

Получена: 04 ноября 2022 / Принята: 20 декабря 2022 / Опубликовано online: 31 декабря 2022

DOI 10.34689/SH.2022.24.6.021

УДК 616.13.002.2-004.6-089.873.4

## **ПРОБЛЕМА АМПУТАЦИИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

**Жасулан О. Кожакметов<sup>1</sup>,**

**Ерсын Т. Сабитов<sup>2</sup>,** <https://orcid.org/0000-0003-0937-5813>

**Толеген А. Толеутаев<sup>1</sup>,** <https://orcid.org/0000-0002-1898-8614>

**Ернур М. Казымов<sup>1</sup>,** <https://orcid.org/0000-0002-4849-6549>

**Ерлан А. Сальменбаев<sup>1</sup>,**

**Мерей Н. Иманбаев<sup>1</sup>,** <https://orcid.org/0000-0002-7248-0440>

**Лаура А. Пак<sup>1</sup>,** <https://orcid.org/0000-0002-5249-3359>

**Куанткан Т. Жабагин<sup>3</sup>,** <https://orcid.org/0000-0002-4304-5132>

<sup>2</sup> НАО «Медицинский университет Семей», г. Семей, Республика Казахстан;

<sup>1</sup> Университетский госпиталь НАО «Медицинский университет Семей», г. Семей, Республика Казахстан;

<sup>3</sup> Центр ядерной медицины и онкологии, г. Семей, Республика Казахстан;

### **Резюме**

**Введение.** Критическая ишемия нижних конечностей является наиболее тяжелой стадией заболевания периферических артерий и зачастую служит показанием для ампутации. Заболевания периферических артерий и сахарный диабет считаются причинами ампутаций конечностей более чем в 50 % случаев.

**Целью исследования** является анализ литературных данных по эпидемиологическим и клиническим аспектам ампутаций нижних конечностей, а также вопросам ведения больных после ампутаций.

**Стратегия поиска.** Был проведен поиск в базах данных PubMed, Web of Science, Embase, и Кокрановском центральном регистре контролируемых испытаний до 20 декабря 2022 г. Составлена комбинация соответствующих ключевых слов и терминов медицинских предметных рубрик (MeSH). Поиск выявил 376 публикаций. После удаления дубликатов, исследований, проведенных на животных, исследований низкого качества обзор включает 59 публикаций.

**Результаты.** Ранняя послеоперационная смертность колеблется от 4% до 22% после большой ампутации конечности по любой причине. Успешная реабилитация после ампутации ниже колена достигается менее чем у двух третей пациентов и менее чем у половины после ампутации выше колена; в целом, менее 50% всех пациентов, нуждающихся в ампутации, смогут когда-либо достичь полной мобильности. У взрослых пациентов сложности с установкой и фиксацией протеза возрастают тем больше, чем проксимальнее ампутация. Поэтапная ампутация имеет более высокий уровень успешности, более низкую периоперационную смертность и более низкую 30-дневную смертность. Пациенты с малой ампутацией имеют лучшие показатели физического функционирования, общего здоровья, эмоционального и психического здоровья ( $p < 0,001$ ). Однако они имеют худшие показатели болевого компонента и социального функционирования ( $p < 0,001$ ).

**Заключение.** Независимо от этиологии взвешенный подход к ампутации и постампутационной реабилитации в сочетании с оптимальным подбором протеза, может способствовать в достижении улучшения мобильности пациентов.

