

С. В. Федоренко

## АНАЛИЗ ПРИЧИН ЛЕТАЛЬНОСТИ ПОСЛЕ ВЫСОКИХ АМПУТАЦИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПО ПОВОДУ КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ

УЗ «2-я городская клиническая больница» г. Минска

Несмотря на развитие современных методов диагностики и лечения облитерирующего атеросклероза нижних конечностей у 38-65% пациентов происходит прогрессирование болезни с развитием критической ишемии нижних конечностей (КИНК). Часто это требует проведение ампутации на различных уровнях. Послеоперационная летальность при этом достигает 20% и выше. Целью данной работы было изучение причин летальных исходов у пациентов после ампутаций нижних конечностей по поводу критической ишемии. Изучены 296 медицинских карт и 52 протокола вскрытия умерших, которым проводились ампутации нижних конечностей. Выяснилось, что летальность у женщин в 1,9 раза выше, чем у мужчин. Риск летального исхода увеличивает наличие у пациента ишемической болезни сердца (ИБС) с недостаточностью кровообращения 2Б степени и мерцательной аритмии (МА). Наиболее часто непосредственной причиной смерти после ампутаций является полиорганная недостаточность.

**Ключевые слова:** критическая ишемия, ампутация, сопутствующие заболевания, причина смерти.

S. V. Fedorenko

## ANALYSIS OF THE CAUSES OF MORTALITY AFTER HIGH AMPUTATIONS OF THE LOWER EXTREMITIES FOR CRITICAL ISCHEMIA

Despite the development of modern methods of diagnosis and treatment of obliterating atherosclerosis of the lower extremities in 38-65% of patients, the disease progresses with the development of critical ischemia of the lower extremities. This often requires amputation at various levels. Postoperative mortality in this case reaches 20% or more. The aim of this work was to study the causes of death in patients after amputation of the lower extremities for critical ischemia. We studied 296 medical records and 52 autopsy reports of the deceased, which were used to amputate the lower extremities. It turned out that the mortality rate in women is 1.9 times higher than in men. The risk of death is increased by the presence of coronary heart disease in a patient with grade 2B circulatory failure and atrial fibrillation. The most common immediate cause of death after amputation is multiple organ failure.

**Key words:** critical ischemia, amputation, concomitant diseases, cause of death.

Заблевание периферических артерий представляет собой распространенное проявление системного атеросклероза, связанное с высоким риском развития сердечно-сосудистых осложнений и смертельных исходов, ведущее к существенному ограничению физической активности пациентов, а также к снижению качества их жизни [1]. В 2015 году в мире облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей (ОЗАНК) страдало около 155 миллионов человек [2]. Довольно часто наряду с заболеваниями периферических артерий имеется патология коронарных и брахиоцефальных артерий, что утяжеляет состояние пациента и ухудшает прогноз. Результаты аутопсий демонстрируют, что среди умерших от инфаркта миокарда (ИМ), в два раза чаще наблюдаются гемодинамиче-

ски значимые стенозы подвздошных и сонных артерий по сравнению умершими по другой причине. Заболеваемость ОЗАНК среди пациентов с ИБС, по данным различных исследований, составляет от 10 до 30%. У пациентов с ОЗАНК и перемежающейся хромотой существует высокий риск развития ИМ и острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК). По сравнению с группой пациентов без ОЗАНК, риск ИМ у них повышен от 20 до 60%, а смерти от патологии коронарных артерий – от 2 до 6 раз. Вероятность развития ОНМК повышается на 40% [3]. Несмотря на совершенствование современных методов диагностики и лечения облитерирующего атеросклероза артерий нижних конечностей, у 38–65% пациентов происходит прогрессирование болезни с развитием КИНК [4]. Отсутствие

