

**Информация для цитирования:**

Макаров Д.Н., Кан С.Л., Васильченко Е.М. ОПТИМИЗАЦИЯ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ АРТЕРИЙ ПРИ АМПУТАЦИИ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ // Медицина в Кузбассе. 2024. №2. С. 56-62

**Макаров Д.Н., Кан С.Л., Васильченко Е.М.**

Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов, Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия, Кемеровский государственный медицинский университет, г. Кемерово, Россия



## ОПТИМИЗАЦИЯ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ АРТЕРИЙ ПРИ АМПУТАЦИИ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

**Цель исследования** – улучшить результаты лечения и выживаемость больных с заболеваниями периферических артерий после ампутации нижней конечности путём оптимизации анестезиологического обеспечения в периоперационном периоде, на основе изучения факторов риска госпитальной летальности.

**Материалы и методы.** Объектом исследования были 895 пациентов. Группу ретроспективного исследования составили 656 человек – изучалась госпитальная летальность, структура госпитальной летальности и факторы риска госпитальной летальности; группу проспективного исследования – 239 человек – применялся разработанный алгоритм анестезиолого-реанимационного ведения периоперационного периода больных с ампутацией нижней конечности.

**Результаты.** Определено восемь независимых факторов риска, влияющих на уровень госпитальной летальности при ампутации нижней конечности. При применении разработанного алгоритма ведения периоперационного периода выявлено: снижение госпитальной летальности с 8,5 % до 3,4 % и послеоперационных нехирургических осложнений с 24,8 % до 9,2 %, уменьшение количества послеоперационных психозов с 10,5 % до 3,3 %.

**Выводы.** Независимыми факторами риска, достоверно влияющими на госпитальную летальность при ампутации нижней конечности у пациентов с заболеваниями периферических артерий являются: уровень усечения конечности (ампутация бедра), отсутствие предшествующей реконструктивной операции, инфаркт миокарда в анамнезе, сопутствующая хроническая почечная недостаточность, исходный уровень гликемии выше 8 ммоль/л, исходный уровень миоглобина крови выше 320 нг/мл, необходимость в гемотрансфузии, отсутствие эпидурального обезболивания в послеоперационном периоде. Применение разработанного алгоритма анестезиологического обеспечения периоперационного периода при ампутации нижней конечности у пациентов с заболеваниями периферических артерий показало свою эффективность достоверным снижением госпитальной летальности, уменьшением количества послеоперационных осложнений и послеоперационных психозов.

**Ключевые слова:** факторы риска; летальность; атеросклероз; ишемия нижних конечностей; ампутация

**Makarov D.N., Kan S.L., Vasilchenko E.M.**

Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation of Disabled Persons, Novokuznetsk Institute for Improvement of Physicians, Novokuznetsk, Russia, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia

### OPTIMIZATION OF THE ANESTHETIC MANAGEMENT OF PATIENTS WITH PERIPHERAL ARTERY DISEASE WHO HAD A LOWER LIMB AMPUTATION

**The aim of the research** – to improve the results of treatment and the survival rate of patients with peripheral artery disease after lower limb amputations by optimizing the anesthetic management during the perioperative period based on studying the risk factors for hospital lethality.

**Materials and methods.** The study included 895 patients. The group of the retrospective study consisted of 654 persons – we studied hospital lethality, the structure of hospital lethality and the risk factors for hospital lethality. The group of the prospective study consisted of 239 persons – we used an algorithm developed by us for the anesthetic management and resuscitation management of patients with lower limb amputations during the perioperative period.

**Results.** We identified eight independent risk factors influencing hospital mortality in lower limb amputations. The use of the algorithm of perioperative management reduced hospital lethality from 8.5 % to 3.4 %, the number of postoperative non-surgical complications from 24.8 % to 9.2 % and the number of postoperative psychoses from 10.5 % to 3.3 %.

