

7-1-2018

## HIGH AMPUTATION OF LIMB: THE SOLUTION OF THE PROBLEM OF TREATMENT OF CRITICAL ISCHEMIA?

K.J. MATMUROTOV

*Tashkent Medical Academy, Tashkent, 100104, Uzbekistan, rio-tma@mail.ru*

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/tma>

---

### Recommended Citation

MATMUROTOV, K.J. (2018) "HIGH AMPUTATION OF LIMB: THE SOLUTION OF THE PROBLEM OF TREATMENT OF CRITICAL ISCHEMIA?," *Central Asian Journal of Medicine*: Vol. 2018 : Iss. 2 , Article 4.  
Available at: <https://uzjournals.edu.uz/tma/vol2018/iss2/4>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Central Asian Journal of Medicine by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact [brownman91@mail.ru](mailto:brownman91@mail.ru).

УДК: 616.379-008.64+616-002.3-08

Title of the article in the Uzbek language: **ОЁКЛАР ЮКОРИ АМПУТАЦИЯСИ: КРИТИК ИШЕМИЯНИ ДАВОЛАШНИНГ ЕЧИМИМИ?**

Title of the article in Russian language: **ВЫСОКАЯ АМПУТАЦИЯ КОНЕЧНОСТИ: РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕЧЕНИЯ КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ?**

## HIGH AMPUTATION OF LIMB: THE SOLUTION OF THE PROBLEM OF TREATMENT OF CRITICAL ISCHEMIA?

K.J. MATMUROTOV<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tashkent Medical Academy

### Maqola to'g'risida ma'lumot

Qabo'1 qilindi: 2018 y, yanvar

Chop etildi: 2018 y, iyul

**Калит сузлар:** критик ишемия, ампутация, кандли диабет, йирингли-некротик жарохат.

### АННОТАЦИЯ

**Макад:** оёклар критик ишемияси натижасида ампутация (болдир, сон) килинган беморлар хаёт тарзига таъсир килувчи омилларни урганиши. **Материал ва текширув усуллари:** 2002-2017 йилларда Республика йирингли жаррохлик ва кандли диабетнинг жаррохлик асоратлари марказида оеклар критики шемияси булган стационар даволанган ва ампутация килинган 885 та бемор даво натижалари тахлил килинди. Асосий текшириши усуллари булиб кон умумий тахлили ва оеклар кон томирлари холатини бахолаш хисобланди.

**Натижалар ва уларнинг тахлили:** бажарилган ампутациядан кейин дастлабки бир йил ичида улим курсатгичи: асосий гурухда – 52,7%, назорат гурухда – 68,2%, бир-бирига нисбатан статистик хатолик ( $p < 0,05$ ). 2 йилдан сунг улган беморлар асосий гурухда - 19,8%, назорат гурухда – 49,3%. Охирги 3 йилликда асосий группада улим даражаси 13,4% га тенг булди, назорат гурухда эса 26,7% ни ташиқил килди. **Хулоса:** оёклар юкори ампутацияси бажарилган беморларда яллигланишига карги статусни бахолаш бевосита амалиетдан кейинги даврда ва узок даврларда катта ахамиятга эга. SIRSнинг балларига караб оеклар критик ишемиясида ампутация килинган беморларда клиник натижани баишорат килиши мумкин.

### Информация о статье

Принят: январь 2018 г.

Опубликовано: июль 2018 г.

