

ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ГНОЙНО-НЕКРОТИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ КУЛЬТИ БЕДРА

С.С. Дунаевская[✉], А.Т. Хачатрян

Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого,
Красноярск, Российская Федерация

Аннотация

Цель исследования: разработать способ прогнозирования развития гнойно-некротических осложнений культи бедра.

Материал и методы. Было проанализировано 90 историй болезни пациентов обоего пола, в возрасте от 40 лет до 91 года (средний возраст 65 (40; 91) лет), поступивших в стационар с диагнозом «облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей, критическая ишемия, гангрена стопы». Пациенты были разделены на две клинические группы: 1-я группа – 69 (76,7%) пациентов с благоприятным течением послеоперационного периода; 2-я группа – 21 пациент (23,3%) с осложненным инфекцией раны культи бедра послеоперационным периодом.

Результаты. Разработанный оригинальный способ включает определение следующих значимых факторов риска: системный характер атеросклеротического поражения сосудов; ампутация на уровне верхней трети бедра; экстренность операции; гематома в раннем послеоперационном периоде; протромбиновое время; международное нормализованное отношение; протромбиновый тест по Квику: при получении суммы баллов 16 и более прогнозируется высокий риск развития гнойно-некротических осложнений культи бедра, при сумме баллов от 13 до 15 – умеренный риск, при сумме баллов 12 и менее – низкий риск развития.

Заключение. Предлагаемый способ позволяет объективно и быстро определить развитие гнойно-некротических осложнений культи бедра, что в дальнейшем позволяет корректировать стартовую терапию и в случаях высокого риска развития осложнений назначить усиленную антибактериальную и дезинтоксикационную терапию.

Ключевые слова: критическая ишемия нижних конечностей, атеросклероз, ампутация, культя бедра

Конфликт интересов: авторы подтверждают отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Дунаевская С.С., Хачатрян А.Т. Прогноз развития гнойно-некротических осложнений культи бедра. Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2023. Т. 26, № 1. С. 66–71. doi 10.52581/1814-1471/84/06

PROGNOSIS OF THE DEVELOPMENT OF PURULENT-NECROTIC COMPLICATIONS IN STUMP OF THE HIP

S.S. Dunaevskaya[✉], A.T. Hachatryan

Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voyno-Yasenetsky,
Krasnoyarsk, Russian Federation

Abstract

Purpose of the study: to develop of method for prediction of development of purulent-necrotic complications in amputation stump of the hip.

Material and methods. 90 disease histories of patients of both sexes were analyzed, aged 40–91 years old (mean age 65 (40; 91)), admitted to the hospital with a diagnosis of obliterating atherosclerosis of the vessels of the lower extremities, critical ischemia or gangrene of the foot. Patients were divided into two clinical groups: 1st group - 69 (76.7%) patients with a favorable course of the postoperative period; and 2nd group – 21 patients (23.3%) with a complicated postoperative period of infection of the thigh stump wound.

Results. The original method developed includes the determination of the following risk factors: the systemic nature of atherosclerotic vascular damage; amputation at the level of the upper third of the hip; emergency surgery; hematoma in the early postoperative period; prothrombin time; INR; a quick prothrombin test: when receiving the sum of points 16 and more, a high risk of development is predicted, with the sum of points from 13 to 15 – moderate risk; and with a score of less than 12 – low risk of developing purulent-necrotic complications in amputation stump of the hip.

Conclusion. Proposed method allows to objectively and quickly determine development of purulent-necrotic complications in amputation stump of hip, which further allows to correct starting therapy and in cases of high risk of development of complications, to prescribe enhanced antibacterial and detoxification therapy.

Keywords: *critical ischemia of lower extremities, atherosclerosis, amputation, hip amputation stump*

Conflict of interest: the authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this paper.

Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

For citation: Dunaevskaya S.S., Hachatryan A.T. Prognosis of the development of purulent-necrotic complications in stump of the hip. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2023;26(1):66-71. doi 10.52581/1814-1471/84/06

ВВЕДЕНИЕ

Пациенты с критической ишемией нижних конечностей представляют проблемную группу по генерализации, как основного, так и сопутствующего заболевания, и подвержены значительному риску развития послеоперационных осложнений [1–3].

При ампутациях нижних конечностей на уровне бедра приходится около 50% случаев, с периоперационной (до 30 дней) летальностью 11%. При этом смертность увеличивается в зависимости от уровня ампутации: при ампутациях на уровне стопы она составляет 1,6%, ниже колена – 3,6%, при ампутациях выше колена – 17,6%. Только у 27% пациентов, перенесших ампутацию бедра, возможно протезирование. Выживаемость после проведенной операции в сроки 6 мес, 1 и 2 года составляет 59, 47 и 23% соответственно [4–6].

