

ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТАКТИКА ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ОСТРОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ИШЕМИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ НА ФОНЕ АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ АРТЕРИЙ

© Ю.И. Казаков¹, А.Ю. Казаков¹, В.И. Нефедов², А.Ю. Герасин¹, Г.Р. Докшоков¹,
Р.О. Керимханов¹, М.А. Страхов¹

Тверской государственный медицинский университет, Тверь, Российская Федерация (1)
ГБУЗ Областная клиническая больница, Тверь, Российская Федерация (2)

Цель. Улучшить диагностику и оптимизировать хирургическую тактику лечения пациентов с острой ишемией нижних конечностей, тяжелой степенью ишемии конечности в зависимости от прогностических критериев хирургического лечения.

Материалы и методы. Обследовано 152 больных с острой артериальной окклюзией (мужчин – 82 (53,9%), женщин – 70 (46,1%), возраст 67,4±3,7 лет). Пациенты были разделены на 3 группы: 1 – эмболия артерий, которая 58 (38,1%) больных, 2 – тромбоз артерий нижних конечностей, возникший без выявленных причин – у 10 (6,6%), 3 – тромбоз артерий, развившийся на фоне их атеросклеротического поражения - у 84 (55,3%). Всем пациентам проводилось общеклиническое обследование, ультразвуковое дуплексное сканирование артерий нижних конечностей, ангиография. У 136 исследуемых пациентов изучена степень повреждения скелетных мышц и состояние кислотно-щелочного равновесия.

Результаты. У 73% обследованных было выявлено гемодинамически значимое атеросклеротическое окклюзионно-стенотическое поражение артерий нижних конечностей. У пациентов с острой артериальной окклюзией и атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей разработана поэтапная тактика ведения, заключающаяся в том, что после проведения тромбэктомии проводилась ангиография артерий, далее выполнялись различные эндоваскулярные и открытые шунтирующие реконструктивные операции на артериях нижних конечностей. Разработаны прогностические критерии, определяющие тактику ведения пациента и сохранения жизнеспособности конечности.

Ключевые слова: острая артериальная окклюзия, атеросклеротическое поражение артерий нижних конечностей.

SURGICAL APPROACH TO MANAGEMENT OF PATIENTS WITH ACUTE ARTERIAL ISCHEMIA OF LOWER LIMBS WITH THE UNDERLYING ATHEROSCLEROTIC LESION OF ARTERIES

Yu.I. Kazakov¹, A.Yu. Kazakov¹, V.I. Nefedov², A.Yu. Gerasin¹, G.R. Dockshokov¹,
R.O. Kerimkhanov¹, M.A. Strakhov¹

Tver State Medical University, Tver, Russian Federation (1)
Regional clinical hospital, Tver, Russian Federation (2)

Aim. To improve the diagnosis and to optimize surgical approach to treatment of patients with acute ischemia of the lower limbs and severe ischemia of a limb depending on the prognostic criteria of surgical treatment.

Materials and Methods. 152 Patients with acute arterial occlusion (82 men –53.9%, 70 women – 46.1%), aged 67.4 ± 3.7 years, were examined. The patients were divided into 3 groups: 1 – 58 patients (38.1%) with arterial embolism; 2 – 10 patients (6.6%) with thrombosis of the lower limbs with non-identified causes; 3 – 84 patients (55.3%) with arterial thrombosis with the underlying atherosclerotic lesion of arteries. All patients underwent general clinical examination, duplex ultrasound of lower limb arteries, angiography. In 136 patients the extent of skeletal muscle damage and the state of acid-alkaline balance were studied.

Results. In 73% of the examined patients hemodynamically significant atherosclerotic occlusive-stenotic lesions of lower limb arteries were found. For patients with acute arterial occlusion and atherosclerotic lesion of the lower limb arteries, a stepwise management tactic was developed, which consisted in successive thrombectomy, angiography of arteries, followed by various endovascular and open shunting reconstructive operations on the arteries of the lower limbs. Prognostic criteria that determine the tactics of patient management and of preservation of limb viability were developed.