**Ключевые слова:** критическая ишемия, ампутация, сахарный диабет, гнойно-некротическое поражение.

### АННОТАЦИЯ

**Цель:** изучить факторов влияющие на качество жизни пациентов с критической ишемией нижних конечностей после высокой ампутации (голена, бедра). **Материал и методы исследования:** проанализировано результаты лечения 885 больных за 2002–2017 гг. с критической ишемией нижних конечностей получившие стационарное лечение в Республиканском центре гнойной хирургии и

хирургических осложнений сахарного диабета при 2 клинике Ташкентской медицинской академии. Основными методами обследования являлись общелабораторные данные и исследования состояния сосудистого русла. **Результаты и их обсуждение:** к концу 1 года после выполненной ампутации конечности смертность в группах: у больных основной группы – 52,7%, контрольной группы – 68,2%, - статистически отличались друг от друга ( $p < 0,05$ ). Через 2 года количество умерших в группе пациентов основной группы составило 19,8%, а в контрольной группе – 49,3%, различия статистически значимые ( $p < 0,05$ ). В течение трехлетнего периода у группы больных основной группы - 13,4% на 36 месяце наблюдения, у пациентов контрольной группы летальность составила 26,7% на последнем 29 месяце наблюдения в послеоперационном периоде. **Выводы:** оценка противовоспалительного статуса в ходе лечения пациентов, перенесших высокую ампутацию конечности, является значимым прогностическим признаком, определяющим как непосредственные, так и отдаленные результаты лечения. На основании балльной оценки признаков SIRS можно прогнозировать клинический исход у пациентов с КИНК, перенесших высокую ампутацию.

#### Article info

**Adopted:** January 2018

**Published:** July 2018

**Key words:** critical ischemia, amputation, diabetic mellitus, suppur-necrotic process.

#### ABSTRACT

**Objective:** to study the factors affecting the quality of life of patients with critical ischemia of the lower extremities after a high amputation (shin, thigh). **Material and research methods:** the results of treatment of 885 patients for 2002-2017 are analyzed with critical ischemia of the lower limbs received inpatient treatment at the Republican Center for Purulent Surgery and Surgical Complications of Diabetes Mellitus at the 2nd Clinic of the Tashkent Medical Academy. The main survey methods were general laboratory data and studies of the state of the vascular bed. **Results and their discussion:** mortality at the end of 1 year after amputation of the limb in the groups: in the patients of the main group - 52.7%, in the control group - 68.2%, - statistically differed from each other ( $p < 0.05$ ). After 2 years, the number of deaths in the group of patients in the main group was 19.8%, and in the control group - 49.3%, the differences were statistically significant ( $p < 0.05$ ). During the three-year period, the group of patients in the main group had 13.4% at 36 months of follow-up, in the control group, the mortality was 26.7% at the last 29 months of follow-up. **Conclusions:** evaluation of anti-inflammatory status in the treatment of patients who have undergone high limb amputation is a significant prognostic sign that determines both immediate and long-term results of treatment. Based on the scoring of SIRS signs, a clinical outcome can be predicted in patients with CLI who underwent high amputation.

Актуальность лечения критической ишемии нижних конечностей (КИНК) обусловлена неуклонно растущей заболеваемостью

окклюзирующими заболеваниями сосудов, в основном – периферических артерий нижних конечностей [1,16]. По данным литературы, развитие критической ишемии, свидетельствующей о полной декомпенсации кровообращения на стопе и голени, наблюдается с частотой 400-1000 на 1 млн населения в год, или у 15-20% больных с окклюзирующими заболеваниями сосудов нижних конечностей [2,7]. Согласно прогнозам ВОЗ, в ближайшие годы этот показатель будет возрастать на 5-7% [1,14]. Ожидаемая смертность пациентов с КИНК увеличивается с 25% [3] в течение первого года развития синдрома до 60-70% [4,6,11]. Согласно сведениям TASCII [12], критическая ишемия нижних конечностей развивается с частотой до 250-500 случаев в год на 1 млн населения, а частота ампутаций за последние 25 лет не уменьшается [8,13,15]. Основной причиной ампутаций нижних конечностей являются диабетическая микроангиопатия на фоне синдрома диабетической стопы [2,9,10].

Несмотря на развитие современной сосудистой хирургии, разработку и появление новых методов консервативного и оперативного лечения, частота ампутаций при хронической критической ишемии нижних конечностей не имеет тенденции к снижению. Эти операции выполняется у 25% больных с облитерирующими заболеваниями периферических сосудов [4,12].