**Ключевые слова:** критическая ишемия, ампутация нижних конечностей, качество жизни, заболевания периферических артерий, реабилитация

### **Summary**

## **THE PROBLEM OF LOWER LIMB AMPUTATION IN PATIENTS WITH CRITICAL ISCHEMIA: A LITERATURE REVIEW**

**Zhassulan Kozhakhmetov<sup>1</sup>,**

**Yersyn Sabitov<sup>2</sup>,** <https://orcid.org/0000-0003-0937-5813>

**Tolegen Toleitayev<sup>1</sup>,** <https://orcid.org/0000-0002-1898-8614>

**Yernur Kazymov<sup>1</sup>,** <https://orcid.org/0000-0002-4849-6549>

**Yerlan Salmenbayev<sup>1</sup>,**

**Merey Imanbayev<sup>1</sup>,** <https://orcid.org/0000-0002-7248-0440>

**Laura Pak<sup>1</sup>,** <https://orcid.org/0000-0002-5249-3359>

**Kuantkan Zhabagin<sup>3</sup>,** <https://orcid.org/0000-0002-4304-5132>

<sup>1</sup> NCJSC «Semey Medical University», Semey c., Republic of Kazakhstan;

<sup>2</sup> University Hospital of NCJSC «Semey Medical University», Semey c., Republic of Kazakhstan;

<sup>3</sup> Center of Nuclear Medicine and Oncology, Semey c., Republic of Kazakhstan.

**Introduction.** Critical limb ischemia is the most severe stage of peripheral arterial disease and is often an indication for amputation. Peripheral arterial disease and diabetes mellitus are considered the causes of limb amputations in more than 50% of cases.

**The aim** of the study is to analyze the literature data on the epidemiological and clinical aspects of lower limb amputations, as well as the management of patients after amputations.

**Search strategy.** The PubMed, Web of Science, Embase, and Cochrane Central Register of Controlled Trials databases were searched up to 20 December 2022. A combination of relevant keywords and Medical Subject Heading (MeSH) terms was generated. The search revealed 376 publications. After removal of duplicates, animal studies, low quality studies, the review includes 59 publications.

**Results.** Early postoperative mortality ranges from 4% to 22% after major limb amputation for any reason. Successful rehabilitation after amputation below the knee is achieved in less than two-thirds of patients and less than half after amputation above the knee; overall, less than 50% of all patients requiring amputation will ever achieve full mobility. In adult patients, the more proximal the amputation is, the more difficult it is to install and fix the prosthesis. Staged amputation has a higher success rate, lower perioperative mortality, and lower 30-day mortality. Minor amputation patients have better indicators of physical functioning, general health, emotional and mental health ( $p < 0.001$ ). However, they have worse indicators of the pain component and social functioning ( $p < 0.001$ ).

**Conclusion.** Regardless of etiology, a balanced approach to amputation and post-amputation rehabilitation, combined with optimal prosthesis selection, can help achieve improved patient mobility.

**Key words:** critical ischemia, lower limb amputation, quality of life, peripheral arterial disease, rehabilitation.

Түйіндеме

## КРИТИКАЛЫҚ ИШЕМИЯМЕН АУЫРАТЫН НАУҚАСТАРДАҒЫ ТӨМЕНГІ АЯҚТЫҢ АМПУТАЦИЯ МӘСЕЛЕСІ: ӘДЕБИЕТТЕРГЕ ШОЛУ.

Жасұлан О. Қожахметов<sup>1</sup>,

Ерсін Т. Сабитов<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-0937-5813>

Телеген А. Толеутаев<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-1898-8614>

Ернұр М. Қазымов<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-4849-6549>

Ерлан А. Сәльменбаев<sup>1</sup>,

Мерей Н. Иманбаев<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-7248-0440>

Лаура А. Пак<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-5249-3359>

Куантқан Т. Жабагин<sup>3</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-4304-5132>

<sup>1</sup> «Семей медицина университеті» КеАҚ, Семей қ., Қазақстан Республикасы;

<sup>2</sup> «Семей медицина университеті» университеттік госпиталь, Семей қ., Қазақстан Республикасы.

<sup>3</sup> Ядролық медицина және онкология орталығы, Семей қ., Қазақстан Республикасы.