возможности реваскуляризации и разрешения хронической КИНК в течение 12 месяцев приводит к повышению частоты ампутаций до 46% и летальности до 54% [5]. Уровень усечения конечности оказывает прямое влияние на показатели летальности, которая в раннем послеоперационном периоде при трансметатарзальной ампутации стопы достигает 5–6%, при ампутациях голени – 5–10%, бедра – 15–20%. Летальность у пациентов с КИНК в первые 30 дней после высокой ампутации достигает 25–39%, в течение двух лет – 25–56%, а через 5 лет – 50–84% [6, 7]. В течение первых 2 лет после установления диагноза КИНК риск смерти после высокой ампутации почти вдвое выше, чем среди пациентов, которым удалось сохранить конечность, а 50% порог летальности достигается уже ко второму году [8].

**Цель исследования:** изучить причины летальных исходов у пациентов после ампутаций нижних конечностей по поводу критической ишемии.

#### Материалы и методы исследования

Ретроспективное исследование было выполнено на базе отделения гнойной хирургии УЗ «2-я городская клиническая больница» г. Минска за период с января 2012 года по декабрь 2017 года. Были изучены 296 историй болезни пациентов с КИНК на фоне облитерирующего атеросклероза артерий, которым была выполнена ампутация нижней конечности, из которых 52 – умерших, изучались по протоколам вскрытий. Большинство умерших пациентов поступали в стационар в экстренном порядке – 50 (96,2%) человек, 2 (3,8%) – поступили с плановыми направлениями из амбулаторных лечебных учреждений. Длительно существующая критическая ишемия нижних конечностей у этих пациентов прогрессировала за время лечения в стационаре, в результате чего, потребовалась ампутация. При поступлении в экстренном порядке пациентам в приемном отделении выполнялись: общий анализ крови, общий анализ мочи, глюкоза крови, электрокардиография, рентгенография органов грудной клетки (по показаниям), осмотр хирурга и терапевта. После госпитализации, в отделении выполнялись лабораторные обследования – биохимический анализ крови, коагулограмма, группа крови, резус-фактор, а также ультразвуковое исследование (УЗИ) артерий и ангиография нижних конечностей. По показаниям пациенты консультировались кардиологом, ре-

ниматологом. При необходимости выполнялись дополнительные методы обследования: кислотно-щелочное состояние крови, кардиомаркеры, УЗИ сердца, УЗИ органов брюшной полости и забрюшинного пространства, эзофагогастро-дуоденоскопия (ЭГДС).

С помощью программы Statistica 6.0 были рассчитаны медиана (Me), нижний  $Q_1$  и верхний  $Q_3$  квартили. Средние значения представлены как среднее арифметическое ( $M$ )  $\pm$  стандартное отклонение ( $s$ ). Нормальность распределения определяли методом Шапиро-Уилка (Shapiro-Wilk), а также с помощью гистограмм, сравнивая распределение с кривой Гаусса. Значимость различий между фактическим количеством исходов проверяли с помощью критерия Пирсона ( $\chi^2$ ).

#### Результаты и обсуждение

Из 296 оперированных пациентов умерло 52. Летальность после операции составила 17,6%. Ампутации на уровне бедра была выполнена у 287 (97%) больных, на уровне верхней трети голени – у 9 (3%).

Средний возраст пациентов, подвергшихся ампутации нижних конечностей, составил  $72,7 \pm 10,1$  лет. Медиана – 73,5 лет.  $Q_1 = 65$ ,  $Q_3 = 80$ . Минимальный возраст был 39 лет, максимальный – 106 лет. Среди оперированных мужчин было 217 (73,3%), женщин – 79 (26,7%) (Таблица 1).

