризации у пациентов с критической ишемией нижних конечностей на фоне периферического атеросклероза

Д.м.н., проф. Н.И. ГЛУШКОВ, д.м.н., проф. М.А. ИВАНОВ, А.С. АРТЕМОВА

Кафедра общей хирургии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Цель исследования — сопоставление результатов эндоваскулярных и открытых оперативных вмешательств при лечении больных с критической ишемией нижних конечностей на фоне периферической артериальной болезни (PAD) в раннем послеоперационном периоде.

Материал и методы. Приведены результаты хирургического лечения 104 пациентов. Пациенты были разделены на две группы по типу реконструкции артериального бассейна: 63 пациентам были проведены малоинвазивные (эндоваскулярные) способы реконструкции, 41 — открытые операции.

Результаты. Технический успех операции был достигнут у всех больных. Продолжительность ЭВ лечения была меньше ($95,1 \pm 57,2$ мин) по сравнению с контрольной группой ($214,0 \pm 90,9$ мин; $p < 0,05$). Аррозивные кровотечения в раннем послеоперационном периоде наблюдались у 1 пациента основной группы и у 5 пациентов контрольной ($p < 0,05$). В контрольной группе было зафиксировано 2 летальных исхода в 30-дневный срок после выполнения оперативного вмешательства. Среди пациентов основной группы летальных исходов зафиксировано не было.

Выводы. Эндоваскулярные способы реваскуляризации в ранние сроки после выполнения оперативного вмешательства имеют преимущества перед открытыми оперативными реконструкциями, в том числе по количеству послеоперационных осложнений.

Ключевые слова: стентирование, баллонная ангиопластика, критическая ишемия нижних конечностей.

Results of various revascularization methods in patients with critical ischemia of lower limbs due to peripheral atherosclerosis

N.I. GLUSHKOV, M.A. IVANOV, A.S. ARTEMOVA

Department of General Surgery of Non-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St-Petersburg, Russia

Aim — to compare outcomes of endovascular and open surgical interventions for critical ischemia of lower limbs due to peripheral arterial disease (PAD) in early postoperative period.

Material and methods. Outcomes of 104 patients were analyzed. Patients were divided into 2 groups depending on arterial reconstruction: 63 patients underwent minimally invasive (endovascular) reconstruction, 41 — open surgery.

Results. Technical success of surgery was achieved in all patients. Time of EV treatment was significantly (95.1 ± 57.2 minutes) less compared with control group (214.0 ± 90.9 minutes; $p < 0.05$). Early postoperative arrosive bleeding was observed in 1 patients of the main group and in 5 patients of the control group ($p < 0.05$). There were 2 deaths within 30 days after surgery in the control group. Mortality was absent in the main group.

Conclusion. Endovascular revascularization has advantages over open surgery in early period including the incidence of postoperative complications.

Keywords: stenting, balloon angioplasty, critical ischemia of lower limbs.

Встречаемость критической ишемии нижних конечностей (КИНК) составляет 500—1000 случаев на 1 млн населения в год [1]. Ликвидация стенотических изменений на уровне бедренно-подколенного сегмента (БПС) чаще предполагает открытые (традиционные) реконструкции, однако коррекция путей притока (подвздошные артерии) и оттока (тибиальный сегмент) нередко осуществляется

эндоваскулярным способом [2]. Стронники открытого метода реваскуляризации подчеркивают удовлетворительные отдаленные клинические исходы, в то время как ангиопластика и стентирование менее инвазивны, сопровождаются низкой вероятностью послеоперационных осложнений у лиц с высоким хирургическим риском как при наличии клаудикации, так и в случае критической

ишемии [3]. Выполнение шунтирующих операций порой затруднено в связи с отсутствием пластического материала или неудовлетворительным состоянием дистального русла [4], а также высоким риском послеоперационной летальности [5].

Вопрос об оптимальном методе вмешательства (эндоваскулярном или открытом) при лечении пациентов с КИНК остается открытым.

Цель данного исследования — сопоставление результатов эндоваскулярных и открытых оперативных вмешательств при лечении больных с критической ишемией нижних конечностей на фоне периферической артериальной болезни (РАД) в раннем послеоперационном периоде.

Материал и методы

Ретроспективно собраны и проанализированы результаты лечения 104 пациентов, перенесших оперативные вмешательства по поводу РАД на фоне КИНК. Пациенты были разделены на две группы по типу проведенной реконструкции артериального русла: 63 человека, которым были выполнены эндоваскулярные вмешательства (ЭВ), — основная группа; 41 больной, которым были осуществлены открытые операции (ОО), — контрольная группа.