Несостоятельность культи бедра регистрируется в диапазоне от 28,6 до 34,5% случаев и у части пациентов требует проведения реампутации на более проксимальном уровне. Осложнения не раневого характера, такие как пневмония, инсульт, почечная недостаточность встречаются в 29–33% случаев.

Факторами риска неблагоприятного течения послеоперационного периода являются: возраст старше 60 лет, хроническая почечная недостаточность, ишемическая болезнь сердца, гангрена нижней конечности [7–9].

Таким образом, пациенты с высокой ампутацией нижних конечностей составляют группу риска по развитию послеоперационных осложнений и неблагоприятных исходов заболевания. Раннее выявление пациентов с высоким риском позволяет снизить количество послеоперацион-

ных осложнений со стороны культи и, соответственно, повторных госпитализаций.

Цель исследования: разработать способ прогнозирования развития гнойно-некротических осложнений культи бедра.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Было проанализировано 90 историй болезни пациентов обоего пола, в возрасте от 40 лет до 91 года (средний возраст 65 (40; 91) лет), поступивших в стационар с диагнозом «облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей, критическая ишемия, гангрена стопы». Диагноз подтверждался данными ультразвуковой доплерографии сосудов нижних конечностей и по показаниям – компьютерной ангиографией сосудов нижних конечностей. В дальнейшем пациентам были выполнены высокие ампутации на уровне бедра по экстренным или срочным показаниям.

Пациентам были выполнены следующие операции: ампутации на уровне верхней трети бедра – у 23 человек (25,5%), на уровне средней трети бедра – у 50 (55,5%) и на уровне нижней трети бедра – у 17 (19,0%) больных.

Пациенты были разделены на две клинические группы: 1-я группа – 69 человек (76,7%), у которых послеоперационный период характеризовался благоприятным течением; 2-я группа – 21 пациент (23,3%) с послеоперационным периодом, осложнившимся инфекцией раны культи бедра.

Данные описательной статистики представлены в виде медианы *Me* и 25-го; 75-го перцентилей (*Q1*; *Q3*). Характер распределения полученных величин оценивали на основании теста Шапиро–Уилка. Большинство величин не соот-

ветствовали нормальному распределению, для попарного сравнения в группах применяли непараметрический *U*-критерий Манна-Уитни. Критический уровень статистической значимости при проверке нулевой гипотезы принимали равным 0,05. С помощью множественного регрессионного анализа и коэффициентов корреляции Спирмена (r_s), Гамма и Кендал-Тау устанавливали взаимосвязи между отдельными парами признаков, используя пакет программ Statistica 6.1.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В целях определения диагностически значимых признаков, статистическому анализу было подвергнуто 17 предполагаемых факторов риска развития гнойно-некротических осложнений, в том числе два немодифицируемых фактора – возраст и пол. В качестве анамнестических факторов риска рассматривался системный характер атеросклеротического поражения сосудов: стенокардия III–IV функционального класса, сердечно-сосудистая недостаточность III–IV функционального класса, в анамнезе перенесенное нарушение мозгового кровообращения с сохраняющимся неврологическим дефицитом, культя на контрлатеральной стороне.

Учитывались следующие факторы, непосредственно связанные с оперативным вмешательством:

ампутация на уровне верхней трети бедра, экстренность проведения операции, ишемия мягких тканей культи бедра, гематома в раннем послеоперационном периоде.

В числе лабораторных факторов риска учитывались результаты развернутого общего анализа крови (содержание эритроцитов и лейкоцитов, уровень гемоглобина, лейкоцитарная формула, число тромбоцитов, скорость оседания эритроцитов и др.), биохимического анализа крови (уровни глюкозы, альбумина, электролитов, креатинина, билирубина) и коагуляционного звена системы гемостаза (количество тромбоцитов, активированное частичное тромбопластиновое время, протромбиновое время (ПВ), тромбиновое время (ТВ), международное нормализованное отношение (МНО), протромбиновый тест по Квику, концентрация фибриногена плазмы крови).

При проведении логистической регрессии было обнаружено, что наиболее значимыми факторами риска развития гнойно-некротических осложнений культи бедра являются: системный характер атеросклеротического поражения сосудов, ампутация на уровне верхней трети бедра, экстренность операции, формирование гематомы в области культи в раннем послеоперационном периоде, ПВ не более 14 с, МНО $\leq 0,95$, показатель протромбинового теста по Квику $\geq 110\%$. Факторы риска представлена в табл. 1.