**Conclusions.** The independent risk factors that influenced the level of hospital lethality after lower limb amputations in patients with peripheral artery disease are: the level of limb amputation (transfemoral amputation), absence of a previous reconstructive surgery, history of myocardial infarction, concomitant chronic renal insufficiency, baseline level of myoglobin in the blood above 320 ng/ml, baseline level of blood glucose above 8 mmol/l, the need for blood transfusion and the absence of epidural anesthesia during the

postoperative period. The use of the algorithm for the anesthetic management of the perioperative period after lower limb amputation in patients with peripheral artery disease showed its effectiveness by a significant reduction in hospital lethality, postoperative complications and postoperative psychoses.

**Key words:** risk factors; lethality; atherosclerosis; lower limb ischemia; amputation

В последние десятилетия во всем мире отмечается рост частоты ампутаций конечности, что, несомненно, связано с распространенностью таких заболеваний, как атеросклероз и сахарный диабет, ростом травматизма, обусловленного военными конфликтами, техническим прогрессом и техногенными катастрофами.

Ведущее место среди причин ампутации занимают облитерирующие заболевания сосудов – 70-90 % случаев [1, 2]. Количество больных и имеющих критическую ишемию конечности достигает 600-800 человек на 1 млн. жителей [3, 4]. Число ампутаций конечности в экономически развитых странах мира составляет 20-25 случаев на 100 тыс. населения, несмотря на успехи сосудистой хирургии [5, 6].

Кроме того, сама ампутация конечности у пациентов с критической ишемией в плане жизни и здоровья является неблагоприятным прогностическим фактором. Прогноз для пациентов, перенесших ампутацию конечности в связи с критической ишемией, выглядит достаточно неутешительно. В течение пяти лет после ампутации 30 % больных подвергнутся «большой» ампутации контрлатеральной конечности, 50 % умрут и лишь 20 % останутся в живых с одной интактной конечностью [7]. Причем до 40 % больных умирают в течение первого года после ампутации [8, 9].

Ампутация нижней конечности характеризуется высоким показателем послеоперационной летальности. По некоторым данным, послеоперационная летальность достигает 26 % [10, 11]. Причем отмечено, что в неспециализированных отделениях летальность при ампутации существенно выше, чем в ангиохирургических [12, 13].

Высокая послеоперационная летальность при ампутации нижней конечности обусловлена наличием у данной категории пациентов определенных факторов риска, но в современной литературе данная проблема освещена крайне скудно, а сведения довольно противоречивы. Тем не менее, понимание этой проблемы играет важную роль в поиске способов снижения госпитальной летальности и требует дальнейшего изучения.

**Цель работы** – улучшить результаты лечения и выживаемость больных с заболеваниями периферических артерий после ампутации нижней конечности путем оптимизации анестезиологического обеспечения в периоперационном периоде на основе изучения факторов риска госпитальной летальности.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено на клинической базе кафедры анестезиологии и реаниматологии Новокузнецкого государственного института усовершенствования врачей – филиала федерального государственного

бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации; отделения анестезиологии-реанимации федерального государственного бюджетного учреждения «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации.

Исследование состояло из двух частей: ретроспективного и проспективного.

Критериями включения являлись трансстибиальная или трансфemorальная ампутации у больных с критической ишемией нижней конечности на фоне атеросклероза, тромбангиита, сахарного диабета.

Объектом исследования были 895 пациентов. Из них 656 человек составили группу ретроспективного исследования (группа сравнения), а 239 человек – группу проспективного исследования (группа вмешательства), в которой применялся разработанный алгоритм анестезиолого-реанимационного ведения периоперационного периода больных с ампутацией нижней конечности.

Выборка для ретроспективного исследования сформирована из пациентов, которым в период с 1998 года по 2011 год была выполнена ампутация бедра или голени.

В этой группе, на основании анализа историй болезни, изучались госпитальная летальность, структура и факторы риска госпитальной летальности. Изучено влияние на летальность таких факторов, как уровень ампутации конечности, наличие предшествующей реконструктивной операции, нозологии, возрастной и гендерный факторы, сопутствующая патология, исходный уровень лабораторных показателей крови, потребность в гемотрансфузии, метод анестезии, объем интраоперационной инфузии и способ послеоперационного обезболивания.

Выборка для проспективного исследования, в которой применялся разработанный алгоритм, была сформирована из пациентов, которым в период с 2012 года по 2017 год выполнялась ампутация голени или бедра.