У оперированных больных анализировали параметры углеводного обмена, показатели липидного спектра крови, уровень артериального давления, состояние свертывающей системы крови. При оценке углеводного обмена учитывались значения глюкозы крови натощак, вариабельность глюкозы и уровень гликированного гемоглобина. При наличии установленного диагноза сахарного диабета признаком декомпенсации считали уровень гликированного гемоглобина выше 7%.

При оценке липидного спектра крови обращали внимание на уровень общего холестерина, липопротеидов низкой плотности (ЛПНП), липопротеидов высокой плотности (ЛПВП), триацилглицеридов (ТАГ), значение коэффициента атерогенности (КА).

Под вариабельностью артериального давления (АД) понимали разницу между максимальным и минимальным давлением в единицу времени. Гипертоническую болезнь классифицировали согласно рекомендациям ВОЗ.

Для оценки состояния периферического кровообращения выполнялось измерение лодыжечно-плечевого индекса, проведение транскутанной оксиметрии на уровне стопы и голени, дуплексного сканирования магистральных артерий, ангиографии, КТ-ангиографии. У пациентов обеих групп анализировалось течение раннего послеоперационного периода (первые 30 сут): величина койко-дня, продолжительность оперативных вмешательств, величина кровопотери, периоперационные колебания АД, динамика оксигенации тканей до оперативного вмешательства и через 30 дней после проведения операции (по данным чрескожной оксиметрии), динамика ликвидации трофических нарушений. Учитывалась частота развития осложнений: тромбоз оперированного сегмента, тромбоз других артериальных сегментов, наличие кровотечений, развитие инфекционных осложнений.

Технический успех был определен как остаточный стеноз менее 30%, а также отсутствие осложнений, таких как дистальная эмболия или тромбоз на месте оперативного вмешательства. Все послеоперационные события (кровотечение, инфаркт миокарда, инсульт или смерть) были зафиксированы. Гемодинамический успех определялся увеличением ЛПИ ≥ 0.10 . Критериями благополучного клинического исхода оперативного вмешательства считали: уменьшение/исчезновение болей, наличие положительной динамики ликвидации трофических нарушений, увеличение дистанции ходьбы (**табл. 1**).

В ходе исследования анализировались итоги лабораторных методов исследования и показатели гемодинамики (**табл. 2**).

Группы сопоставимы по демографическим признакам и коморбидным состояниям.

Поражение аортоподвздошного сегмента было зафиксировано у 8 пациентов контрольной группы. При изменениях аортоподвздошного сегмента в 2 наблюдениях отмечали тип С, в 6 — тип D атеросклеротического поражения по классификации TASC II. Изменения на уровне бедренно-подколенного сегмента представлены в **табл. 3**.

Решение о выборе реваскуляризации в каждом случае проводилось индивидуально на основании данных о типе поражения по классификации TASC II, наличия сопутствующих заболеваний с учетом мнения пациента, а также наличия аутовены.

Таблица 1. Характеристика оперированных больных

Исследуемые признаки	ЭВ	ОО	χ^2	<i>p</i>
Пол, мужчины, абс. (%)	43 (68,25)	28 (68,29)	0,86	0,52
Возраст, годы	68,86 \pm 10,38	65,00 \pm 9,80	—	0,73
Сахарный диабет, абс. (%)	46 (73,02)	30 (73,17)	0,99	0,59
Гипертоническая болезнь, абс. (%)	40 (63,49)	21 (51,22)	2,25	0,09
Хроническая сердечная недостаточность (ХСН)				
ФК 2 по NYHA ¹ , абс. (%)	24 (38,10)	9 (21,95)	2,99	0,084
ФК 3 по NYHA ¹ , абс. (%)	22 (34,92)	20 (48,78)	1,38	0,12
Хроническая болезнь почек (ХБП), абс. (%)	0	2 (4,88)	3,13	0,08
Ишемия по Fontein — А. В. Покровскому				
III	54 (85,71)	13 (31,71)	31,6	0,0001
IV	9 (14,29)	28 (68,29)		

Примечание. ¹Функциональный класс хронической сердечной недостаточности характеризовали по классификации Нью-Йоркской ассоциации кардиологов.