Таблица 1. Факторы риска развития гнойно-некротических осложнений культи бедра

Table 1. Risk factors for the development of purulent-necrotic complications in stump of the hip

Фактор риска	Группа	Me	Q1; Q3	p (критерий χ^2 с поправкой Йетса)	Критерий V Крамера	Связь между фактором риска и исходом
Системный характер атеросклеротического поражения сосудов	1-я	2,45	1,34; 4,08	<0,001	0,532	сильная
	2-я	3,84	3,09; 4,87	<0,001	0,576	сильная
Ампутация на уровне верхней трети бедра	1-я	1,76	0,85; 2,73	0,056	0,243	средняя
	2-я	1,85	1,02; 3,34	0,042	0,215	средняя
Экстренная операция	1-я	2,65	1,94; 3,24	0,036	0,351	сильная
	2-я	2,74	2,06; 3,33	0,047	0,370	сильная
Гематома в области культи в раннем послеоперационном периоде	1-я	1,13	0,82; 1,78	0,061	0,187	средняя
	2-я	3,06	2,64; 4,65	0,012	0,327	сильная
ПВ не более 14 с	1-я	3,88	2,78; 5,37	0,054	0,268	средняя
	2-я	4,63	3,69; 5,94	0,040	0,312	сильная
МНО $\leq 0,95$	1-я	4,66	3,02; 5,47	0,001	0,551	относительно сильная
	2-я	5,41	3,74; 7,88	0,001	0,547	сильная
Протромбиновый тест по Квику $\geq 110\%$	1-я	2,06	0,67; 3,52	0,135	0,012	слабая
	2-я	2,97	1,33; 4,60	0,004	0,437	относительно сильная

В дальнейшем в ходе проведения логистической регрессии факторам риска были присвоены баллы, в сумме влияющие на прогноз риска развития осложнений в послеоперационном периоде. Количество баллов зависело от силы связи между фактором риска и исходом заболевания. Оценивали следующие факторы: системный характер атеросклеротического поражения сосудов увеличивает риск развития гнойно-некротических осложнений ампутационной культы бедра следующим образом: наличие одного-двух признаков – 1 балл, трех признаков – 2 балла, четырех признаков – 3 балла. Учитывались такие признаки, как: стенокардия III–IV функционального класса, сердечно-сосудистая недостаточность III–IV функционального класса, перенесенное в анамнезе нарушение мозгового кровообращения с сохраняющимся неврологическим дефицитом, культя на контралатеральной стороне.

Ампутация на уровне верхней трети бедра являлась значимым неблагоприятным фактором, который оценивался в 2 балла. Доказанным фактором риска развития воспалительных осложнений в послеоперационном периоде является экстренность операции, данному признаку присваивались 3 балла. Развитие гематомы в раннем послеоперационном периоде неблагоприятно влияет на заживление послеоперационной раны и также оценивается в 3 балла. Показатель ПВ являлся фактором риска развития гнойно-некротических осложнений культы бедра: при значении ПВ более 16 с присваивалось 0 баллов, от 15 до 16 с – 1 балл, менее 14 с – 2 балла.

Показатель МНО также влиял на развитие гнойно-некротических осложнений ампутационной культы бедра: при значении этого показателя 1,20 и более присваивалось 0 баллов, от 0,96 до 1,19 – 1 балл, менее 0,95 – 2 балла.

Показатель протромбинового теста по Квику являлся фактором риска развития гнойно-некротических осложнений ампутационной культы бедра. Если его значение превышало 142%, присваивалось 0 баллов, если от 111 до 141% – 1 балл, 110% и менее – 2 балла.

Затем полученные баллы суммировали. При сумме, равной 16 баллов, прогнозировали высокий риск развития гнойно-некротических осложнений культы бедра, при сумме баллов от 13 до 15 риск оценивали, как умеренный. Если сумма баллов не превышала 12, то риск развития неблагоприятного течения послеоперационного периода оценивался как низкий (табл. 2).

Расчет риска развития гнойно-некротических осложнений культы бедра проводили в первые часы после оперативного вмешательства, что в дальнейшем позволило скорректировать инфузионную и антибактериальную терапию.

