

Статья поступила в редакцию 4.07.2018 г.

Макаров Д.Н., Васильченко Е.М.

Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов,
г. Новокузнецк, Россия

ВЗАИМОСВЯЗЬ ГОСПИТАЛЬНОЙ ЛЕТАЛЬНОСТИ И НЕХИРУРГИЧЕСКИХ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ АМПУТАЦИИ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ АРТЕРИЙ

Цель – изучить структуру нехирургических послеоперационных осложнений, определить ее влияние на госпитальную летальность при ампутации нижней конечности у пациентов с заболеваниями периферических артерий.

Материал. Проведен ретроспективный анализ 656 историй болезни пациентов с заболеваниями периферических артерий, которым была выполнена ампутация нижней конечности. Идентификация независимых факторов, влияющих на уровень госпитальной летальности, проводилась с использованием метода бинарной логистической регрессии.

Результаты. Риск госпитальной смерти при развитии острой почечной недостаточности увеличивается в 33,7 раза, при развитии тромбоэмболии легочной артерии – в 17,6 раза, отека легких – в 14,3 раза, инфаркта миокарда – в 6,3 раза.

Выводы. Нехирургические послеоперационные осложнения после ампутации нижней конечности у пациентов с облитерирующими заболеваниями артерий развивались в 24,8 % случаев. Нарушения психики развивались чаще других осложнений, однако они не влияли на госпитальную летальность. Острая почечная недостаточность, тромбоэмболия легочной артерии, отек легких и инфаркт миокарда, развившиеся в послеоперационном периоде, являются независимыми предикторами госпитальной летальности при ампутации конечности у пациентов с заболеваниями периферических артерий.

Ключевые слова: ишемия нижних конечностей; летальность; ампутация; атеросклероз; послеоперационные осложнения.

Makarov D.N., Vasilchenko E.M.

Scientific and Practical Centre for Medical and Social Evaluation and Rehabilitation, Novokuznetsk, Russia

ASSOCIATION BETWEEN IN-HOSPITAL MORTALITY AND NON-SURGICAL COMPLICATIONS AFTER OPERATION IN LOWER LIMB AMPUTATION DUE TO PERIPHERAL ARTERY DISEASE

Objective – to investigate the structure of non-surgical complications after operation, define its effect on in-hospital mortality in lower limb amputations in patients with peripheral artery disease.

Materials. A retrospective analysis of 656 case records of patients with peripheral artery disease that undergone lower limb amputation was performed. Identification of independent factors that influence mortality rate was performed using binary logit regression model.

Results. The risk of in-hospital mortality increases 33,7-fold in case of development of acute kidney failure, in case of thromboembolism of the pulmonary artery it increases 17,6-fold, pulmonary edema – 14,3-fold increase, and myocardial infarction – 6,3-fold increase.

Conclusions. Non-surgical complications after operation following lower limb amputation in patients with obliterative arterial disease developed in 24,8 % of cases. Despite psychiatric disorders developed more often than other complications, they did not influence the in-hospital mortality. Acute kidney failure, thromboembolism of the pulmonary artery, pulmonary edema and myocardial infarction that developed in the postoperative period are the independent predictors of in-hospital mortality in limb amputation in patients with peripheral artery disease.

Key words: lower limb ischemia; mortality; amputation; atherosclerosis; postoperative complications.

Сведения об эпидемиологии критической ишемии конечности позволяют судить о распространенности данной патологии, которая в европейской популяции составляет 50-80 случаев на каждые 100 тыс. населения [1]. Следует признать, что, несмотря на успехи в области ангиологии и ангиохирургии, у определенной части больных облитерирующими заболеваниями артерий ампутация конечности является неизбежным и единственно возможным методом лечения, а общее число ежегодно выполня-

емых ампутаций по поводу критической ишемии конечности остается высоким в большинстве экономически развитых стран мира, достигая 20-25 случаев на каждые 100 тыс. населения в европейской популяции [1, 2].

Больные с необратимой ишемией нижних конечностей относятся к категории лиц с тяжелым общесоматическим статусом и явлениями мультифокального сосудистого поражения, наличием разнообразной сопутствующей патологии [3]. Как и любое другое оперативное вмешательство, ампутация конечности может осложняться декомпенсацией сопутствующей патологии, усугубляя течение периоперационного периода и увеличивая послеоперационную летальность, которая, по некоторым данным, достигает 26 % [1, 4]. Однако в современной литературе крайне мало сведений о структуре нехирургических послеоперацион-

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

ных осложнений и их влиянии на госпитальную летальность у пациентов с облитерирующими заболеваниями, перенесших ампутацию конечности.