Таблица 1. Распределение оперированных пациентов по возрасту и полу

Возрастная категория, лет	Количество пациентов (%)		
	мужчины	женщины	всего
< 45	1 (0,4)	0	1 (0,4)
45–59	28 (9,5)	0	28 (9,5)
60–74	116 (39,1)	15 (5,1)	131 (44,2)
75–89	69 (23,3)	54 (18,2)	123 (41,5)
90 >	3 (1,0)	10 (3,4)	13 (4,4)
всего	217 (73,3)	79 (26,7)	256 (100)

Наибольшее количество ампутаций нижних конечностей выполнено мужчинам старше 59 лет, а именно 188 пациентам (86,6% от всех операций). Женщины в возрасте до 60 лет не оперировались, при этом в возрастных группах старше 74 лет выполнено 64 ампутации, что составило 81%.

Среди умерших ампутация на уровне бедра была выполнена у 50 (96,2%) пациентов, на уровне верхней трети голени – у 2 (3,8%).

Средний возраст умерших составил  $76,3 \pm 8,8$  лет. Медиана – 78 лет,  $Q_1 = 69$ ,  $Q_u = 82$ . Минимальный возраст – 54 года, максимальный – 96 лет. Из 52 умерших мужчин было 31 (59,6%), женщин – 21 (40,4%) (Таблица 2).

Таблица 2. Распределение умерших по возрасту и полу

Возрастная категория, лет	Количество пациентов (%)		
	мужчины	женщины	всево
< 59	1 (1,9)	0	1 (1,9)
60–74	15 (28,9)	4 (7,7)	19 (36,6)
75–89	14 (26,9)	16 (30,8)	30 (57,7)
90>	1 (1,9)	1 (1,9)	2 (3,8)
Всего	<b>31 (59,6)</b>	<b>21 (40,4)</b>	<b>52 (100)</b>

Наибольшее количество летальных исходов среди мужчин отмечено в возрасте 60 лет и старше (96,8%), а среди женщин (81%) – в возрасте 75 лет и старше.

Несмотря на то, что количество умерших после ампутаций мужчин больше, чем женщин, летальность среди женщин оказалась выше, чем среди мужчин, 26,6% и 14,3% соответственно (Таблица 3).

Таблица 3. Летальность среди всех оперированных в зависимости от возраста и пола

Возрастная категория, лет	Летальность (%)		
	мужчины	женщины	общая
< 59	3,6	0	3,6
60–74	12,9	26,7	14,5
75–89	20,3	29,6	24,4
90 >	33,3	10	15,4
Всего	14,3	26,6	17,6

Летальность после ампутации выше средней среди мужчин оказалась в возрастной категории 75–89 лет и 90 лет и старше, а среди женщин в возрастной категории 60–74 лет и 75–89 лет.

Таким образом, высокая летальность у женщин в возрасте старше 60 лет говорит о том, что критическая ишемия является далеко не единственной серьезной проблемой со здоровьем у этой категории пациентов. Осложнения облитерирующего атеросклероза возникают, как правило, уже на фоне тяжелых сопутствующих заболеваний, что негативно сказывается на исходе операции.

Далеко не всегда длительность заболевания соответствовала тяжести развившихся осложнений. Так 22 (42,3%) пациентам была выполнена ампутация при сроке наступления первых про-

явлений облитерирующего атеросклероза менее 3-х месяцев. Зачастую тяжелая сопутствующая патология резко ограничивала физическую активность пациентов, в результате чего первые жалобы появлялись только при развитии критической ишемии конечности.

Обращает на себя внимание, что 24 (46,2%) умерших были госпитализированы впервые. От момента последней госпитализации прошло менее 1 месяца у 10 (19,2%) пациентов, скончавшихся после ампутации, от 1 до 3 месяцев – у 11 (21,2%).

Срок от госпитализации до смерти составил  $14,3 \pm 11,3$  суток, медиана составила 14,2 дня,  $Q_1 = 6,8$ ,  $Q_u = 19,3$ . При этом 3 (5,8%) пациента умерли в течение первых суток от поступления. Более 30 суток в стационаре провели – 6 (11,6%) умерших.