Keywords: *acute arterial occlusion, atherosclerotic lesion of lower limb arteries.*

Острая артериальная непроходимость брюшной аорты и артерий конечностей является одним из актуальных и нерешенных вопросов современной сосудистой хирургии. Так по данным акад. А.В. Покровского в России в 2016 году отмечается рост числа пациентов с острой непроходимостью – 28,6% операций выполнены по поводу острой артериальной непроходимости магистральных артерий нижних конечностей [1,2]. По данным различных авторов, развитие острой окклюзии магистральных артерий конечностей приводит к гибели 20-30% больных, в 15-25% случаев лечение заканчивается ампутацией конечностей, летальность достигает даже 64,5% [1,3,4].

Наиболее худшие результаты восстановления кровотока при острой артериальной ишемии отмечаются у больных с тяжелой степенью ишемии конечности и большими сроками ишемии, где ретромбозы наблюдаются в 50-59% случаев, частота ампутаций достигает 20-30%, а летальность 15% [1,2,4]. Оценка жизнеспособности скелетных мышц конечности и состояние системы кислотно-щелочного равновесия при острой артериальной ишемии является важным фактором в определении тактики ведения этих больных [4]. Однако

данный вопрос является не достаточно изученным в современной литературе и требует дальнейшей разработки.

При развитии тромбозов артерий нижних конечностей на фоне атеросклеротического поражения некоторые авторы [2,3] склоняются к первичной реконструкции путем выполнения шунтирующих операций на пораженном бассейне, а другие хирурги рекомендуют выполнение эндоваскулярных или гибридных вмешательств [3,5,6]. В настоящее время нет единого мнения в этом вопросе. Недостаточно четко обозначены и показания к проведению операций, нет должной оценки различных методов и этапности хирургического лечения.

Цель настоящего исследования: улучшить диагностику и оптимизировать хирургическую тактику лечения пациентов с острой ишемией нижних конечностей, тяжелой степенью ишемии конечности в зависимости от прогностических критериев хирургического лечения.

Материалы и методы

Обследовано 152 больных с острой артериальной окклюзией, проходивших лечение в ГБУЗ ОКБ г. Твери в кардиохирургическом отделении №2 за период 2014-2017 гг. (мужчин – 82 (53,9%), женщин – 70 (46,1%), возраст $67,4 \pm 3,7$ лет).

Все пациенты были разделены на 3 группы в зависимости от причины острой ишемии конечности: 1 – эмболия артерий, которая имела место у 58 (38,1%) больных, 2 – тромбоз артерий нижних конечностей, возникший без выявленных причин, – у 10 (6,6%), 3 – тромбоз артерий нижних конечностей, развившийся на фоне их атеросклеротического поражения – у 84 (55,3%).

Степень острой ишемии нижних конечностей оценивали в соответствии с классификацией В.С. Савельева в модификации И.И. Затевахина (2002). Острая ишемия I степени регистрировалась у 20 больных, ПА – у 38, ПБ – у 41, ПВ – у 28, ПШ – у 25. Тромбоз артерий подвздошного сегмента имел место – у 30 (19,7%) больных, бедренно-подколенного – у 68 (44,7%), подколенно-берцового сегмента – у 54 (35,6%). Основная масса больных (25%) госпитализирована со сроками ишемии более 24 часов, а подавляющее большинство (37,5%) – свыше 48 часов. Из сопутствующей патологии, наиболее часто у обследованных выявлялась ишемическая болезнь сердца (77,6%). Стенокардия напряжения II ФК регистрировалась у 34,8% пациентов, а III ФК – у 28,3%. Перенесенный инфаркт миокарда имел место у 42 (27,6%) больных, у 33,5% диагностирована фибрилляция предсердий.

Для изучения состояния артерий нижних конечностей использовали данные ультразвукового дуплексного сканирования и дигитальной ангиографии. У 136 пациентов изучена степень повреждения скелетных мышц и состояние кислотно-щелочного равновесия. Для оценки степени рабдомиолиза скелетных мышц конечности исследовали содержание миоглобина крови, мочи, активности фермента КФК, уровень калия, натрия, бикарбоната, креатинина в сыворотке крови.