Исследование соответствует этическим стандартам, разработанным Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта». Информированное согласие пациентов на участие в исследовании получено.

**Методы статистического анализа.** Цифровой материал обработан с использованием пакета прикладных программ Statistica (версия 10.0.1011.0 компании StatSoft, Inc США лицензионное соглашение № SN AXAAR207P396130FA-0).

Рассчитывали среднюю арифметическую величину ( $M$ ) и стандартную ошибку среднего ( $m$ ). Для показателей, характеризующих качественные признаки, указывались абсолютное число и относительная величина в процентах (%). Критерий Шапиро–Уилка использовали для принятия решения о виде распределения. При нормальном распределении признака различия между группами оценивали с помощью  $t$ -критерия Стьюдента. При распределении, отличным от нормального использовали  $U$ -тест Манна–Уитни. Критерий  $\chi^2$  Пирсона с поправкой Йетса на непрерывность использовали для проверки статистических гипотез о различиях абсолютных и относительных частот, долей и отношений в двух независимых выборках. Нулевую гипотезу отвергали при  $p < 0,05$ .

Идентификация независимых факторов риска, влияющих на уровень госпитальной летальности, проводилась с помощью метода бинарной логистической регрессии [14].

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Летальность в группе сравнения составила 8,5 %. Причем, в первую неделю смертность была достоверно выше, чем во вторую и последующие недели после операции – 45 % ( $p < 0,001$ ). Из пациентов, умерших в первую неделю, наибольшее количество пациентов умерло в первые сутки после операции – 28 %. Основными причинами смерти после ампутации конечности у больных с заболеваниями периферических артерий являлись сердечно-сосудистые осложнения, полиорганная недостаточность и сепсис. Причем, сердечно-сосудистые осложнения, как причина смерти в изолированном виде, занимают первое место и у пациентов с ампутацией голени, и как компонент полиорганной недостаточности у пациентов с ампутацией бедра (табл. 1).

Далее изучались факторы риска, влияющие на госпитальную летальность [15].

Достоверные различия ( $p < 0,05$ ) летальности выявлены по следующим признакам (факторам): женский пол, наличие сахарного диабета, возраст

старше 60 лет, уровень ампутации выше коленного сустава, отсутствие попытки реваскуляризирующей операции, наличие в анамнезе перенесенного инфаркта миокарда, сопутствующая хроническая обструктивная болезнь легких, хроническая сердечная недостаточность, гипертоническая болезнь, хроническая почечная недостаточность, исходный уровень креатинина крови выше 100 мкмоль/л, исходный уровень гликемии выше 8 ммоль/л, исходный уровень миоглобина крови выше 320 нг/мл, потребность в гемотрансфузии.

При сравнении уровней летальности пациентов в зависимости от метода анестезиологического пособия, объема интраоперационной инфузионной терапии и способа послеоперационного обезболивания получены следующие результаты: у пациентов, которым анестезиологическое пособие проводилось методами нейроаксиальной анестезии (спинальной, эпидуральной, комбинированной спинально-эпидуральной) летальность была практически в 2 раза ниже, чем у пациентов, которым проводился эндотрахеальный, масочный или внутривенный наркоз ( $p < 0,05$ ). Среди пациентов, объем инфузии у которых во время оперативного лечения составил более 15 мл/кг, летальность фиксировалась в 2 раза выше, чем среди пациентов с объемом внутривенных вливаний менее 15 мл/кг ( $p = 0,006$ ). Госпитальная летальность больных, получавших в послеоперационном периоде продленное эпидуральное обезболивание была почти в 3 раза ниже, чем у пациентов, которым проводилось обезболивание опиатами или комбинациями препаратов ( $p < 0,0001$ ).