Как показывает анализ литературы, нуждаемость в высокой ампутации (голени, бедра) достигает 52-95% в течение 3-х лет от начала развития КИНК [12] и сопровождается общей смертностью от 10-40 до 71% в течение ближайших 2-3-х лет [16].

По данным ряда авторов, летальность в послеоперационном периоде после ампутаций колеблется от 15 до 43,7%, а в некоторых возрастных категориях превышает 50% [4,11]. Высокая смертность обусловлена, в первую очередь, гнойно-септическими и сердечно-сосудистыми осложнениями, возникающими после высоких ампутаций выше коленного сустава [8]. Так, количество послеоперационных гнойно-некротических

осложнений со стороны ампутационной культы конечности достигает угрожающих размеров – 20-65% [1,7]. Даже высокая ампутация на уровне верхней или средней трети бедра сопровождается чрезвычайно высоким уровнем гнойно-некротических осложнений, которые, в свою очередь, существенно увеличивают послеоперационную летальность, длительность стационарного и последующего амбулаторного лечения и связанные с этим материальные затраты [11].

Все чаще многие авторы развитие КИНК рассматривается с позиции системного воспаления, так как синдром системного воспалительного ответа (SIRS) представляет собой универсальный генерализованный ответ организма на различные повреждающие воздействия (хирургические вмешательства, критическая ишемия, гнойные осложнения культы).

В отделении гнойной хирургии и хирургических осложнений сахарного диабета при 2-й клинике ТМА в течение многих лет обсуждается практическое применение концепции о возможности прогнозирования клинических исходов у пациентов с критической ишемией на основании SIRS. Разработаны схемы прогнозирования и лечения больных с КИНК на фоне сахарного диабета.

Несмотря на многовековую историю хирургии, эффективные методы лечения больных с критической ишемией конечностей, подвергшихся высокой ампутации, не разработаны, что ставит эту проблему в ряд наиболее актуальных не только с медицинской, но и с социальной точки зрения [5,9].

### **Цель исследования**

Изучение факторов, влияющие на качество жизни пациентов с критической ишемией нижних конечностей в отдаленные сроки после высоких ампутаций (голени, бедра).

### **Материал и методы**

Проанализированы результаты лечения 885 пациентов с критической

ишемией нижних конечностей, находившихся на лечении в отделении гнойной хирургии и хирургических осложнений сахарного диабета при 2-й клинике Ташкентской медицинской академии в 2002-2017 г., которым была выполнена высокая ампутация (на уровне бедра, голени). Степень ишемии у пациентов определяли по классификации стадий хронической артериальной недостаточности нижних конечностей по R. Fontaine (1954) в модификации А.В. Покровского. Среди больных было 632 (71,4%) мужчины и 253 (28,6%) женщины. Средний возраст пациентов  $65,8 \pm 3,6$  года (от 37 лет до 91 года). Длительность основного заболевания – от 1-го года до 19 лет. Причиной, приведшей к развитию терминальной стадии КИНК, в большинстве случаев явилась диабетическая микроангиопатия на фоне синдрома диабетической стопы (СДС). В то же время у ряда больных был выявлен облитерирующий атеросклероз и облитерирующий атеросклероз (макроангиопатия).

Первичная высокая ампутация (первая операция по поводу данного заболевания: без предшествующих артериальных реконструктивных вмешательств) выполнена 196 (22,1%) больным с критической ишемией нижних конечностей. Вторичная ампутация (после открытых реконструктивных оперативных вмешательств и предварительно перенесенной реваскуляризации периферического артериального русла) произведена 689 (77,9%) пациентам. У 237 (26,8%) больных вторичная ампутация конечности выполнена без выписки их из стационара.

Для определения уровня ампутации проводили ультразвуковое дуплексное ангиосканирование, мультиспиральную компьютерную ангиографию сосудов нижних конечностей.