Таблица 2. Оценка риска развития гнойно-некротических осложнений культы бедра

Table 2. Risk factor assessment for the development of purulent-necrotic complications of hip amputation stump

Фактор риска	Количество баллов			
	0	1	2	3
Системный характер атеросклеротического поражения сосудов, количество признаков	0	1–2	3	4
Ампутация на уровне верхней трети бедра	–	–	+	–
Экстренная операция	–	–	–	+
Гематома в раннем послеоперационном периоде	–	–	+	–
ПВ, с	>16	15–16	≤14	–
МНО	1,20	0,96–1,19	≤0,95	–
Протромбиновый тест по Квику, %	>142	111–141	≤110	–

Примечание. «+» – наличие признака, «–» – не принимается во внимание.

Апробация разработанного способа прогноза риска развития гнойно-некротических осложнений культы бедра по факторам риска показала высокие показатели диагностической значимости: точность составила 94,4%; чувствительность – 92,7%; специфичность – 98,1%; прогностическая значимость положительного результата – 92,3%, отрицательного результата – 95,6%.

Способ прогнозирования риска развития гнойно-некротических осложнений ампутационной культы бедра с использованием факторов риска отличает следующие преимущества: простота и быстрота выполнения; возможность точного прогнозирования течения патологического процесса в первые 24 ч после операции, позволяющего эффективно проводить коррекцию послеоперационного лечения; пациентам с высоким риском развития гнойно-некротических осложнений проводить интенсивную инфузионную и антибактериальную терапию, а при появлении раневого экссудата – радикальную вторичную хирургическую обработку.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В проведенном исследовании были выявлены значимые факторы риска развития гнойно-некротических осложнений культы бедра, что позволило разработать оригинальный способ прогнозирования, который обладает высокими показателями диагностической значимости и позволит улучшить результаты ранней диагностики и профилактики рассмотренной патологии.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Трифоненко А.Е., Хорев А.Н., Плюта А.В., Красавин Г.В. Оптимизация консервативного и хирургического лечения больных с критической ишемией нижних конечностей // Врач-аспирант. 2013. Т. 57, №2. С. 22–27.
2. Максимов А.В., Гайсина Э.А., Нуретдинов Р.М. Периоперационный контроль эффективности эндоваскулярных реконструкций берцовых артерий при ишемической форме синдрома диабетической стопы // Практическая медицина. 2015. Т. 13, № 4-1(89). С. 93–96.
3. Морозов А.М., Сергеев А.Н., Кадыков В.А., Жуков С.В., Минакова Ю.Е. и др. Хронический болевой синдром, факторы риска развития на этапах хирургического вмешательства // Сибирское медицинское обозрение. 2021. №5. С. 5–13.
4. Boulton A.J., Armstrong D.G., Albert S.F. et al. Comprehensive foot examination and risk assessment: A report of the Task Force of the Foot Care Interest Group of the American Diabetes Association, with endorsement by the American Association of Clinical Endocrinologists // Diabetes Care. 2008. Vol. 31, No. 8. P. 1679–1685. doi: 10.2337/dc08-9021
5. Phair J., DeCarlo C., Scher L., Koleilat I., Shariff S. et al. Risk factors for unplanned readmission and stump complications after major lower extremity amputation // Vasc Surg. 2018. Vol. 67, No. 3. P. 848–856. doi: 10.1016/j.jvs.2017.08.061
6. Meshkin D.H., Zolper E.G., Chang K., Bryant M., Bekeny J.C., et al. Long-term Mortality After Nontraumatic Major Lower Extremity Amputation: A Systematic Review and Meta-analysis // J Foot Ankle Surg. 2021. No. 60(3). P. 567–576. doi: 10.1053/j.jfas.2020.06.027
7. Подрезенко Е.С., Дунаевская С.С. Особенности показателей липидного профиля у больных облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей // Врач-аспирант. 2014. Т. 12, №5(66). С. 96–100.
8. Ahn J., Raspovic K.M., Liu G.T., Lavery L.A., La Fontaine J. et al. Lower Extremity Necrotizing Fasciitis in Diabetic and Nondiabetic Patients: Mortality and Amputation // Int J Low Extrem Wounds. 2019. Vol. 18, No. 2. P. 114–121. doi: 10.1177/1534734619836464
9. Sunil T., Limon A., Ochoa L. Lower Extremity Amputation among Diabetic Patients in San Antonio, Texas // Hisp Health Care Int. 2019. Vol. 17, No. 2. P. 73–78. doi: 10.1177/1540415319828267