Цель работы — изучить структуру нехирургических послеоперационных осложнений, определить ее влияние на госпитальную летальность при ампутации нижней конечности у пациентов с заболеваниями периферических артерий.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен ретроспективный анализ 656 историй болезни пациентов, которым в период с 1 января 1998 года по 31 декабря 2011 года была выполнена ампутация нижней конечности в клинике ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России.

Критериями включения в исследование служили ампутация голени или бедра у больных с критической ишемией нижней конечности на фоне атеросклероза, сахарного диабета, тромбангиита.

Из 656 пациентов мужчины составили 457, женщины — 199. Средний возраст больных — 63,8 года (95% ДИ 63,0-64,6).

Ампутация на уровне голени была выполнена у 500 больных (76,2 %), бедра — у 156 (23,8 %). В 358 случаях (54,6 %) диагностирован атеросклероз; в 36 (5,5 %) — облитерирующий тромбангиит; в 262 случаях (39,9 %) — осложнения сахарного диабета. После операции в стационаре умерли 56 пациентов (8,5 %).

В ходе работы была проанализирована структура нехирургических послеоперационных осложнений у пациентов с заболеваниями периферических артерий и ее взаимосвязь с госпитальной летальностью при ампутации конечности.

Для показателей, характеризующих качественные признаки, указывалось абсолютное число и относительная величина в процентах (%). Для проверки статистических гипотез о различиях абсолютных и относительных частот в двух независимых выборках использовался критерий χ^2 Пирсона. Нулевую гипотезу отвергали в случае $p < 0,05$.

Идентификация независимых факторов, достоверно влияющих на уровень госпитальной летальности, проводилась с использованием метода бинарной логистической регрессии [5]. Вычисляли отношение шансов и параметры уравнения логистической регрессии, константу, регрессионный коэффициент β .

При построении модели прогноза госпитальной летальности на основе логистического регрессионного анализа зависимым признаком являлась летальность, независимыми (объясняющими) признаками — послеоперационные осложнения. В качестве негативных признаков рассматривали наличие послеоперационных осложнений, в том числе: инфаркт миокар-

да, отек легких, острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА), пневмония, обострение хронического бронхита, острая почечная недостаточность (ОПН), желудочно-кишечное кровотечение, нарушение психики. Независимые переменные принимали значения «0» (отсутствие негативного признака) или «1» (наличие негативного признака). Умершего пациента обозначали как «1», выжившего после операции — «0».

Статическую обработку проводили с использованием пакета прикладных программ Statistica-6.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На рисунке представлена структура нехирургических послеоперационных осложнений пациентов с ампутацией нижней конечности.

Нехирургические осложнения развились у 163 пациентов (24,8 %). Инфаркт миокарда (ИМ) диагностирован у 30 больных (4,6 %); отек легких — у 38 (5,8 %); ОНМК — у 13 (3,7 %); ТЭЛА — у 11 (1,7 %); пневмония — у 24 (3,7 %); обострение хронического бронхита — у 21 (3,2 %); ОПН — у 29 (4,4 %); желудочно-кишечное кровотечение — у 7 (1,1 %); нарушение психики — у 69 больных (10,5 %). При этом у 9,0 % пациентов развилось сочетание двух и более осложнений. Нарушение психики в послеоперационном периоде встречалось достоверно чаще, чем другие осложнения ($p < 0,001$).

В таблице 1 приведены данные о госпитальной летальности при ампутации конечности у пациентов с теми или иными осложнениями. Установлено, что развившийся инфаркт миокарда в 6,3 раза увеличивал госпитальную летальность при ампутации конечности ($p < 0,001$). У пациентов с развившимся в послеоперационном периоде отеком легких госпитальная летальность была в 10 раз выше, чем у пациентов без отека легких ($p < 0,001$). Процент пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения, умерших в послеоперационном периоде, был почти в 5 раз выше, чем у больных без нарушения мозгового кровообращения ($p < 0,001$). Госпитальная летальность пациентов с тромбоэмболией легочной артерии была в 8 раз выше, чем у больных без эмболии ($p < 0,001$). У пациентов, у которых послеоперационный период осложнился пневмонией, госпитальная летальность была в 3 раза выше, чем у больных без пневмонии ($p < 0,001$).