Таблица 2. Характеристика метаболических изменений и состояния гемодинамики пациентов

Изучаемые признаки	ЭВ	ОО	<i>p</i>
Холестерин, ммоль/л	4,62±0,94	5,20±1,09	0,41
Глюкоза, ммоль/л	7,5±1,7	8,4±2,1	0,32
Систолическое АД ¹ , мм рт.ст.	148,48±17,91	142,49±20,95	0,14
Диастолическое АД ¹ , мм рт.ст.	87,50±9,49	80,78±11,84	0,32
Креатинин, ммоль/л	110,00±37,82	103,11±28,07	0,35
TrO ₂ ² до операции на уровне стопы, мм рт.ст.	21,48±11,17	24,36±7,40	0,30
TrO ₂ ² до операции на уровне голени, мм рт.ст.	43,28±11,47	38,09±5,36	0,26
ASA ³	3,07±0,27	3,16±0,50	0,27

Примечание. ¹Артериальное давление. ²Напряжение кислорода по данным транскутанной оксиметрии. ³Классификация анестезиологического риска по Американской ассоциации анестезиологов.

Таблица 3. Поражение бедренно-подколенного сегмента по классификации TASC II

Показатель	ЭВ	ОО	<i>p</i>
A	5 (7,94)	0	0,00623
B	45 (71,43)	2 (6,06)	0,00001
C	13 (20,63)	5 (15,15)	0,0662
D	0	26 (78,79)	0,00001

Таблица 4. Характеристика оперативного вмешательства

Группа	Тип проведенной реконструкции	абс.	%
ЭВ	Баллонная ангиопластика	38	60,3
	Баллонная ангиопластика + стентирование	25	39,7
ОО	Подвздошно-бедренное шунтирование	8	19,5
	Бедренно-подколенное шунтирование	27	65,9
	Бедренно-переднетибальное шунтирование	6	14,6

Решение в пользу эндоваскулярных методов реваскуляризации принималось при типе поражения А—С по классификации TASC II.

Решение в пользу шунтирующих операций принималось при поражении, преимущественно, С—D классификации TASC II.

В 2 случаях эндоваскулярную реваскуляризацию проводили ретроградно в связи с особенностью атеросклеротического поражения, в остальных наблюдениях использовалась антеградная методика из ипсилатерального доступа. Характеристика проведенных оперативных вмешательств представлена в **табл. 4**.

В качестве материала для шунта у 16 (39,1%) пациентов использовался синтетический протез, у 25 (60,9%) — аутовена.

При выписке из стационара всем пациентам была рекомендована физическая активность, увеличение ежедневной дистанции ходьбы, отказ от курения, стабилизация уровня глюкозы, коррекция дислипидемии, артериального давления.

Результаты исследования обработаны с применением программы Statistica-6.0 («Stat.Soft»). Количественные признаки (длительность госпитализации, продолжительность оперативного вмешательства, объем интраоперационной кровопотери, динамика артериального давления и гликемии в 1-е сутки после проведения операции) были представлены в следующем виде: медиана, 25 и 75 квартили.

Нормальность распределения количественных показателей определяли с помощью критерия Колмогорова—Смирнова. Различия между контрольными и анализируемыми значениями вычислены с помощью непараметрического U-критерия Манна—Уитни. Качественные номинальные признаки описывали в виде относительных частот и выражали в процентах. Достоверность распределения качественных признаков определяли с помощью критерия χ^2 .

Результаты

Технический успех был достигнут у всех пациентов. Длительность госпитализации пациентов в основной группе была в среднем на 10 дней меньше, чем в контрольной группе ($p < 0,05$).

Продолжительность оперативного вмешательства оказалась так же меньше у пациентов с эндоваскулярными вмешательствами (95,1±57,2 мин) по сравнению с контрольной группой (214,0±90,9 мин; $p < 0,05$) (**рис. 1**).

Интраоперационная кровопотеря в основной группе составила 300±115 мл, в случае конвенциональной (открытой) реваскуляризации — 510±145 мл ($p < 0,05$) (**рис. 2**).

Измерение параметров гемодинамики показало значительную вариабельность артериального давления в периоперационном периоде у пациентов контрольной группы в сравнении с эндоваскулярными методами реконструкции ($p < 0,05$) (**рис. 3**).