Статистический анализ результатов исследований проводился с помощью вариационной статистики и корреляционного анализа с помощью компьютерной программы «Microsoft Excel». Рассчитывались средние величины и их стандартные ошибки. Достоверность различий средних величин оценивалась по непараметриче-

скому критерию U-Манн-Уитни, а взаимосвязь между признаками – по коэффициенту корреляции.

Результаты и их обсуждение

При изучении результатов хирургического лечения выявлено, что у 15,1% больных в связи с наличием выраженного распространенного атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей выполнить тромбэмболэктомию не представлялось возможным. У 16,3% пациентов в раннем послеоперационном периоде возник ретромбоз зоны реконструкции. У 24,4% этих пациентов требуется выполнение высокой ампутации конечности. Смертность достигает 7,9%, причем большинство пациентов имеет место тромбоз на фоне атеросклеротического поражения. Основными причинами летального исхода были развитие острого инфаркта миокарда, инсульта, острой почечной и полиорганной недостаточности. У пациентов с ПВ степенью и ПШ степень ишемии реперфузия конечности осложнилась развитием острой почечной недостаточности у 10,7% и у 44%, соответственно. Наиболее сложной группой в ведении этих больных являются лица с тромбозом на фоне атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей. В этой группе наиболее часто наблюдался ретромбоз реконструированного сегмента (21,4%), что связано с атеросклеротическим поражением дистальных путей оттока – артерий голени. У 31% пациентов развилась гангрена конечности, что потребовало выполнения ампутации, летальный исход зарегистрирован в 9,5% случаях. Выявлено, что увеличением сроков ишемии возможность восстановления кровотока в конечность уменьшается. Самые плохие показатели наблюдались у лиц, оперированных в сроки более 48 часов: ретромбоз артерии наблюдается в 21,1%, ампутация нижней конечности требуется у 47,4% больных, смертность достигает 15,8%.

При утяжелении острой ишемии регистрируется стремительное ухудшение результатов хирургического лечения. У больных с ПВ степенью ишемии ретром-

боз диагностируется у 21,4%, а с IIIA степенью – у 24% оперированных. Ампутация конечности потребовалась у 39% лиц с IIB степенью острой ишемии и у 60% с IIIA степенью, где показатель смертности составил 24%.

Далее у 136 пациентов с острой артериальной окклюзией нижних конечностей изучена степень повреждения скелетных мышц и состояние кислотно-щелочного равновесия. У 72,1% обследованных отмечались признаки повреждения скелетных мышц, особенно у лиц с острой ишемией IIB, IIIA и IIIB степени, а также со сроками ишемии свыше 24 часов. У пациентов с острой артериальной окклюзией имеет место статистически значимое увеличение миоглобина крови в 2,9 раза, повышение уровня миоглобина мочи в 2,2 раза, а также значительное увеличение концентрации фермента КФК в 6,3 раза, в сравнении с данными здоровых пациентов. Также имеют место тяжелые нарушения гомеостаза – снижение Ph крови в зону значительно выраженного ацидоза до $7,22 \pm 0,13$, снижении PaO_2 на 45% и увеличение $PaCO_2$ крови на 22,9%, в сравнении с данными у здоровых добровольцев. С увеличением сроков ишемии конечности до выполнения реконструктивной операции, регистрируется прямая корреляционная связь в виде увеличения уровня всех показателей рабдомиолиза и показателей гомеостаза. Самыми ранними показатели рабдомиолиза, которые начинают повы-

шаться уже через 6 часов – являются миоглобин крови и уровень КФК. Миоглобин мочи начинает повышаться несколько позже, к концу первых суток ишемии.

Выявлена прямая корреляционная связь в виде увеличения степени рабдомиолиза по мере утяжеления степени острой ишемии нижних конечностей. У больных IIB и IIIA степенью острой ишемии регистрируется по клиническим и лабораторным данным серьезное повреждение скелетных мышц, имеет место высокие значения фермента КФК, которые в 5,2 и 8,45 раза превышали нормальные значения.