Наряду с классическими признаками R.C. Bone (лейкоцитоз, гипертермия, тахипноэ, тахикардия), хорошо известны и другие клинические проявления системного и локального воспаления: повышение уровня С-реактивного белка, фибриногена, лактата и др. Эти «второстепенные» проявления были проанализированы и определены как «малые» признаки

SIRS. Классические же признаки вносили большой вклад в системное воспаление и определены как «большие».

Таблица 1

## Унифицированная диагностика ССВР у больных с КИНК

"Большие" признаки	"Малые" признаки	
1 балл	0,5 балла	0,2 балла
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Температура тела (&gt;38°C или &lt;36°C)</li> <li>• Тахикардия</li> <li>• Тахипноэ</li> <li>• Количество лейкоцитов (&gt;12·10<sup>9</sup>/л или &lt;4·10<sup>9</sup>/л)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лихорадка (37,0-38,0°C)</li> <li>• Лейкоцитоз (9-12·10<sup>9</sup>/л)</li> <li>• Лейкоцитарный сдвиг (&gt;6% молодых форм)</li> <li>• Наличие трофических изменений</li> <li>• Наличие СРБ</li> <li>• Повышение уровня фибриногена</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Боли в покое в голени и стопе</li> <li>• Отек голени и стопы</li> <li>• Гиперемия кожных покровов голени и стопы</li> <li>• Гиперлактатемия</li> </ul>

Таким образом, все признаки были разделены на три качественные группы с нарастающей балльной оценкой, на основании которых была сформирована унифицированная диагностическая таблица. Принцип использования прогностической таблицы заключается в суммировании баллов имеющихся признаков. Оценка результатов производилась в день госпитализации и на 3-й и 7-й дни наблюдения в стационаре. Каждому из признаков в зависимости от степени их значимости присваивается балльная оценка. Для больших признаков – 1 балл. Для «малых» признаков – 0,5 или 0,2 балла. По данным унифицированной таблицы были вычислены клинические исходы у пациентов с КИНК, а также степень их вероятности (табл. 2):

- если суммированный оценочный балл больного находится в пределах 5,2-8,5 балла, то с вероятностью в 70% можно утверждать, что больного ожидает выздоровление;

- если суммированный оценочный балл больного находится в пределах 8,6-13,5 балла, то с вероятностью в 70% можно утверждать, что у больного разовьются осложнения;

- если суммированный оценочный балл больше 13,55 балла, то можно сказать, что с вероятностью более 70% больного ожидает летальный исход.

Пациенты с КИНК, перенесшие высокую ампутацию, были разделены на 2 группы: контрольную и основную. У 531 больного основной группы в послеоперационном периоде рассчитывали клинический исход на основании вышеуказанной прогностической модели (табл. 2).

Таблица 2

## Клинические исходы у пациентов с КИНК

Клинический исход	Сумма баллов	Степень вероятности, %
Выздоровление	5,2-8,6	70
Осложнения	8,6-13,5	70
Летальный исход	$\geq 13,5$	70

В зависимости от прогноза рассчитывался лечебный алгоритм. В контрольной группе 354 больных получали базисную терапию без определения прогностического алгоритма.

Все пациенты основной группы были оценены по унифицированной таблице (подсчет суммы баллов) перед операцией (в день операции) и в динамике (на 3-и и 7-е сут после высокой ампутации). В результате подсчета баллов были получены индивидуализированные суммы баллов, специфичные для каждого больного. При вычислении суммы баллов по унифицированной таблице по выраженности ССВР пациенты были



разделены на 3 различные прогностические группы (табл. 3).

Таблица 3

Степень риска у пациентов, перенесших высокую ампутацию

Степень риска	Клинический исход	Сумма баллов	Степень вероятности, %
Низкий	Выздоровление	5,2-8,6	70
Повышенный	Осложнения	8,6-13,5	70
Высокий	Летальный исход	$\geq 13,5$	70

Больные были разделены на 3 группы в зависимости от результата лечения: выздоровление, осложнения и гибель. В группу с низким риском осложнения вошли пациенты с 5,2 по 8,6 балла, высокая вероятность осложнений наблюдалось у больных с количеством баллов свыше 13,5, что чаще всего приводило к гибели пациента.