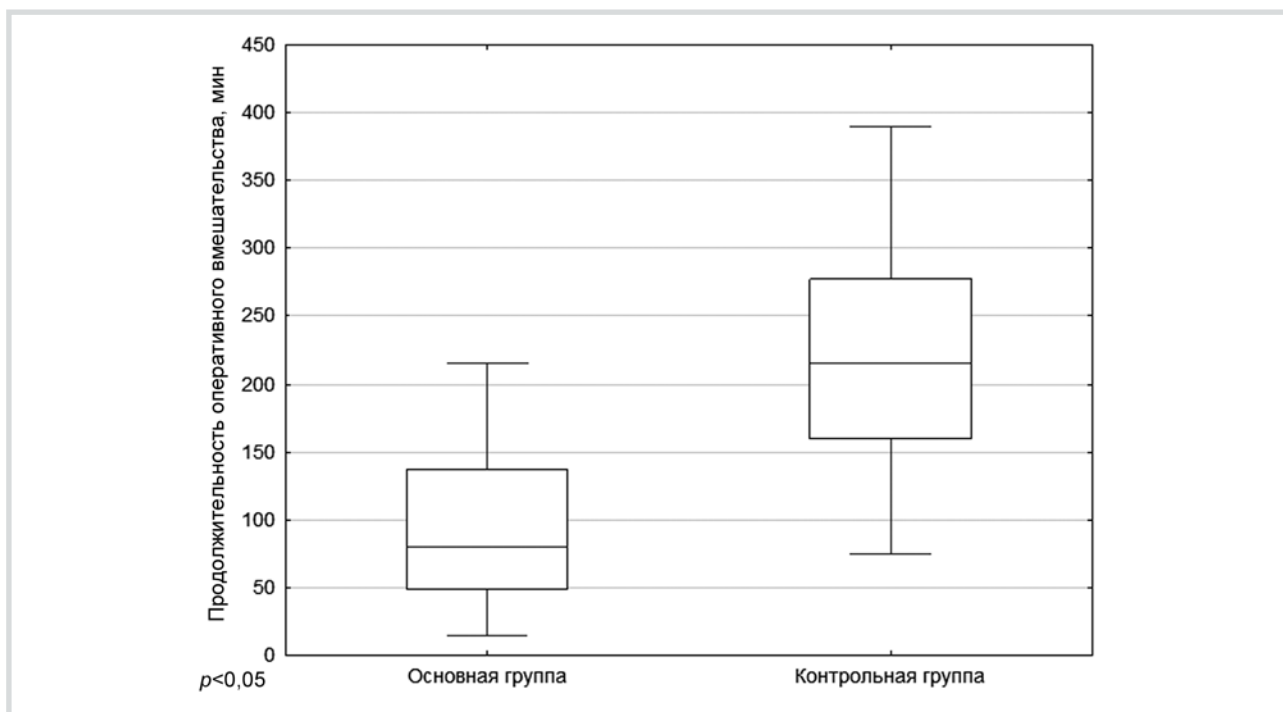


Рис. 1. Продолжительность оперативного вмешательства.