В ходе процедуры с пошаговым включением переменных при проведении логистического регрессионного анализа часть факторов были исключены в связи с отсутствием статистической значимости на уровень госпитальной летальности. Осталося семь факторов, значимо влияющих на показатель летальности. Модель с наибольшей вероятностью верного предсказания летальности при ампутации конечности ( $\chi^2$  полученной модели составил 89,13,  $p = 0,0000$ ) включала следующие предикторы: уровень усечения конечности (ампутация бедра), отсут-

Таблица 1  
Структура причин госпитальной летальности пациентов с заболеваниями периферических артерий при ампутации конечности

Table 1

The structure of the causes of hospital lethality after lower limb amputation among patients with peripheral artery disease

Причины смерти	Количество умерших больных					
	Всего (56 чел.)		После ампутации бедра (28 чел.)		После ампутации голени (28 чел.)	
	n	%	n	%	n	%
Полиорганная недостаточность	23	42,1	15	53,6	8	28,6
Сердечно-сосудистые осложнения	17	30,4	5	17,8	12	42,9
Сепсис	12	21,4	7	25	5	17,9
Тромбоэмболия легочной артерии	3	5,3	1	3,6	2	7,1
Пневмония	1	1,8	0	0	1	3,5

Примечание: n – абсолютное количество пациентов

Note: n – the absolute number of patients

ствии предшествующей реконструктивной операции, инфаркт миокарда в анамнезе, сопутствующая хроническая почечная недостаточность, исходный уровень гликемии выше 8 ммоль/л, исходный уровень миоглобина крови выше 320 нг/мл, потребность в гемотрансфузии и отсутствие эпидурального обезболивания в послеоперационном периоде (табл. 2).

Площадь под ROC-кривой составила 0,83 (рис.). То есть, это говорит о том, что предложенная модель правильно характеризует 83 % результатов.

С целью улучшения результатов лечения и снижения госпитальной летальности, исходя из данных литературы и собственных результатов, с учетом выявленных факторов риска госпитальной летальности, был разработан алгоритм анестезиолого-реанимационного ведения периоперационного периода пациентов при ампутации нижней конечности, который подразумевает персонализированный подход к периоперационному ведению данной категории больных.

В основу данного алгоритма заложены профилактика сердечно-сосудистых, тромботических, септических осложнений, почечной дисфункции.

**Предоперационный период.** Подготовкой пациента к операции должна заниматься мультидисциплинарная команда врачей, включающая хирурга, терапевта (кардиолога), эндокринолога, анестезиолога-реаниматолога. Минимально необходимое обследование перед операцией включает в себя: лабораторные исследования (общий анализ крови, общий анализ мочи, глюкоза крови, мочевины, креатинин, билирубин, АсТ, АлТ, общий белок, миоглобин); электрокардиографию и эхокардиографию. В плане предоперационной подготовки этим пациентам должны проводиться выявление факторов риска летальности и, по возможности, компенсация сопутствующей патологии (коррекция гипертензии, аритмии).

Согласно результатам наших исследований, повышенный уровень глюкозы крови (более 8 ммоль/л) является фактором риска госпитальной летальности, поэтому необходима коррекция гипергликемии в

предоперационном периоде. При необходимости, перевод пациента на инсулин.

Важно проводить адекватное предоперационное обезбоживание (при необходимости наркотическими анальгетиками), поскольку у этих пациентов, как правило, имеется хронический болевой синдром в ишемизированной конечности. В случае наличия выраженных болей, не купируемых парентеральным введением анальгетиков, — установка эпидурального катетера и обезбоживание путем инфузии местных анестетиков в эпидуральное пространство. Это позволит снизить симпатoadrenalную нагрузку на сердечно-сосудистую систему и вместе с препаратами для премедикации создать психоэмоциональный комфорт перед операцией, тем самым снизив риск сердечно-сосудистых осложнений.

Задачей инфузионной терапии в предоперационном периоде является коррекция гиповолемии, уменьшение интоксикации при септическом состоянии, поддержание адекватного диуреза и профилактика почечной дисфункции при гипермиоглобинемии.

**Интраоперационный период.** Премедикация включает в себя назначение седативных препаратов вечером (накануне операции) и утром (в день операции). Антибиотикопрфилактика проводится внутривенным введением цефтриаксона, либо амоксициллина клавуланата до кожного разреза.

Если нет абсолютных противопоказаний, выполняется спинальная анестезия на уровне L2-3 — L3-4. В качестве анестетика — любой из современных анестетиков (бупивакаин, ропивакаин, левобупивакаин). Пациентам с выраженной сопутствующей патологией и наличием факторов риска выполняется односторонняя спинальная анестезия [16, 17] гипербарическим раствором бупивакаина 0,5 % (Marcain spinal Nevy 0,5 %) в объеме 1 мл (5 мг). На уровне L2-3 — L3-4 выполняется катетеризация эпидурального пространства с целью послеоперационного обезбоживания.