Период от момента операции до смерти составил  $7,9 \pm 8,2$  суток, медиана составила 7,8 дня,  $Q_1 = 2,0$ ,  $Q_u = 9,0$ . Число умерших в первые сутки после операции составило 11 (21,2%) человек. В течение 7 суток после операции умер 31 (59,6%) пациент. 30 суток и более после операции провели в стационаре только 3 (5,8%) пациента.

Из 52 умерших у 51 (98,1%) показанием к ампутации служила хроническая артериальная недостаточность (ХАН) 4Б по Фонтейну – Покровскому, ХАН 4А – только у 1 (1,9%) пациента.

При анализе сопутствующей патологии умерших выяснено, что наиболее часто встречались следующие заболевания: ИБС с атеросклеротическим кардиосклерозом, с постинфарктным кардиосклерозом (ПИКС), последствия перенесенного ОНМК, мерцательная аритмия, пневмония, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки (ЯБЖ и ДПК), сахарный диабет (СД), хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), хроническая болезнь почек (ХБП). Пациенты с ИБС имели 1, 2А и 2Б степени недостаточности кровообращения. Пневмония в стационаре подтверждалась рентгенографией органов грудной клетки, а ЯБЖ и ДПК – ЭГДС. Из 52 умерших – 30 (57,7%) осмотрены кардиологом, УЗИ сердца было выполнено 17 (32,7%) пациентам.

Из 296 пациентов все имели сопутствующее заболевание – ИБС. При этом с Н1 диагностирована у 127 (42,9%) пациентов, с Н2А – у 154 (52,0%), с Н2Б – у 15 (5,1%) (Таблица 4). Страдали ПИКС

58 (19,6%) пациентов, последствием перенесенного ОНМК – 77 (26,0%), МА – 79 (26,7%), пневмонией – 9 (3,0%), ЯБЖ и ДПК – 13 (4,4%), СД – 63 (21,3%), ХОБЛ – 7 (2,4%), ХБП – 29 (9,8%).

Таблица 4. Зависимость летальности от сопутствующих заболеваний

Сопутствующая патология	Выжившие	Умершие	Всего	р, $\chi^2$	
ИБС, Н1	Есть	121 (95,3%)	6 (4,7%)	127	р < 0,001
	Нет	123 (72,8%)	46 (27,2%)	169	
ИБС, Н2А	Есть	118 (76,6%)	36 (23,4%)	154	р = 0,006
	Нет	126 (88,7%)	16 (11,3%)	142	
ИБС, Н2Б	Есть	5 (33,3%)	10 (66,7%)	15	р < 0,001
	Нет	239 (85,1%)	42 (14,9%)	281	
ИМ в прошлом	Есть	44 (75,9%)	14 (24,1%)	58	р = 0,14
	Нет	200 (84,0%)	38 (16,0%)	238	
ОНМК в прошлом	Есть	64 (83,1%)	13 (16,9%)	77	р = 0,85
	Нет	180 (82,2%)	39 (17,8%)	219	
МА	Есть	52 (65,8%)	27 (34,2%)	79	р < 0,001
	Нет	192 (88,5%)	25 (11,5%)	217	
Пневмония	Есть	2 (22,2%)	7 (77,8%)	9	р = 0,59
	Нет	242 (84,3%)	45 (15,7%)	287	
ЯБЖ и ДПК	Есть	5 (38,5%)	8 (61,5%)	13	р < 0,001
	Нет	239 (84,5%)	44 (15,5%)	283	
СД	Есть	45 (71,4%)	18 (28,6%)	63	р = 0,01
	Нет	199 (85,4%)	34 (14,6%)	233	
ХОБЛ	Есть	6 (85,7%)	1 (14,3%)	7	р = 0,82
	Нет	238 (82,4%)	51 (17,6%)	289	
ХБП	Есть	15 (51,7%)	14 (48,3%)	29	р < 0,001
	Нет	229 (85,8%)	38 (14,2%)	267	

Статистически достоверная (р < 0,001) связь неблагоприятного исхода после ампутации нижней конечности выявлена с недостаточностью кровообращения 2Б степени на фоне ИБС, мер-

цательной аритмией, язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки, хронической болезнью почек. Перенесенные в прошлом инфаркт миокарда и ОНМК не имели статистически значимой связи со смертью пациентов в послеоперационном периоде. При недостаточности кровообращения 1 степени на фоне ИБС риск летального исхода оказался минимальным.