REFERENCES

1. Trifonenko A.E., Khorev A.N., Pluta A.V., Krasavin G.V. Optimizaciya konservativnogo i hirurgicheskogo lecheniya bol'nyh s kriticheskoj ishemiyey nizhnih konechnostey [Optimization of conservative and surgical treatment of patients with critical ischemia of the lower extremities]. *Vrach-aspirant*. 2013; 57(2):22-27 (in Russ.).
2. Maksimov A.V., Gaysina E.A., Nuretdinov R.M. Perioperatsionnyi kontrol' effektivnosti endovaskulyarnyh rekonstrukcij bertsovyh arteriy pri ishemicheskoy forme sindroma diabeticheskoy stopy [Perioperative control of the effectiveness of endovascular reconstructions of the buccal arteries in the ischemic form of diabetic foot syndrome]. *Prakticheskaya meditsina – Practical Medicine*. 2015;4-1(89):93-96 (in Russ.).
3. Morozov A.M., Sergeev A.N., Kadykov V.A., Zhukov S.V., Minakova Yu.E., et al. Hronicheskiy bolevoi sindrom, faktory riska razvitiya na etapah hirurgicheskogo vmeshatel'stva [Chronic pain syndrome, risk factors for its development at stage of operative intervention]. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie – Siberian Medical Review*. 2021;5:5-13 (in Russ.).
4. Boulton A.J., Armstrong D.G., Albert S.F. et al. Comprehensive foot examination and risk assessment: A report of the Task Force of the Foot Care Interest Group of the American Diabetes Association, with endorsement by the American Association of Clinical Endocrinologists. *Diabetes Care*. 2008;31(8):1679-1685. doi: 10.2337/dc08-9021
5. Phair J., DeCarlo C., Scher L., Koleilat I., Shariff S., et al. Risk factors for unplanned readmission and stump complications after major lower extremity amputation. *Vasc Surg*. 2018;67(3):848-856. doi: 10.1016/j.jvs.2017.08.061
6. Meshkin D.H., Zolper E.G., Chang K., Bryant M., Bekeny J.C., et al. Long-term Mortality After Nontraumatic Major Lower Extremity Amputation: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Foot Ankle Surg*. 2021;60(3):567-576. doi: 10.1053/j.jfas.2020.06.027
7. Podrezhenko E.S., Dunaevskaya S.S. Osobennosti pokazateley lipidnogo profilya u bol'nyh obliteriruyushchim aterosklerozom sosudov nizhnih konechnostey [Features of lipid profile indicators in patients with obliterating atherosclerosis of the vessels of the lower extremities]. *Vrach-aspirant*. 2014;5(66):96-100 (in Russ.).
8. Ahn J., Raspovic K.M., Liu G.T., Lavery L.A., La Fontaine J., et al. Lower Extremity Necrotizing Fasciitis in Diabetic and Nondiabetic Patients: Mortality and Amputation. *Int J Low Extrem Wounds*. 2019;18(2):114-121. doi: 10.1177/1534734619836464
9. Sunil T., Limon A., Ochoa L. Lower Extremity Amputation among Diabetic Patients in San Antonio, Texas. *Hisp Health Care Int*. 2019;17(2):73-78. doi: 10.1177/1540415319828267

Сведения об авторах

Дунаевская Светлана Сергеевна [✉] – д-р мед. наук, профессор, профессор кафедры общей хирургии им. проф. М.И. Гульмана ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России (Россия, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1).
<https://orcid.org/0000-0003-2820-4737>
e-mail: vikto-potapenk@yandex.ru

Хачатрян Айк Тигранович – аспирант кафедры общей хирургии им. проф. М.И. Гульмана ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России (Россия, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1).
<https://orcid.org/0000-0003-2820-4737>
e-mail: hachatryan.ne@gmail.com

Information about authors

Svetlana S. Dunaevskaya [✉], Dr. Med. sci., Professor, the Department of General Surgery named after Prof. M.I. Gulman, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voyno-Yasenetsky (1, Partizan Zheleznyak st., Krasnoyarsk, 660022, Russia).
<https://orcid.org/0000-0003-2820-4737>
e-mail: vikto-potapenk@yandex.ru

Aik T. Hachatryan, postgraduate student, the Department of General Surgery named after Prof. M.I. Gulman, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voyno-Yasenetsky (1, Partizan Zheleznyak st., Krasnoyarsk, 660022, Russia).
<https://orcid.org/0000-0003-2820-4737>
e-mail: hachatryan.ne@gmail.com

Поступила в редакцию 03.10.2022; одобрена после рецензирования 26.01.2023; принята к публикации 10.02.2023
The paper was submitted 03.10.2022; approved after reviewing 26.01.2023; accepted for publication 10.02.2023