Через 6 часов после восстановления кровотока в конечность регистрируется начинающееся реперфузионное повреждение скелетных мышц, которое достигает максимума через 24 часа после операции (табл. 1). Картина реперфузионного повреждения скелетных мышц наиболее сильно выражена у пациентов с IIB и IIIA степенью ишемии, а также при больших сроках ишемии конечности более 48 часов. Далее отмечается снижение показателей рабдомиолиза, с достижением нормальных значений через 7 дней после восстановления кровотока в конечность. (табл. 1) После восстановления кровотока в конечность регистрируется постепенная нормализация Ph крови, увеличение pO_2 и снижение pCO_2 . Уже к 3 дню после реваскуляризации конечности показатели гомеостаза восстанавливаются до почти нормальных значений.

Таблица 1

Динамика маркеров рабдомиолиза после проведения реваскуляризации

Группы пациентов	Миоглобин крови (мкг/л)	Миоглобин мочи (мкг/л)	КФК (мккатал/л)
Здоровые люди (n=46)	$62,8 \pm 4,26$	$14,2 \pm 4,73$	$1,23 \pm 0,18$
До реваскуляризации конечности (n=136)	$186,3 \pm 20,3$	$31,3 \pm 7,1$	$7,82 \pm 0,5$
Через 6 часов после реваскуляризации конечности	$182,8 \pm 24,2$	$30,8 \pm 8,3$	$8,34 \pm 0,8$
Через 24 часов после реваскуляризации конечности	$221,2 \pm 26,1$	$32,4 \pm 4,9$	$11,2 \pm 0,9$ $p < 0,01$
Через 3 суток после реваскуляризации конечности	$129,6 \pm 14,8$ $p < 0,01$	$24,3 \pm 5,2$ $p < 0,05$	$5,2 \pm 0,7$ $p < 0,001$
Через 7 суток после реваскуляризации конечности	$79,8 \pm 8,2$ $p < 0,001$	$17,1 \pm 3,4$ $p < 0,001$	$2,74 \pm 0,3$ $p < 0,001$

p – статистическая достоверность по отношению к дооперационным данным

Выявлено, что при отрицательном прогнозе сохранения конечности и необходимости выполнения высокой ампутации конечности имеет место стремительное увеличение маркеров КФК крови и миоглобина крови, а также дальнейшее снижение уровня Ph крови в сторону крайне выраженного ацидоза, увеличение уровня PaCO₂ крови и снижение парциального давления кислорода. Через 24 часа после операции регистрируется увеличение КФК на 39,4%, увеличение миоглобина крови на 47,8%, увеличение PaCO₂ на 8,7%, и снижение PaO₂ на 27,7%, в сравнении с дооперационными показателями. Через 3 суток у всех пациентов клинически развивается яркая картина гангрены конечности.

Нами используется следующая этапная тактика хирургического лечения при наличии острого тромбоза артерий на фоне атеросклеротического поражения. Всем пациентам в экстренном порядке проводится операция тромбэмболектомия. При наличии выраженного атеросклеротического поражения или невозможности выполнить тромбэктомию пациентам в сроки 1-2 дней проводилась ангиография артерий нижних конечностей пораженной конечности. Далее выполнялись различные эндоваскулярные и открытые шунтирующие реконструктивные операции на артериях нижних конечностей.

Нами разработаны прогностические критерии, определяющие тактику ведения пациента и сохранения жизнеспособности конечности. У больных с нормальным состоянием скелетных мышц регистрировались удовлетворительные показатели маркеров (КФК крови был не выше 4

мккатал/л, миоглобин крови менее 120 мкг/л, Ph крови 7,37-7,43). Пациентам, после реконструкции артерий проводилась антикоагулянтная и антитромботическая терапии. У лиц с субкомпенсированным состоянием скелетных мышц нижних конечностей имело место увеличение КФК крови 4-12 мккатал/л, миоглобина крови 120-250 мкг/л, а также умеренный ацидоз (PH крови 7,37-7,21). Этим пациентам проводилась фасциотомия скелетных мышц на голени, а при развитии «гнездных» некрозов скелетных мышц – некрэктомия. Данные мероприятия позволяли спасти конечность от ампутации. У ряда пациентов с большими сроками и тяжестью острой ишемии конечности регистрировалось фатальное поражение скелетных мышц – отмечалось увеличение уровня КФК крови выше 12 мккатал/л, а миоглобина крови выше 250 мкг/л, снижение PH крови ниже 7,21, что требует оргауноносящей операции – ампутации конечности.