Наиболее значимая разница госпитальной летальности выявлена у пациентов с ОПН. У этих больных смертность в послеоперационном периоде составила 69 %, что в 12 раз выше, чем у пациентов с нормальной функцией почек ($p < 0,001$). Установлено, что госпитальная летальность при ампутации конеч-

Сведения об авторах:

МАКАРОВ Денис Николаевич, зав. отделением анестезиологии и реанимации, ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России, г. Новокузнецк, Россия. E-mail: root@reabil-nk.ru

ВАСИЛЬЧЕНКО Елена Михайловна, канд. мед. наук, и.о. генерального директора, ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России, г. Новокузнецк, Россия.

Рисунок
Структура нехирургических послеоперационных осложнений при ампутации нижней конечности у пациентов с заболеваниями периферических артерий (%)

Figure
Structure of non-surgical complications after operation in lower limb amputations in patients with peripheral artery disease (%)



ности у больных с обострением хронического бронхита, желудочно-кишечным кровотечением и нарушением психики не отличалась от летальности у больных, не имевших данных осложнений ($p > 0,05$).

По данным однофакторного регрессионного анализа, госпитальная летальность ассоциировалась с развившимися в послеоперационном периоде инфарктом миокарда, отеком легких, острым нарушением мозгового кровообращения, тромбоэмболией легочных артерий, пневмонией, острой почечной недостаточностью (табл. 2). У пациентов с ОПН риск госпитальной летальности повышался в 39 раз; у больных с отеком легких — в 23 раза; тромбоэмболия легочной артерии увеличивала вероятность летального исхода в 21 раз; инфаркт миокарда — в 10 раз; ОНМК — в 7 раз, пневмония в послеоперационном периоде увеличивала риск смерти почти в 5 раз.

В ходе многофакторного логистического анализа выявляли независимые предикторы неблагоприятного исхода после выполненной ампутации конечности. В ходе процедуры с пошаговым включением

переменных такие факторы, как ОНМК и пневмония, были исключены из уравнения в связи с отсутствием статистической значимости различий при оценке влияния комбинации предикторов на уровень госпитальной летальности. В качестве факторов, ассоциированных с риском госпитальной летальности, идентифицированы следующие нозологии: острая почечная недостаточность, тромбоэмболия легочной артерии, отек легких, инфаркт миокарда.

Результаты многофакторного логистического анализа отражены в таблице 3. Он показал, что значение χ^2 полученной модели составило 148,47 при 3-х степенях свободы ($p = 0,0000$), а площадь под ROC-кривой — 0,86. Ведущим предиктором смерти после ампутации нижней конечности являлось развитие в послеоперационном периоде острой почечной недостаточности — риск неблагоприятного исхода увеличивался в 33 раза (с учетом других факторов математической модели). Другим важным фактором риска было развитие тромбоэмболии легочной артерии — риск неблагоприятного исхода увеличивался в 17 раз.

Information about authors:

MAKAROV Denis Nikolaevich, head of the anesthesiology and reanimation department, Scientific and Practical Centre for Medical and Social Evaluation and Rehabilitation, Novokuznetsk, Russia. E-mail: root@reabil-nk.ru

VASILCHENKO Elena Mikhaylovna, candidate of medical sciences, deputy director general, Scientific and Practical Centre for Medical and Social Evaluation and Rehabilitation, Novokuznetsk, Russia.

У пациентов с развившимся отеком легких риск смерти в стационаре после ампутации нижней конечности возрастал в 14 раз. Инфаркт миокарда, осложнивший течение послеоперационного периода, повышал риск госпитальной смерти в 6 раз.

ОБСУЖДЕНИЕ

Мультифокальное поражение сосудистого русла, имеющее место при атеросклерозе и сахарном диабете, объясняет характер нехирургических послеоперационных осложнений, затрагивающих практически все системы организма. В связи с этим, больных с заболеваниями периферических артерий следует отнести к группе высокого анестезиологического риска и риска кардиальных, респираторных и почечных осложнений в раннем послеоперационном периоде.

Проведенное исследование показало, что не все нехирургические послеоперационные осложнения одинаково влияют на госпитальную летальность при ампутации конечности. В качестве факторов, ассоциированных с риском госпитальной летальности после ампутации нижней конечности, идентифицированы: острая почечная недостаточность, тромбоэмболия легочной артерии, отек легких и инфаркт миокарда.

В литературе имеются данные, что послеоперационный делирий увеличивает летальность после хирургического лечения [6]. Сведения, полученные в нашей работе, показывают, что послеоперационные нарушения психики, требующие медикаментозной коррекции, встречались чаще других осложнений, однако, как показал анализ, они не влияли на госпитальную летальность.