В зависимости от принадлежности к какой-либо группе возможно с 70% долей вероятности прогнозировать клинический исход. Все пациенты в послеоперационном периоде получали базисную консервативную терапию.

### Полученные результаты

Распределение пациентов в зависимости от степени риска пациенты основной группы показано в таблице 4. Из таблицы видно, что наибольшее число пациентов, выздоровевших без осложнений, отмечалось среди лиц с низким риском (25%), среди пациентов с повышенным риском осложнения имели место у 21%. В группе высокого риска (выраженные параметры ССВР) летальный исход наступил у 16% пациентов.

Как показал анализ полученных результатов, частота осложнений при

повышенном риске достигала 21%, реконвалесценция ССВР наиболее часто наблюдалась у пациентов с низкой степенью риска.

Таблица 4

Распределение пациентов основной группы в зависимости от клинического исхода, абс. (%)

Всего больных, n=531	Низкий риск	Повышенный риск	Высокий риск	p
Выздоровление без осложнений	133 (25)	37 (7)	21 (4)	<0,05
Осложнения	21 (4)	112 (21)	69 (13)	<0,05
Летальный исход	11 (2)	42 (8)	85 (16)	<0,05

Все наблюдаемые нами пациенты в зависимости от выраженности признаков ССВР и схемы базисного лечения были разделены на две группы: основную и контрольную. Как видно из таблицы 5, выздоровление с первичным натяжением культи в основной группе наблюдалось у 38,7% больных, в контрольной – у 22,9%. Гнойно-септические локальные признаки наблюдались в контрольной группе – у 37,4%.

Таблица 5

Распределение пациентов в зависимости от клинического исхода, абс. (%)

Исход	Основная группа, n=531	Контрольная группа, n=354	p
Выздоровление без осложнения	205 (38,7)	81 (22,9)	<0,05
Осложнения	155 (29,1)	132 (37,4)	<0,05
Летальный исход	171 (32,2)	141 (39,7)	<0,05

Необходимо отметить, что у пациентов после высоких ампутаций

наблюдался ряд осложнений как местного, так и системного характера. В момент у большинства больных с критической ишемией и/или гангреной конечности имелись сопутствующие заболевания, которые ухудшали результаты лечения и затрудняли как подготовку к операции, так и ведение послеоперационного периода. При этом отмечалось достоверное уменьшение частоты осложнений, которые относились к разряду гнойно-некротических: нагноения культи имели место у 13,6%; некроз культи – у 8,3%. Полиорганная недостаточность отмечалась у 7,1% пациентов, тромбоэмболия легочной артерии – у 6,8%;

Следует отметить, что у наших пациентов часто наблюдались осложнения со стороны сердечно-сосудистой системы, которые в основной группе имели место у 25%, в контрольной – у 28,2%.

Таблица 6

Осложнения после высокой ампутации у наблюдаемых больных, %

Осложнение	Основная группа	Контрольная группа	p
Нагноение культи	11,7	24,1	<0,05
Некроз культи	9,2	17,5	<0,05
Острая сердечно-сосудистая недостаточность	25	28,2	>0,05
Острый инфаркт миокарда	10,2	9,8	>0,05
Острая почечная недостаточность	4,8	5,1	>0,05
Острое нарушение мозгового кровообращения	11,4	10,6	>0,05
Полиорганная недостаточность	19,2	26,1	<0,05
Пневмония	9,5	9,7	>0,05
ТЭЛА	18,5	25,3	<0,05

Данные о причинах летальных исходов в сравниваемых группах приведены в таблице 7. Основной причиной смерти непосредственно после

ампутации служили гнойные осложнения с исходом в сепсис с полиорганной недостаточностью и прогрессирующая сердечно-сосудистая недостаточность (разница при этом составила 8%). Тромбоэмболические осложнения в контрольной группе встречались у 26,8% больных, в основной – у 19,3%. Острое нарушение мозгового кровообращения в двух группах отмечалось почти с одинаковой частотой – соответственно у 17,4 и 19,2% больных.