Выводы

У 73% пациентов с острой артериальной окклюзией имеет место выраженное атеросклеротическое поражение артерий нижних конечностей. Определение маркеров рабдомиолиза позволит определить правильную тактику ведения больного.

Дополнительная информация

Конфликт интересов: отсутствует.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования – Казаков Ю.И., Казаков А.Ю.

Сбор и обработка материала – Нефедов В.И.

Статистическая обработка – Герасин А.Ю.

Написание текста – Нефедов В.И.

Редактирование – Докшочков Г.Р., Керимханов Р.О., Страхов М.А.

Литература

1. Мельников М.В., Барсуков А.Е., Апресян А.Ю., и др. Эмболии бифуркации аорты и магистральных артерий конечностей: уроки прошлого и современные тенденции в решении проблемы // *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2013. Т. 19, №1. С. 153-157.
2. Tendera M., Aboyans V., Bartelink M.L. et al. ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of

peripheral arterial diseases // *European Heart Journal*. 2011. Vol. 32, №22. P. 2851-2906. doi:10.1093/eurheartj/ehr211

3. Матюшкин А.В., Мамаева Д.А., Демидов И.Ю., и др. Хирургическое лечение острой артериальной непроходимости // *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2017. Т. 23, №S2. С. 294-295.
4. Казаков Ю.И., Казаков А.Ю., Герасин А.Ю., и др. Диагностика ишемического повреждения ске-

- летных мышц у пациентов с острой артериальной окклюзией нижних конечностей и большими сроками ишемии конечности // Новые технологии в скорой и неотложной медицинской помощи: материалы науч.-практ. конф. М., 2016. Т. 236. С. 96.
5. Гадеев А.К., Бредихин Р.А. Лечение больных с острой ишемией нижних конечностей: селективный тромболитизис или открытые хирургические вмешательства? // Ангиология и сосудистая хирургия. 2015. Т. 21, №4. С. 37-41.
 6. Kempe K., Starr B., Stafford J., et al. Results of surgical management of acute thromboembolic lower extremity ischemia // Journal of Vascular Surgery. 2014. Vol. 60, №3. P. 702-707. doi:10.1016/j.jvs.2014.03.273
- References**
1. Melnikov MV, Barsukov AE, Apresyan AYU, et al. Embolism of the aortic bifurcation and major arteries of limbs: lessons of the past and present-day trends in solving the problem concerned. *Angiology and Vascular Surgery*. 2013;19(1):153-7. (In Russ).
 2. Tendera M, Aboyans V, Bartelink ML, et al. ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral arterial diseases. *European Heart Journal*. 2011;32(22): 2851-906. doi:10.1093/eurheartj/ehr211
 3. Matushkin AV, Mamaeva DA, Demidov IYu, et al. Surgical treatment of acute arterial obstruction. *Angiology and Vascular Surgery*. 2017;23(Suppl 2):294-5. (In Russ).
 4. Kazakov YuI, Kazakov AYU, Gerasin AYU, et al. *Diagnostika ishemicheskogo povrezhdeniya skletnykh myshts u patsiyentov s ostroy arterial'noy okklyuziyey nizhnikh konechnostey i bol'shimi srokami ishemii konechnosti*. In: *Novyye tekhnologii v skoroy i неотложной медицинской помощи: материалы науч.-практ. конф. Moscow, 2016. Vol. 236. P. 96. (In Russ).*
 5. Gadeev AK, Bredikhin RA. Treatment of patients with acute lower limb ischaemia: selective thrombolysis or open surgical interventions? *Angiology and Vascular Surgery*. 2015;21(4):37-41. (In Russ).
 6. Kempe K, Starr B, Stafford J, et al. Results of surgical management of acute thromboembolic lower extremity ischemia. *Journal of Vascular Surgery*. 2014;60(3):702-7. doi:10.1016/j.jvs.2014.03.273

Информация об авторах [Authors Info]

Казakov Юрий Иванович – д.м.н., профессор, зав. кафедрой сердечно-сосудистой хирургии, Тверской государственной медицинской академии, Тверь, Российская Федерация.