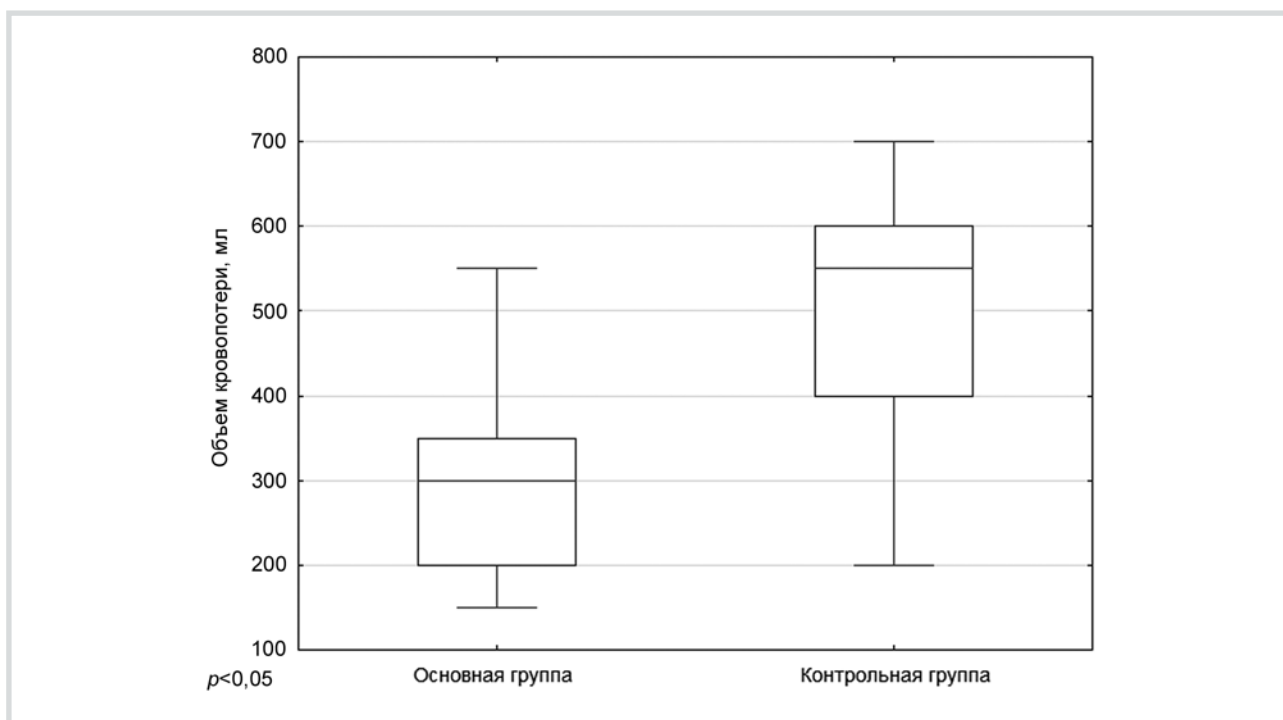


Рис. 2. Объем интраоперационной кровопотери.

По итогам реваскуляризации показатели оксигенации тканей стопы были выше в группе эндоваскулярных вмешательств по сравнению с контрольной ($p < 0,05$) (рис. 4).

Тромбоз оперированного сегмента у пациентов основной группы отмечен в 1 случае, тогда как после традиционных операций имело место 4 подобных осложнения ($p < 0,05$).

Тромбоз других сегментов встречался только у пациентов контрольной группы ($p < 0,05$).

Развитие инфекционных осложнений области хирургического вмешательства отмечено у 2 пациентов после эндоваскулярной коррекции и у 6 — в контрольной группе.

Аррозивные кровотечения в раннем послеоперационном периоде наблюдались у 1 пациента основной группы и у 5 — контрольной ($p < 0,05$) (рис. 5).

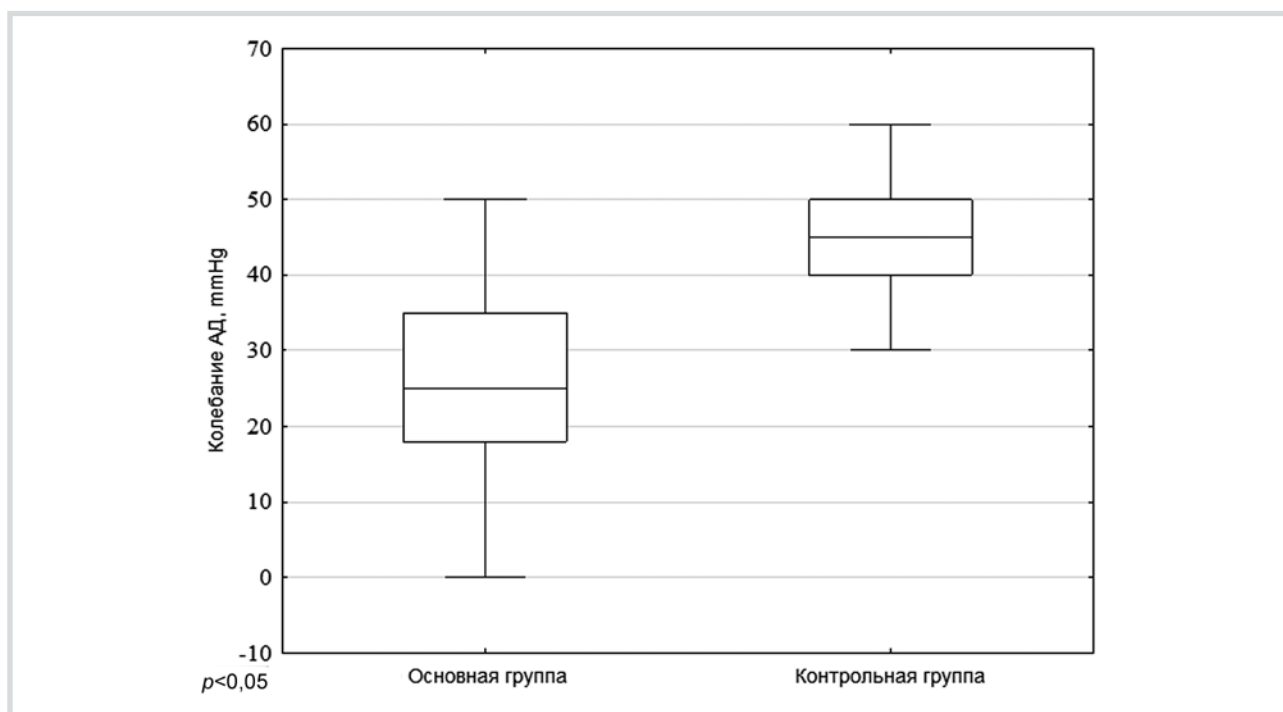


Рис. 3. Периоперационные колебания систолического артериального давления.