Таблица 7

Причины летальных исходов у наблюдаемых больных, %

Причина смерти	Основная группа	Контрольная группа	p
Сепсис и полиорганная недостаточность	19,5	27,9	<0,05
Острая сердечно-сердечная недостаточность	21,4	29,5	<0,05
Острый инфаркт миокарда	19,2	21,4	>0,05
Острое нарушение мозгового кровообращения	17,4	19,2	>0,05
ТЭЛА	19,3	26,8	<0,05
Мезентериальный тромбоз	5,3	8,2	>0,05

После выписки из стационара контроль за состоянием пациентов и результатами лечения осуществлялся посредством телефонных опросов и периодически проводимых консультативных осмотров в амбулаторных условиях.

### Обсуждение

Исходы лечения удалось проследить в сроки от 1-го до 36 месяцев. Для оценки вероятности наступления летального исхода после проведенной операции в разные периоды использовали таблицы времени жизни, метод оценки Каплана – Мейера. Наблюдения делили на полные и неполные

(цензурированные). Наблюдения от момента операции до летального исхода считали полными. Наблюдения, когда исход неизвестен, но известен интервал времени от момента операции и до включения пациента в исследование или пациент жизнеспособен до настоящего времени, могли быть отнесены к неполным, или цензурированным.

Данная функция выживания состояла из произведения нескольких сомножителей. Для удобства интерпретации на графике полные наблюдения помечены точками, неполные отмечены пустыми квадратиками.

По оси ординат обозначена кумулятивная выживаемость в процентах, а по оси абсцисс – время жизни пациентов в месяцах (рисунок).



Рисунок. Выживаемость больных с КИНК после ампутации в сроки наблюдения до 36 мес.

Изучение смертности в общей выборке пациентов показало, что со временем наблюдается неуклонный рост летальности. К концу 1-го года после выполненной ампутации конечности смертность среди больных

основной группы составляла 52,7%, контрольной – 68,2% ( $p<0,05$ ).

Через 2 года число умерших в основной группе составило 19,8%, в контрольной – 49,3% ( $p<0,05$ ). На 36-м месяце наблюдения в основной группе умерли 13,4% больных, в контрольной группе на последнем 29-м месяце наблюдения летальность составила 26,7%.

Таким образом, можно говорить о том, что применение прогностического и индивидуального лечебного алгоритма способствовало достоверному снижению количества осложнений и летальных исходов в основной группе пациентов как в ближайшем, так и в отдаленном послеоперационном периоде.

### **Выводы**

1. Оценка противовоспалительного статуса в ходе лечения пациентов, перенесших высокую ампутацию конечности, является значимым прогностическим признаком, определяющим как непосредственные, так и отдаленные результаты лечения. На основании балльной оценки признаков SIRS можно прогнозировать клинический исход у пациентов с КИНК, перенесших высокую ампутацию.

2. Для более детальной оценки противовоспалительного статуса проведен глубокий анализ признаков SIRS, результатом которого стало формирование трех групп риска: низкого, повышенного и высокого.

3. Применение предложенного лечебно-прогностического алгоритма позволило снизить частоту гнойно-некротических осложнений на 13,6%, а также летальность на 8,6% по сравнению с больными, которые получали стандартную «базисную» терапию. После 1-го года летальность по сравнению с контролем снизилась на 8,6%, после 2-го года на 5,2%.

4. Отдаленные результаты подтверждают правильность выбранной индивидуальной тактики лечения у пациентов с КИНК на фоне сахарного диабета после перенесенной высокой ампутации, что позволило улучшить их качество жизни.