При изучении протоколов вскрытия выяснено, что из 52 умерших после ампутации у 30 (57,7%) выставлен «облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей» основным диагнозом после проведения патологоанатомического вскрытия (рисунок 1). ИБС основной причиной смерти выставлена в 15 (28,8%) случаях, из которых постинфарктный кардиосклероз – 8 (15,4%), атеросклеротический кардиосклероз – 6 (11,5%), инфаркт миокарда – 1 (1,9%). 2 (3,6%) пациента умерли в результате ОНМК. Среди прочих причин смерти выставлены: инфекционный эндокардит – 1, атеросклероз аорты и мезентериальных артерий – 1, мезотромбоз – 1, рак печени – 1, церебральный атеросклероз – 1.

В 41 (78,8%) случае был выставлен конкурирующий диагноз. Атеросклероз артерий конечностей являлся конкурирующим в танатогенезе заболеванием в 19 (36,5%) случаях, ИБС – в 19 (36,5%), по 1 (1,9%) случаю рак легкого, атеросклероз мезентериальных артерий и язва желудка. В качестве сопутствующей патологии атеросклероз артерий конечностей был выставлен в 1 (1,9%) случае, ИБС – в 7 (13,5%) случаях, в 1 (1,9%) случае – рак головки поджелудочной железы.

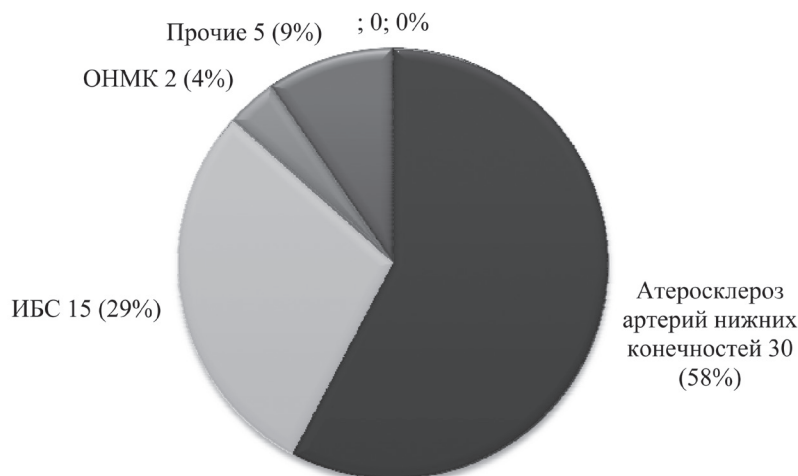


Рис. 1. Основные причины смерти

Среди всех осложнений основных заболеваний по данным протоколов вскрытий наиболее часто встречается отек легких – 38 (73,1%) случаев (таблица 5).

Таблица 5. Осложнения, выявленные у умерших

Осложнения	n	%
Отек легких	38	73,1
Отек головного мозга	34	65,4
Острая сердечно-сосудистая и легочная недостаточность	30	57,7
Пневмония	29	55,8
Хроническая сердечная недостаточность	28	53,8
Почечная недостаточность	23	44,2
Полиорганная недостаточность	19	36,5
Анемия	13	25,0
Острые язвы желудка и ДПК	8	15,4
Интоксикация	8	15,4
Тромбоэмболия легочной артерии	7	13,5
Сепсис	6	11,5
Перитонит	6	11,5
Флеботромбоз	4	7,7
Кровотечение из острых язв желудка и ДПК	4	7,7
Мезотромбоз	3	5,8
Септический шок	2	3,8
Перфорация язв желудка и ДПК	2	3,8
Печеночная недостаточность	2	3,8
Ишемический колит	2	3,8
Ишемический колит с некрозом и перфорацией кишки	1	1,9