На момент выполнения основного этапа операции пациент должен быть седатирован, так как потеря конечности — это огромный психоэмоциональ-

Таблица 2  
Результаты многофакторного логистического регрессионного анализа факторов риска госпитальной летальности  
Table 2  
The results of multifactorial logistic regression analysis for the risk factors for hospital lethality

Факторы риска	Коэффициент регрессии	Стандартная ошибка	p	Отношение шансов (95 % ДИ)
Отсутствие предшествующей реконструктивной операции	0,83	0,90	0,034	2,13 (1,07-4,95)
Ампутация бедра	1,58	1,66	< 0,001	4,65 (2,50-9,49)
Инфаркт миокарда в анамнезе	0,89	0,80	0,008	2,67 (1,26-4,66)
Хроническая почечная недостаточность	1,70	2,77	0,001	3,39 (2,06-17,77)
Глюкоза крови выше 8 ммоль/л	0,30	0,89	0,011	2,55 (1,23-5,00)
Миоглобин крови выше 320 нг/мл	1,70	2,12	< 0,001	4,86 (2,87-11,92)
Гемотрансфузия	0,68	0,69	0,05	1,94 (0,99-3,94)
Отсутствие эпидурального обезбоживания	0,91	0,11	0,006	2,52 (1,21-4,82)

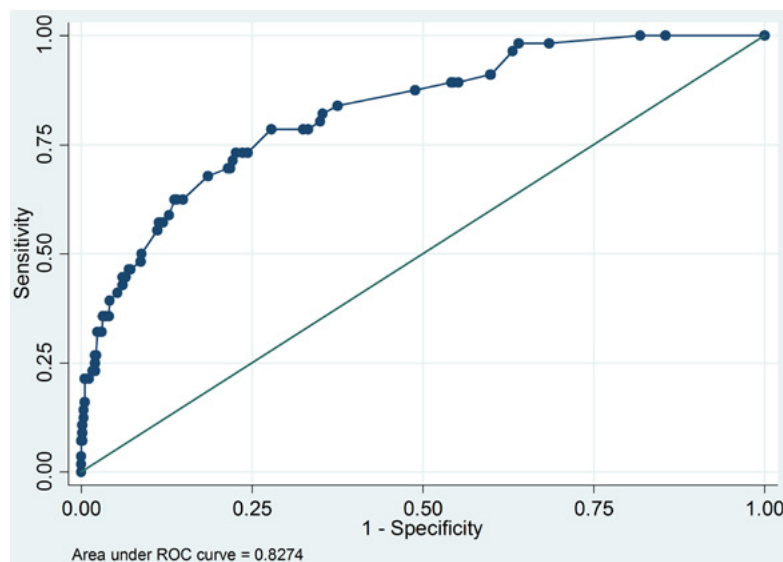
Примечание: p — уровень значимости факторов  
Note: p — the level of the significance of factors

ROC-кривая для модели прогнозирования госпитальной летальности при ампутации нижней конечности у пациентов с облитерирующими заболеваниями артерий

Рисунок

Figure

ROC curve for predicting hospital lethality after lower limb amputation in patients with obliterating arterial disease



ный стресс для человека, что, в свою очередь, приведет к активации симпатoadренальной системы и увеличению риска сердечно-сосудистых осложнений. Проводится респираторная поддержка инсуффляцией кислорода через носовые катетеры или лицевую маску. Во время операции проводится мониторинг артериального давления, частоты пульса, частоты дыхания, сатурации кислорода, электрокардиографии, температуры тела, темпа диуреза. Инфузионная терапия проводится кристаллоидными растворами 10-12 мл/кг. Гипотония купируется инфузией вазопрессорных препаратов (норадреналин).