Ранее нами были получены сведения о том, что хроническая обструктивная болезнь легких является независимым фактором риска госпитальной летальности при ампутации нижней конечности у пациентов с облитерирующими заболеваниями артерий [3], однако у пациентов с обострением хронического бронхита в послеоперационном периоде не обнаружено статистически значимой разницы в госпитальной летальности ($p > 0,05$).

Желудочно-кишечное кровотечение является достаточно серьезным осложнением любого оперативного лечения. По данным современной литературы, летальность при желудочно-кишечных кровотечениях составляет 5-14 %, а при рецидивах кровотечения достигает 80 % [7]. Однако в нашей работе не было обнаружено статистически значимой разницы в летальности у пациентов с развившимся желудочно-кишечным кровотечением в послеоперационном периоде и без данного осложнения ($p > 0,05$).

С высокой степенью достоверности увеличивают летальность такие сопутствующие состояния, как ин-

Таблица 1
Госпитальная летальность при ампутации конечности у пациентов с заболеваниями периферических артерий в зависимости от послеоперационных осложнений

Table 1
In-hospital mortality after limb amputations in patients with peripheral artery disease according to postoperative complications

Показатель	Все больные	Умершие	Выжившие	p	
Все	656	56 (8,5 %)	600 (91,5 %)		
Инфаркт миокарда	Да Нет	30 626	13 (43,3 %) 43 (6,9 %)	17 (56,7 %) 583 (93,1 %)	< 0,001
Отек легких	Да Нет	38 618	22 (57,9 %) 34 (5,5 %)	16 (42,1 %) 584 (94,5 %)	< 0,001
ОНМК	Да Нет	13 643	5 (38,5 %) 51 (7,9 %)	8 (61,5 %) 592 (92,1 %)	< 0,001
ТЭЛА	Да Нет	11 645	7 (63,6 %) 49 (7,6 %)	4 (36,4 %) 596 (92,4 %)	< 0,001
Пневмония	Да Нет	24 632	7 (29,2 %) 49 (7,8 %)	17 (70,8 %) 583 (92,2 %)	< 0,001
Обострение хронического бронхита	Да Нет	21 635	4 (19 %) 52 (8,2 %)	17 (81 %) 583 (91,8 %)	0,08
ОПН	Да Нет	29 627	20 (69 %) 36 (5,7 %)	9 (31 %) 591 (94,3 %)	< 0,001
ЖК кровотечение	Да Нет	7 649	2 (28,6 %) 54 (8,3 %)	5 (71,4 %) 595 (91,7 %)	0,06
Нарушение психики	Да Нет	69 587	10 (14,5 %) 46 (7,8 %)	59 (85,5 %) 541 (92,2 %)	0,06

Таблица 2
Результаты однофакторного логистического анализа. Оценка предикторов госпитальной летальности при ампутации конечности у пациентов с заболеваниями периферических артерий

Table 2
Results of univariate logistic analysis. Assessment of predictors of in-hospital mortality after limb amputations in patients with peripheral artery disease

Факторы	Коэффициент β	Статистика Вальда	p	Отношение шансов (95% ДИ)
Инфаркт миокарда	2,34	28,34	0,000	10,37 (4,73-22,75)
Отек легких	3,16	67,66	0,000	23,62 (11,37-49,05)
ОНМК	1,98	9,02	0,001	7,25 (2,29-22,99)
ТЭЛА	3,06	21,50	0,000	21,29 (6,02-75,23)
Пневмония	1,59	9,02	0,001	4,89 (1,94-12,38)
ОПН	3,67	76,15	0,000	39,4 (16,81-92,37)

фаркт миокарда, отек легких, острое нарушение мозгового кровообращения, тромбоэмболия легочной артерии, пневмония, острая почечная недостаточность. Однако по результатам многофакторного логистического анализа независимыми предикторами госпитальной летальности являются лишь острая почечная недостаточность, тромбоэмболия легочной артерии, отек легких и инфаркт миокарда. Все эти патологические состояния сами по себе являются заболеваниями с высокой летальностью. Так, по данным литературы, смертность при инфаркте миокарда достигает 18 % [8], при тромбоэмболии легочной артерии – 30 %

Таблица 3
Результаты многофакторного логистического анализа.
Независимые предикторы летальности
после ампутации конечности у пациентов
с заболеваниями периферических артерий

Table 3
Results of univariate logistic analysis.
Independent predictors of mortality
after limb amputations in patients
with peripheral artery disease

Факторы	Коэффициент β	p	Отношение шансов (95% ДИ)
Инфаркт миокарда	1,84	0,001	6,32 (2,23-17,91)
Отек легких	2,66	0,000	14,31 (5,78-35,42)
ТЭЛА	2,87	0,000	17,63 (3,72-83,51)
ОПН	3,52	0,000	33,70 (12,65-89,75)
Константа	-3,52		

[9], при острой почечной недостаточности – 75 % [10], при отеке легких – 80 % [11]. И тот факт, что данные осложнения, развившиеся в послеоперационном периоде ампутации конечности, увеличивают госпитальную летальность, является вполне закономерным.