Отек головного мозга был выявлен у 34 (65,4%) пациентов, острая сердечно-сосудистая и легочная недостаточность у 30 (57,7%) пациентов, пневмония у 29 (55,8%) пациентов, признаки хронической сердечной недостаточности были выявлены 28 (53,8%) случаях, почечная недостаточность в 23 (44,2%) случаях, полиорганная недостаточность в 19 (36,5%) случаях. Осложнения со стороны желудочно-кишечного тракта в виде острых язв желудка и ДПК встречались у 8 (15,4%) умерших, при чем у 4 (7,7%) из них возникло кровотечение, а у 2 (3,8%) – перфорация язв. Признаки интоксикации выявлены в 8 (15,4%) случаях, сепсиса в 6 (11,5%) случаях, при чем у 2 (3,8%) сопровождалось развитием септического шока. Тромбоэмболия легочной артерии выявлена на вскрытии у 7 (13,5%) пациентов, при этом у 4 (7,7%) выявлен флеботромбоз нижних конечностей. Перитонит был диа-

гностирован у 6 (11,5%) умерших. Гораздо реже встречались: мезотромбоз, ишемический колит, в том числе, с некрозом и перфорацией толстой кишки.

Согласно протоколам вскрытия наиболее часто встречающейся непосредственной причиной смерти являлась полиорганная недостаточность – 19, что составило 36,6% (таблица 6).

Таблица 6. Непосредственные причины смерти

Осложнения	n	%
Полиорганная недостаточность	19	36,6
Острая сердечно-сосудистая и легочная недостаточность	14	26,9
Хроническая сердечная недостаточность	6	11,6
Тромбоэмболия легочной артерии	5	9,6
Отек головного мозга	4	7,7
Интоксикация	2	3,8
Отек легких	1	1,9
Сепсис	1	1,9
<b>Всего</b>	<b>52</b>	<b>100</b>

Также ведущая роль в танатогенезе принадлежала острой сердечно-сосудистой и легочной недостаточности – 26,9%, хронической сердечной недостаточности – 11,6%, тромбоэмболии легочной артерии – 9,6%.

### Выводы

1. Летальность после ампутаций нижних конечностей по поводу критической ишемии среди женщин в 1,9 раза выше, чем среди мужчин.
2. 42,3% пациентов со сроком от начала заболевания менее 3-х месяцев подверглись ампутации по причине быстрого развития критической ишемии, снижения двигательной активности и чувствительности нижних конечностей.
3. Основная часть пациентов мужского пола (96,8%) умирает после ампутации нижней конечности в возрасте 60 лет и старше, женского (81%) – 75 лет и старше.
4. ИБС с недостаточностью кровообращения 2Б степени и мерцательная аритмия значительно увеличивают риск летального исхода после ампутации.
5. Наиболее частой непосредственной причиной смерти после ампутаций является полиорганная недостаточность.

### Литература

1. Мoler, Э. Р. Заболевания периферических артерий / Э. Р. Мoler, Джаффа М. Р. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 224 с.

2. Christopher J. L. Murray GBD 2015 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. Lancet. 2016. Vol. 388 (10053). P. 1545-1602.

3. Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями артерий нижних конечностей / Российское общество ангиологов и сосудистых хирургов, Ассоциация сердечно-сосудистых хирургов России, Российское научное общество рентгенэндоваскулярных хирургов и интервенционных радиологов, Всероссийское научное общество кардиологов, Ассоциация флебологов России // 2013. - М. - С. 11-12.

4. Гостищев, В. К. Прогнозирование риска гнойно-некротических осложнений ампутационной культи бедра / Гостищев В. К., Липатов К. В., Асатрян А. Г., Введенская О. В. //

Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. - 2013. - № 11. - С. 4-8.