**Послеоперационный период.** В связи с тем, что наибольшая летальность выявлена в первую неделю после операции, а особенно в первые сутки, с целью адекватного динамического мониторинга и проведения интенсивной терапии, пациент первые двое-трие суток находится в отделении реанимации или палате интенсивной терапии. Наиболее пристального внимания требуют пациенты, имеющие факторы риска госпитальной летальности. Основной задачей проводимой терапии является профилактика осложнений со стороны сердечно-сосудистой, почечной систем. Немаловажную роль в этом играет адекватное послеоперационное обезболивание, которое достигается инфузией местного анестетика в эпидуральное пространство. Кроме того, продленная эпидуральная блокада в послеоперационном периоде улучшает микроциркуляцию и трофику тканей, способствует более благоприятному заживлению культи.

С целью профилактики тромботических осложнений и улучшения микроциркуляции в послеоперационном периоде назначаются низкомолекулярные гепарины в рекомендуемых дозах и антиагреганты.

Инфузионная терапия не должна быть агрессивной, но в то же время должна обеспечивать адек-

ватное возмещение физиологических потребностей и способствовать уменьшению эндогенной интоксикации продуктами, образовавшимися в ишемизированной конечности. Рекомендуется использовать раствор соды с целью профилактики острой почечной недостаточности вследствие гипермиоглобинемии. Повышенный уровень миоглобина требует проведения интенсивной терапии, направленной на снижение миоглобинемии, нефропротекцию и поддержание диуреза, так как миоглобин в кислой среде выпадает в осадок в почечных канальцах и может вызывать нефропатию и острое почечное повреждение [18].

Гемотранфузия выполняется при снижении гемоглобина ниже 70-80 г/л, целевым показателем является уровень гемоглобина 90-100 г/л.

В связи с тем, что у пациентов с атеросклерозом и сахарным диабетом очень высок риск нагноения послеоперационной раны, проводится антибиотикопрофилактика/антибиотикотерапия препаратами широкого спектра действия с учетом результатов посева и чувствительности к антибиотикам.

В послеоперационном периоде продолжается мониторинг основных жизненно-важных функций организма: артериальное давление, частота сердечных сокращений, пульсоксиметрия, темп диуреза, температура тела, мониторинг электрокардиограммы.

Проводится контроль лабораторных показателей крови: общий анализ крови с лейкоцитарной формулой, креатинин, миоглобин, сахар крови. На вторые-третьи сутки, при отсутствии функциональных нарушений, пациент переходит на прием парентеральных анальгетиков и переводится в профильное отделение.

С целью оценки эффективности разработанного алгоритма было проведено проспективное исследование. Обследованы 239 пациентов, которым выпол-



нена ампутация нижней конечности в период с 2012 года по 2017 год с применением разработанного алгоритма анестезиолого-реанимационного ведения периоперационного периода. При анализе данных, полученных в ходе проспективного исследования, выявлено, что госпитальная летальность снизилась более чем в 2 раза, с 8,5 % до 3,4 % ( $p = 0,01$ ). Причем, более значимое снижение летальности отмечено у пациентов с ампутацией голени.

Кроме того, у пациентов в группе проспективно-го исследования выявлено снижение послеоперационных нехирургических осложнений более чем в 2 раза, с 24,8 % до 9,2 % ( $p = 0,0001$ ), а именно, сердечно-сосудистых, дыхательных, почечных, тромботических, а также в 3 раза снизилось количество послеоперационных психозов с 10,5 % до 3,3 % ( $p = 0,0002$ ). Как известно, послеоперационные осложнения приводят к увеличению времени пребывания в стационаре и увеличению финансовых затрат на лечение, соответственно, здесь очевидна и экономическая выгода.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Ампутация нижней конечности является травматичной, инвалидизирующей операцией, а у пациентов с атеросклерозом и сахарным диабетом, имеющих еще и выраженную сопутствующую патологию, усечение конечности несет высокий риск периоперационных осложнений и смерти. По возможности, к этой операции пациентов необходимо подготовить, причем подготовкой должен заниматься не только хирург, но и терапевт (кардиолог), эндокринолог, анестезиолог-реаниматолог. Хирург должен быть максимально нацелен на сохранение коленного сустава, поскольку ампутация на уровне бедра является неблагоприятной не только в отношении дальнейшей двигательной реабилитации, но и в отношении продолжительности жизни, а также, согласно полученным результатам, является независимым фактором риска госпитальной летальности.