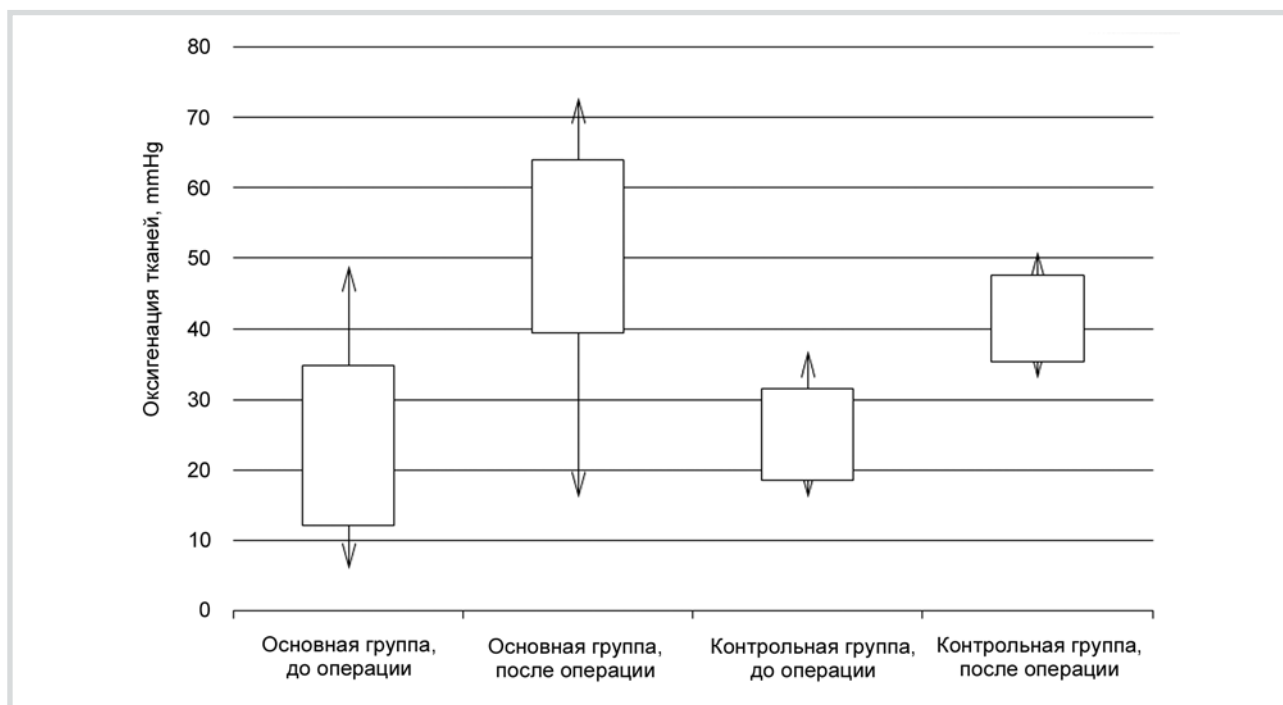


Рис. 4. Оксигенация тканей до и после операции при измерении на уровне стопы.

В результате тромбоза оперированного сегмента и развития инфекционных осложнений в 30-дневный срок после выполнения оперативного вмешательства в основной группе в 2 случаях потребовалось проведение повторной реваскуляризации, проводимой открытым способом. В 3 наблюдениях проведение повторных операций было обусловлено развитием рестеноза после проведения баллонной ангиопластики. Данным пациентам была осу-

ществлена повторная баллонная ангиопластика со стентированием.

В контрольной группе выполнение повторных оперативных вмешательств потребовалось в 7 случаях. В 6 наблюдениях выполнялось удаление протеза в связи с развитием инфекционных осложнений. Одному пациенту повторное оперативное вмешательство было выполнено в связи с тромбозом оперированного сегмента.