С учетом значимых факторов риска прогностическая значимость модели составила 0,86 (площадь под ROC-кривой). Полученный результат является достаточно хорошим соотношением количества пра-

вильно и неправильно классифицированных признаков. Вместе с тем, изучение значимости других показателей в аспекте прогноза летального исхода после ампутации конечности, несомненно, будет способствовать формированию более эффективной модели прогноза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нехирургические послеоперационные осложнения после ампутации нижней конечности у пациентов с облитерирующими заболеваниями артерий развивались в 24,8 % случаев. Нарушения психики диагностировались чаще других осложнений, однако они не влияли на госпитальную летальность. Острая почечная недостаточность, тромбоэмболия легочной артерии, отек легких и инфаркт миокарда, развившиеся в послеоперационном периоде, являются независимыми предикторами госпитальной летальности при ампутации конечности у пациентов с ЗПА.

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:

- Alla F, Zannad F, Filippatos G. Epidemiology of acute heart failure syndromes. *Heart Fail Rev.* 2007; 12(2): 91-95.
- Carson JL, Kelley MA, Daff A et al. The clinical course of pulmonary embolism. *N. Engl. J. Med.* 1992; 326(19): 1240-1245.
- Gonzalez M, Martinez G, Calderon J, Villarroel L, Yuri F, Rojas C et al. Impact of delirium on short-term mortality in elderly inpatients: a prospective cohort study. *Psychosomatics.* 2009; 50: 234-238.
- Hegarty J, Middleton RJ, Krebs M, Hussain H, Cheung C, Ledson T et al. Severe acute renal failure in adults: place of care, incidence and outcomes. *QJM.* 2005; 98(9): 661-666.
- Holdsworth R, McCollum P. Results and resource implications of treating end-stage limb ischemia. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 1997; 13(2): 164-173.
- Rommers G, Vos L, Groothoff J, Schuiling C, Eisma W. Epidemiology of lower limb amputees in the north of the Netherland: aetiology, discharge destination and prosthetic use. *Prosthet. Orthot. Int.* 1997; 21(2): 92-99.
- Steg PG, James SK, Atar D, Badano LP, Blomstrom-Lundqvist C, Borger MA et al. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Hear. J.* 2012; 33(20): 2569-2619.
- Zoloyev GK. Obliterating arterial disease. Surgical treatment and rehabilitation of patients with limb loss. М.: Medicine, 2004. 432 p. Russian (Золов Г.К. Облитерирующие заболевания артерий. Хирургическое лечение и реабилитация больных с утратой конечности. М.: Медицина, 2004. 432 с.)
- Makarov D.N. Impact of comorbidity on hospital mortality when performing limb amputations in patients with peripheral arterial disease. *Medicine in Kuzbass.* 2015; 14(3): 21-25. Russian (Макаров Д.Н. Влияние сопутствующей патологии на госпитальную летальность при ампутации конечности у пациентов с заболеваниями периферических артерий // Медицина в Кузбассе. 2015. Т. 14, № 3. С. 21-25.)
- Petrie A, Sabin K. Medical Statistics at a Glance (Excellent mark in exam). М.: GEOTAR-MED, 2003. 144 p. Russian (Петри А., Сэбин К. Наглядная статистика в медицине (Экзамен на отлично). М.: ГЭОТАР-мед. 2003. 144 с.)
- Styazhkina SN, Baysheva EP, Galieva GR, Babaeva SM. Prevalence of enterorrhagia in elderly patients of coloproctological department in 1 RCP for 2015. *Intern. Stud. Scient. Reporter.* 2016; 4-2: 224. Russian (Стяжкина С.Н., Байшева Е.П., Галиева Г.Р., Бабаева С.М. Распространенность кишечных кровотечений у пациентов пожилого возраста колопроктологического отделения 1 РКБ за 2015 год // Междунар. студ. науч. вестник. 2016. № 4-2. С. 224.)