Болевой синдром, как в пред-, так и в послеоперационном периоде, является одним из основных факторов, влияющих на развитие сердечно-сосудистых осложнений, которые в свою очередь, являются основными причинами госпитальной летальности

пациентов при ампутации нижней конечности. Адекватное обезболивание на всех этапах лечения является неотъемлемой частью предложенного алгоритма ведения пациентов, так как, по нашим данным, отсутствие эпидурального обезболивания в послеоперационном периоде является независимым фактором, увеличивающим риск госпитальной летальности в 2,5 раза с учетом других факторов математической модели прогноза (табл. 2).

В предложенном алгоритме не используются какие-либо сложные лабораторные и функциональные исследования, препараты и методы лечения. Это обуславливает простоту применения данного алгоритма в практике медицинских учреждений любого уровня, от федеральных центров до районных больниц.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Выявлены факторы риска, достоверно влияющие на госпитальную летальность при ампутации нижней конечности у пациентов с заболеваниями периферических артерий, такие как уровень усечения конечности (ампутация бедра), отсутствие предшествующей реконструктивной операции, инфаркт миокарда в анамнезе, сопутствующая хроническая почечная недостаточность, исходный уровень гликемии выше 8 ммоль/л, исходный уровень миоглобина крови выше 320 нг/мл, необходимость в гемотрансфузии, отсутствие эпидурального обезболивания в послеоперационном периоде.

2. Применение разработанного алгоритма анестезиологического обеспечения периоперационного периода при ампутации нижней конечности у пациентов с заболеваниями периферических артерий показало свою эффективность достоверным снижением госпитальной летальности, снижением количества послеоперационных осложнений и послеоперационных психозов.

### Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Dillingham TR, Pezzin LE, MacKenzie EJ. Limb amputation and limb deficiency: epidemiology and recent trends in the United States. *South Med J.* 2002; 95(8): 875-883.
2. Ebskov L. Dysvascular amputation and long-term survival in a 20-year follow-up study. *Int J Rehabil Res.* 2006; 29(4): 325-328.
3. Zoloyev GK. Obliterating arterial disease. Surgical treatment and rehabilitation of patients with limb loss. M.: publishing house «Medicine», 2004. 432 p. Russian (Золоев Г.К. Облитерирующие заболевания артерий. Хирургическое лечение и реабилитация больных с утратой конечности. М.: ОАО «Изд-во «Медицина», 2004. 432 с.)
4. Saveliev VS, Koshkin VM. Critical lower limb ischemia. M: publishing house "Medicine", 1997. 160 p. Russian (Савельев В.С., Кошкин В.М. Критическая ишемия нижних конечностей. М.: Изд-во «Медицина», 1997. 160 с.)
5. Epidemiology of lower extremity amputation in centre Europe, North America and Asia. Global Lower Extremity Amputation Group. *Br J Surg.* 2000; 87(3): 328-337.
6. Ephraim PL, Dillingham TR, Sector M, Pezzin LE, Mackenzie EJ. Epidemiology of limb loss and congenital limb deficiency: a review of the literature. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003; 84(5): 747-761.

7. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FGR.;TASC II Working Group. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2007; 33(Suppl. 1): 5-67.
8. Ploeg AJ, Lardenoye JW, Vrancken FM, Breslau PJ. Contemporary series of morbidity and mortality after lower limb amputation. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2005; 29(6): 633-637.
9. Vasilchenko EM, Zoloyev GK, Chechenin GI. Epidemiology of limb amputations in Novokuznetsk. *Healthcare of the Russian Federation.* 2011; (3): 47-50. Russian (Васильченко Е.М., Золоев Г.К., Чеченин Г.И. Эпидемиология ампутации конечности в Новокузнецке //Здравоохранение Российской Федерации. 2011. № 3. С. 47-50.)
10. Holdsworth RJ, McCollum PT. Results and resource implications of treating end-stage limb ischemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1997; 13(2): 164-173.
11. Inderbitzi R, Buettiker M, Enzier M. The long-term mobility and mortality of patients with peripheral arterial disease following bilateral amputation. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2003; 26(1): 59-64.
12. Zoloyev GK, Chechenin GI, Suzrikov VG, Lobykin FI, Panfilov SD, Belyaev MV. Analysis of the activity of surgical departments of Novokuznetsk in providing aid to patients with chronic lower limb ischemia. *Medicine on the frontier of centuries, Novokuznetsk, 1999.* 36-38. Russian. (Золоев Г.К., Чеченин Г.И., Сузриков В.Г., Лобыкин Ф.И., Панфилов С.Д., Беляев М.В. Анализ деятельности хирургических отделений г. Новокузнецка по оказанию помощи больным с хронической ишемией нижних конечностей //В кн.: Сборник трудов «Медицина на рубеже веков». Новокузнецк, 1999. С. 36-38.)
13. Rozhkov AV, Tateosov GI, Novosyolova AI. Results of amputations and prosthetics in obliterating diseases of lower limbs. *Prosthetics and prostheses construction: Collection of works, 76.* М.: TsNIIPP, 1986: 6-11. Russian (Рожков А.В., Татеосов Г.И., Новоселова А.И. Результаты ампутаций и протезирования при облитерирующих заболеваниях нижних конечностей //Протезирование и протезостроение: Сб. трудов, вып. 76. М.: ЦНИИПП, 1986. С. 6-11.)
14. Petri A, Sabin K. *Visual statistics in medicine.* М., 2003. 144 p. Russian (Петри А, Сэбин К. Наглядная статистика в медицине. М., 2003. 144 с.)
15. Makarov DN, Zoloyev GK, Vasilchenko EM. Medical and demographic predictors of hospital lethality after limb amputation in patients with peripheral artery disease. *Polytrauma.* 2013; (4): 6-11. Russian (Макаров Д.Н., Золоев Г.К., Васильченко Е.М. Медико-демографические предикторы госпитальной летальности при ампутации конечности у пациентов с заболеваниями периферических артерий //Политравма. 2013. № 4. С. 6-11.)
16. Koryachkin VA. *Unilateral spinal Anesthesia.* Munchen: LAP Lambert Academic Publishing, 2011. 112 p. Russian (Корячкин В.А. Односторонняя спинальная анестезия. Мюнхен: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011. 112 с.)
17. Atef H, El-Kasaby A, Omera M, Badr M. Optimal dose of hyperbaric bupivacaine 0,5% for unilateral spinal anesthesia during diagnostic knee arthroscopy. *Local Reg Anesth.* 2010; 13: 85-91.
18. Nechayev EA, Revsky AK, Savitsky GG. *Crush Syndrome: Guide for physicians.* М.: Medicine, 1993. 208 p. Russian (Нечаев Э.А., Ревский А.К., Савицкий Г.Г. Синдром длительного сдавления: руководство для врачей. М.: Медицина, 1993. 208 с.)

**Сведения об авторах:**

МАКАРОВ Денис Николаевич, зав. отделением анестезиологии-реанимации, ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России; ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии, НГИУВ – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.  
E-mail: root@reabil-nk.ru

КАН Сергей Людовикович, доктор мед. наук, доцент, и.о. ректора, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия.  
E-mail: rector@kemsma.ru

ВАСИЛЬЧЕНКО Елена Михайловна, доктор мед. наук, доцент, и.о. генерального директора, ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России, г. Новокузнецк, Россия. E-mail: root@reabil-nk.ru

**Information about authors:**

MAKAROV Denis Nikolaevich, head of the department of anesthesiology and resuscitation, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation of Disabled Persons; assistant of the department of anesthesiology and resuscitation, Novokuznetsk Institute for Improvement of Physicians, Novokuznetsk, Russia.  
E-mail: root@reabil-nk.ru

KAN Sergey Ludovicovich, doctor of medical sciences, docent, acting rector, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia.  
E-mail: rector@kemsma.ru

VASILCHENKO Elena Mikhailovna, doctor of medical sciences, docent, acting general director, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation of Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia. E-mail: root@reabil-nk.ru

**Корреспонденцию адресовать:** МАКАРОВ Денис Николаевич 654055, г. Новокузнецк, ул. Малая, д. 7, ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России  
Тел: 8 (3843) 36-91-08 E-mail: root@reabil-nk.ru