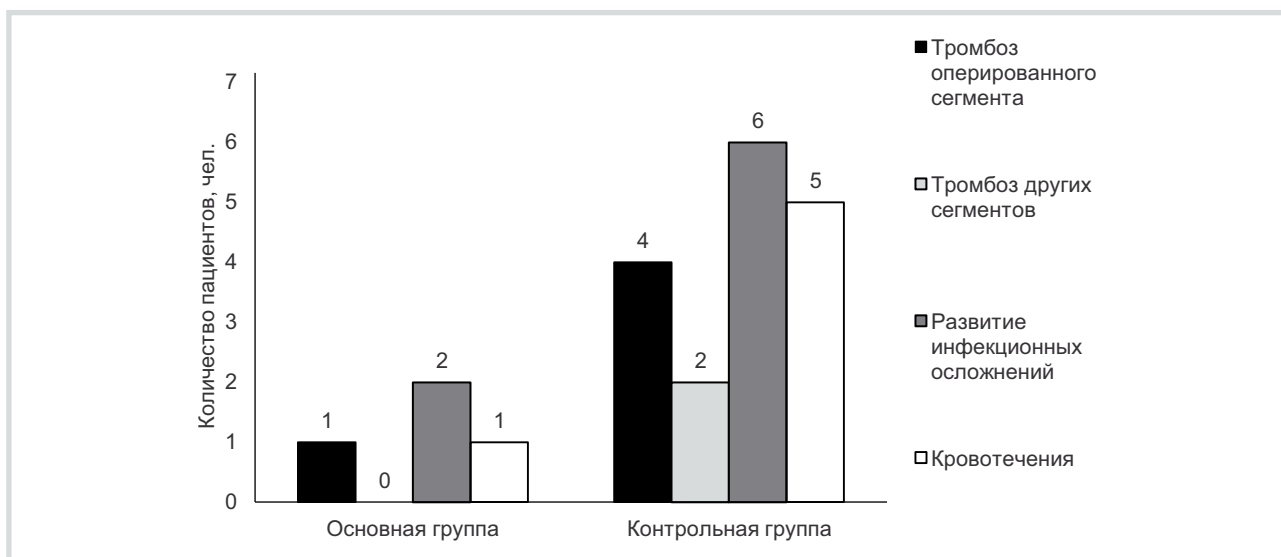


Рис. 5. Частота послеоперационных осложнений.

Меньшая частота послеоперационных осложнений у пациентов основной группы определила более низкий удельный вес ампутаций по сравнению с контролем: у пациентов основной группы было выполнено 2 низкие ампутации, пациентам контрольной — 1 высокая, 3 — низкие ампутации ($p < 0,05$).

В контрольной группе было зафиксировано 2 летальных исхода в 30-дневный срок после выполнения оперативного вмешательства: один пациент скончался на 2-е сутки после проведения подвздошно-бедренного шунтирования от сердечно-сосудистой недостаточности; второй пациент, которому было проведено бедренно-подколенное шунтирование, скончался на 7-й день после проведения операции в результате ТЭЛА. Среди пациентов основной группы летальных исходов зафиксировано не было.

Обсуждение

Особенностью анализируемых клинических групп явилась высокая частота нарушений углеводного обмена, в том числе декомпенсированного сахарного диабета, что не могло не сказаться на результатах исследования. Шунтирующие операции выполняются пациентам со стенотическим поражением значительной протяженности, наличием выраженного кальциноза и отсутствием тяжелой коморбидной патологии [6].

Итогом применения эндовазальных способов реваскуляризации при лечении пациентов с критической ишемией нижних конечностей следует считать значительное уменьшение хирургической агрессии, что позволяет оперировать пациентов с тяжелой соматической патологией [7]. В рамках нашего исследования пациентам высокой категории риска были выполнены преимущественно эндовазальные способы реваскуляризации.

По имеющимся сведениям, эндоваскулярные вмешательства характеризуются более короткими сроками госпитализации по сравнению с открытой хирургией [2]. В настоящем исследовании также отмечено снижение про-

должительности койко-дня у пациентов, перенесших эндовазальные способы реконструкции, что не могло не сказаться на экономической эффективности лечения.

Шунтирующие операции характеризуются большей кровопотерей, что может повлечь за собой необходимость проведения гемотрансфузии и негативно сказаться на прогнозе [6].

При выполнении эндовазальных вмешательств отмечено снижение числа послеоперационных осложнений и летальности в сравнении с результатами шунтирующих оперативных воздействий [7]. По итогам проведенного исследования после осуществления открытых методов реконструкции отмечалось большее число послеоперационных тромбозов оперированного сегмента; зарегистрировано 2 летальных исхода у пациентов, которым были выполнены продолжительные шунтирующие операции. У больных после эндовазальных методов реконструкций летальных исходов зафиксировано не было.