5. Baumann, F. Infrapopliteal lesion morphology in patients with critical limb ischemia: implications for the development of anti-restenosis technologies / Baumann F., Engelberger R. P., Willenberg T., et al. // J Endovasc Ther. - 2013; 20(2): 149-156

6. Сорока, В. В. Прогнозирование клинических исходов у пациентов с критической ишемией нижних конечностей, перенесших высокую ампутацию / Сорока В. В., Нохрин С. П., Рязанов А. Н., Белоусов Е. Ю., Петрицкий С. В. // Материалы XXIX Международной конференции «Новые направления и отдаленные результаты открытых и эндоваскулярных вмешательств в лечении сосудистых больных. - Рязань, 2014. - С. 331-332.

7. Paulus, N. Primary and secondary amputation in critical limb ischemia patients: different aspects / Paulus N., Jacobs M., Greiner A. // Acta Chir Belg. - 2012. 112 (4): 251-4.

8. Henry, A. J. Factors predicting resource utilization and survival after major amputation. / Henry A. J., Hevelone N. D., Hawkins A. T., Watkins M. T., Belkin M., Nguyen L. L. // J Vasc Surg. - 2013; 57 (3): 784-90.

### Referencs

1. Moler, E. R. Zabolevaniya perifericheskikh arterij / E. R. Moler, Dzhaffa M. R. - М.: GEOTAR-Media, 2010. - 224 с.

2. Christopher J. L. Murray GBD 2015 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. Lancet. 2016. Vol. 388 (10053). P. 1545-1602.

3. Nacional'nye rekomendacii po vedeniyu pacientov s zabolevaniyami arterij nizhnih konechnostej / Rossijskoe obshchestvo angiologov i sosudistyh hirurgov, Associaciya serdechno-sosudistyh hirurgov Rossii, Rossijskoe nauchnoe obshchestvo rentgenendovaskulyarnyh hirurgov i interventcionnyh radiologov, Vserossijskoe nauchnoe obshchestvo kardiologov, Associaciya flebologov Rossii // 2013. - М. - С. 11-12.

4. Gostishchev, V. K. Prognozirovanie riska gnojno-nekroticheskikh oslozhnenij amputacionnoj kul'ti bedra / Gostishchev V. K., Lipatov K. V., Asatryan A. G., Vvedenskaya O. V. //

Hirurgiya. Zhurnal im. N. I. Pirogova. - 2013. - № 11. - С. 4-8.

5. Baumann, F. Infrapopliteal lesion morphology in patients with critical limb ischemia: implications for the development of anti-restenosis technologies / Baumann F., Engelberger R. P., Willenberg T., et al. // J Endovasc Ther. - 2013; 20(2): 149-156

6. Soroka, V. V. Prognozirovanie klinicheskikh iskhodov u pacientov s kriticheskoj ishemiej nizhnih konechnostej, perenesshikh vysokuyu amputaciyu / Soroka V. V., Nohrin S. P., Ryzanov A. N., Belousov E. Yu., Petrivskij S. V. // Materialy XXIX Mezhduнародной konferencii «Novye napravleniya i otdalennye rezul'taty otkrytyh i endovaskulyarnyh vmeshatel'stv v lechenii sosudistyh bol'nyh. - Ryazan', 2014. - С. 331-332.

7. Paulus, N. Primary and secondary amputation in critical limb ischemia patients: different aspects / Paulus N., Jacobs M., Greiner A. // Acta Chir Belg. - 2012. 112 (4): 251-4.

8. Henry, A. J. Factors predicting resource utilization and survival after major amputation. / Henry A. J., Hevelone N. D., Hawkins A. T., Watkins M. T., Belkin M., Nguyen L. L. // J Vasc Surg. - 2013; 57 (3): 784-90.

Поступила 06.04.2021 г.