**References:**

1. Abyshov N.S., Zakirdzhayev E.D. Blizhayshiye rezul'taty «bol'shikh» amputatsiy u bol'nykh s okklyuzionnymi zabolevaniyami arteriy nizhnikh konechnostey // Khirurgiya. Zhurn. im. N.I. Pirogova. – 2005. – №11. – S. 15-19.
2. Bagnenko S.F. i dr. Lecheniye kriticheskoy ishemii nizhnikh konechnostey metodom tselevoy maloob'yemnoy gemoperfuzii: Metod. rekomendatsii. – SPb, 2013. – 7 s.
3. Gavrilenko A.V. i dr. Sravnitel'nyy analiz rezul'tatov khirurgicheskogo lecheniya bol'nykh «molodogo» i «starshego» vozrasta s porazheniyem arteriy v infraingvinal'nom segmente // Serdechno-sosud. zabolevaniya. – 2012. – T. 3, №11. – S.1 38.
4. Burleva Ye.P. Znachenije kliniko-epidemiologicheskogo i ekonomicheskogo analiza dlya organizatsii pomoshchi patsiyentam s khronicheskoy arterial'noy nedostatochnost'yu nizhnikh konechnostey // Angiol. i sosud. khirurgiya. – 2011. – №4. – S. 15-19.
5. Gaibov A.D., Gaibov A.D., Kamolov A.N. Amputatsii nizhnikh konechnostey pri ikh khronicheskoy kriticheskoy ishemii // Kardiologiya i serdechno-sosud. khirurgiya. – 2009. – №2. – S. 40-46.
6. Yeryukhin I.A., Svetukhin A.M., Shlyapnikov S.A. Sepsis v khirurgicheskoy klinike // Infektsii i antimikrob. terapiya. – 2014. – T. 4, №1. – S. 7-11.
7. Zoloyev G.K. Obliteriruyushchiye zabolevaniya arteriy. Khirurgicheskoye lecheniye i rehabilitatsiya bol'nykh s utratoy konechnosti. – M.: Meditsina, 2016. – 432 s.
8. Kalmykov Ye.L. Amputatsii nizhnikh konechnostey u bol'nykh s obliteriruyushchimi zabolevaniyami sosudov: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. – Dushanbe, 2011. – 22 s.
9. Pokrovskiy A.V., Zotikov A.Ye. Perspektivy i deystvitel'nost' v lechenii ateroskleroticheskikh porazheniy aorty. – M.: Meditsina, 2008. – 192 s.

10.Savel'yev B.C., Koshkin B.C., Karalkin A.B. Patogenez i konservativnoye lecheniye tyazhelykh stadiy obliteriruyushchego ateroskleroza arteriy nizhnikh konechnostey. – M.: MIA, 2010. – 214 s.

11.Tkachenko A.N. i dr. Prognosticheskiye kriterii letal'nykh iskhodov pri provedenii amputatsiy nizhney konechnosti u bol'nykh pozhilogo i starcheskogo vozrasta // Medical Sci. – 2015. – №9. – С. 304-308.

12.Biamino G. et al. Critical limb ischemia: new techniques for complex interventions. – HMP Communication, 2014. – P. 72.

13.Castelli G. et al. Procalcitonin and C-reactive protein during systemic inflammatory response syndrome, sepsis and organ dysfunction // Crit. Care. – 2013. – Vol. 8. – P. 234-242.

14. Dormandy J.A. et al. Major amputations // Semin Vase. Surg. – 2009. – Vol. 73. – P. 321.

15. Eskelinen E. et al. Major amputation incidence decreases both in non-diabetic and in diabetic patients in Helsinki // Scand. J. Surg. – 2016. – Vol. 95. – P. 185-189.

16. Johannesson A. et al. Incidence of lower-limb amputation in the diabetic and nondiabetic general population // Diabetes Care. – 2011. – Vol. 32, №2. – P. 275-280.