Восстановление магистрального кровотока артерий позволяет уменьшить объем ампутации у пациентов со значительными трофическими изменениями (Rutherford, класс 6), что способствует улучшению качества жизни оперированных лиц [8]. Шунтирующие операции характеризуются меньшим количеством ампутаций, но это не всегда касается пациентов с диабетической стопой [9]. По результатам настоящего исследования, отмечено снижение числа ампутаций после эндовазальных вмешательств.

Следует ли считать выявленные преимущества окончательными? Каковы ограничения настоящего исследования? Необходимо проанализировать итоги эндовазальных и открытых вмешательств отдельно на подвздошно-бедренном и бедренно-подколенном сегменте со сходными вариантами атеросклеротического поражения (по классификации TASC II), а также сравнить последствия реконструкций у больных сахарным диабетом и без него. Решающее слово остается за итогами оперативных вмешательств в отдаленные сроки, что может перевернуть представление о выборе оптимального варианта реконструкции.

Вывод

Эндовазальные способы реваскуляризации в ранние сроки после выполнения оперативного вмешательства имеют преимущества перед открытыми оперативными

реконструкциями, в том числе, по количеству послеоперационных осложнений.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2007;33:Suppl.1:1-75.
2. Antoniou GA, Chalmers N, George S, et al. A metaanalysis of endovascular versus surgical reconstruction of femoropopliteal arterial disease. *JVC.* 2013 January;57:1:242-253.
3. Wölfle KD, Bruijnen H, Loeprecht H, Rümepf G, Schweiger H, Grabitz K, et al. Graft patency and clinical outcome of femorodistal arterial reconstruction in diabetic and non-diabetic patients: results of a multicenter comparative analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2003;25:229-234.
4. Rutherford RB, Baker JD, Ernst C, et al. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: Revised version. *J Vasc Surg.* 1997;26:517-538.
5. Nicoloff AD, Taylor LM, McLafferty RB, et al. Patient recovery after infrainguinal bypass grafting for limb salvage. *J Vasc Surg.* 1998;27:2:256-263.
6. Шломин В.В., Пузряк П.Д., Юртаев Е.А., Диденко Ю.П., Бондаренко П.Б., Иванов М.А., Ермаева М.Ю. Возможности гибридного варианта реконструкции аорто-бедренно-подколенного сегмента. Открытые и эндоваскулярные операции в сосудистой хирургии. В кн.: XXXII Международная конференция Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2016;22:2:401-402 (приложение). [Shlomin VV, Puzdryak PD, Yurtaev EA, Didenko YuP, Bondarenko PB, Ivanov MA, Ermina MYu. The possibilities of a hybrid version of reconstruction aorto-femoral-popliteal segment. Open and endovascular surgery vascular surgery. In: the XXXII International Conference of the Russian Society of Angiology and Vascular Surgery. *Angiology and Vascular Surgery. (Annex).* 2016;22:2:401-402. (In Russ.).]
7. Пушко Д.А., Ганиев Ф.Ф., Габбасов Э.Р., Гиниятуллин С.М., Усков А.М., Захаров О.Ю. Анализ первых результатов эндоваскулярных вмешательств в лечении пациентов атеросклеротическим поражением нижних конечностей. *Медицинский вестник Башкортостана.* 2013;8:6:195-198. [Pushko DA, Ganiev FF, Gabbasov ER, Giniyatullin SM, Uskov AM, Zakharov OU. Analysis of the results of the first endovascular surgery in the treatment of patients with atherosclerotic lesions of lower limbs. *Medical bulletin of Bashkortostan.* 2013;8:6:195-198. (In Russ.).]
8. Ефремов О.И., Поляков А.М., Земляной А.Б., Суплотова Л.А., Капутин М.Ю., Кузьмина Е.Н. Эндоваскулярная реваскуляризация в комплексном лечении больных нейроишемической формой синдрома диабетической стопы. *Медицинская наука и образование Урала.* 2012;13:1:98-100. [Efremov OI, Polyakov AM, Zemlyanoi AB, Suplotova LA, Kaputin MYu, Kuzmina EN. Endovascular revascularization of patients with neuroischemic form of diabetic foot syndrome. *Medical science and education of the Urals.* 2012;13:1:98-100. (In Russ.).]
9. Menard M. The role of endovascular therapy in the treatment of critical limb ischemia. *Angiol Vasc Surg.* 2014;20:53-59. <https://doi.org/10.1586/14779072.2015.1019472>