SPIN: 2029-3471, ORCID ID: 0000-0001-5043-1763.

Yuriy I. Kazakov – MD, PhD, Head of the Department of Cardiovascular Surgery, Tver State Medical University, Tver, Russian Federation.

SPIN: 2029-3471, ORCID ID: 0000-0001-5043-1763.

Казakov Андрей Юрьевич – д.м.н., профессор кафедры сердечно-сосудистой хирургии, Тверской государственной медицинской академии, Тверь, Российская Федерация. e-mail: andre_kazakov@mail.ru

SPIN: 2918-7307, ORCID ID: 0000-0002-6794-9988.

Andrey Yu. Kazakov – MD, PhD, Professor of the Department of Cardiovascular Surgery, Tver State Medical University, Tver, Russian Federation.

e-mail: andre_kazakov@mail.ru

SPIN: 2918-7307, ORCID ID: 0000-0002-6794-9988.

Нефедов Василий Илларионович – врач сердечно-сосудистой хирургии отделения кардиохирургии №2 ГБУЗ ОКБ, Тверь, Российская Федерация.

SPIN: 9818-4970, ORCID ID: 0000-0002-0856-4076.

Vasily I. Nefedov – Cardiovascular Surgeon of the Cardiosurgery Department of the Regional Clinical Hospital №2, Tver, Russian Federation.

SPIN: 9818-4970, ORCID ID: 0000-0002-0856-4076.

Герасин Андрей Юрьевич – аспирант кафедры сердечно-сосудистой хирургии, Тверской государственной медицинской академии, Тверь, Российская Федерация. e-mail: wolf692008@yandex.ru

SPIN: 1744-2773, ORCID ID: 0000-0001-9333-6491.

Andrey Yu. Gerasin – PhD student of the Department of Cardiovascular Surgery, Tver State Medical University, Tver, Russian Federation.

e-mail: wolf692008@yandex.ru

SPIN: 1744-2773, ORCID ID: 0000-0001-9333-6491.

Докищов Герман Русланович – аспирант кафедры сердечно-сосудистой хирургии, Тверской государственной медицинской академии, Тверь, Российская Федерация.

ORCID ID: 0000-0002-8509-0636.

German R. Dockshokov – PhD student of the Department of Cardiovascular Surgery, Tver State Medical University, Tver, Russian Federation.

ORCID ID: 0000-0002-8509-0636.

Керимханов Роман О. – аспирант кафедры сердечно-сосудистой хирургии, Тверской государственной медицинской академии, Тверь, Российская Федерация.

ORCID ID: 0000-0001-5372-4617.

Roman O. Kerimkhanov – PhD student of the Department of Cardiovascular Surgery, Tver State Medical University, Tver, Russian Federation.

ORCID ID: 0000-0001-5372-4617.

Страхов Максим Александрович – ассистент кафедры сердечно-сосудистой хирургии, Тверской государственной медицинской университет, Тверь, Российская Федерация.

SPIN: 7889-4807, ORCID ID: 0000-0001-9604-4910.

Maxim A. Strakhov – Assistant of the Department of Cardiovascular Surgery, Tver State Medical University, Tver, Russian Federation.

SPIN: 7889-4807, ORCID ID: 0000-0001-9604-4910.

Цитировать: Казаков Ю.И., Казаков А.Ю., Нефедов В.И., Герасин А.Ю., Докшочков Г.Р., Керимханов Р.О., Страхов М.А. Хирургическая тактика ведения пациентов с острой артериальной ишемией нижних конечностей на фоне атеросклеротического поражения артерий // Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2019. Т. 7, №1. С. 86-92. doi:10.23888/HMJ20197186-92

To cite this article: Kazakov YuI, Kazakov AYu, Nefedov VI, Gerasin AYu, Dockshokov GR, Kerimkhanov RO, Strakhov MA. Surgical approach to management of patients with acute arterial ischemia of lower limbs with the underlying atherosclerotic lesion of arteries. *Science of the young (Eruditio Juvenium)*. 2019;7(1):86-92. doi:10.23888/HMJ20197186-92

Поступила / Received: 10.12.2018

Принята в печать / Accepted: 20.03.2019