**Кіріспе.** Аяқтардың критикалық ишемиясы перифериялық артерия ауруларының ең ауыр кезеңі болып табылады және жиі ампутиацияның көрсеткіші болып табылады. 50% -дан астам жағдайда аяқ-қолдың ампутиациясының себебі перифериялық артерия ауруы және қант диабеті болып саналады.

Зерттеудің мақсаты – төменгі аяқ-қолды ампутиациялаудың эпидемиологиялық және клиникалық аспектілері туралы әдебиет деректерін талда, сондай-ақ ампутиациядан кейінгі науқастарды жүргізу мәселелері бойынша.

**Іздеу стратегиясы.** PubMed, Web of Science, Embase және Cochrane бақыланатын сынақтардың орталық тізілімі 2022 жылдың 20 желтоқсанына дейін іздестірілді. Тиісті кілт сөздер мен медициналық тақырыбы (MeSH) терминдерінің тіркесімі жасалды. Іздеу нәтижесінде 376 жарияланым анықталды. Көшірмелерді алып тастағаннан кейін, жануарларды зерттеу, төмен сапалы зерттеулер, шолуға 59 жарияланым кіреді.

**Нәтижелер.** Операциядан кейінгі ерте өлім-жітім қандай да бір себептермен аяқ-қолдың үлкен ампутиациясынан кейін 4%-дан 22%-ға дейін ауытқиды. Тізе астындағы ампутиациядан кейінгі сәтті оңалту пациенттердің үштен екісінен азында және тізеден жоғары ампутиациядан кейін жартысынан азында қол жеткізіледі; Жалпы, ампутиацияны қажет ететін барлық пациенттердің 50%-дан азы толық ұтқырлыққа қол жеткізеді. Ересек пациенттерде ампутиация неғұрлым проксимальды болса, протезді орнату және бекіту қиынырақ болады. Кезеңді ампутиацияның табыстылығы жоғары, операциядан кейінгі өлім-жітім төмен және 30 күндік өлім-жітім төмен. Кішкентай ампутиациясы бар науқастарда физикалық жұмыс, жалпы денсаулық көрсеткіштері жақсы. эмоционалдық психикалық денсаулық ( $p < 0,001$ ). Дегенмен, оларда ауырсыну компоненті мен әлеуметтік қызметтің нашар көрсеткіштері бар ( $p < 0,001$ ).

**Қорытынды.** Этиологиясына қарамастан, оңтайлы протезді таңдаумен біріктірілген ампутиацияға және ампутиациядан кейінгі оңалтуға теңдестірілген тәсіл пациенттің қозғалғыштығын жақсартуға көмектеседі.

**Түйінді сөздер:** критикалық ишемия, төменгі аяқтың ампутиациясы, өмір сапасы, шеткергі артериялық аурулар, реабилитация

**Библиографическая ссылка:**

Кожаметов Ж.О., Сабитов Е.Т., Толеутаев Т.А., Казымов Е.М., Сальменбаев Е.А., Иманбаев М.Н., Пак Л.А., Жабагин К.Т. Проблема ампутации нижних конечностей у пациентов с критической ишемией: обзор литературы // Наука и здравоохранение. 2022. 6(Т.24). С. 161-169. doi 10.34689/SH.2022.24.6.021

Kozhakhmetov Zh., Sabitov Ye., Toleutayev T., Kazymov Ye., Salmenbayev Ye., Imanbayev M., Pak L., Zhabagin K. The problem of lower limb amputation in patients with critical ischemia: a literature review // *Nauka i Zdravookhranenie* [Science & Healthcare]. 2022, (Vol.24) 6, pp. 161-169. doi 10.34689/SH.2022.24.6.021

Кожаметов Ж.О., Сабитов Е.Т., Толеутаев Т.А., Казымов Е.М., Сальменбаев Е.А., Иманбаев М.Н., Пак Л.А., Жабагин К.Т. Критикалық ишемиямен ауыратын науқастардағы төменгі аяқтың ампутация мәселесі: әдебиеттерге шолу // Ғылым және Денсаулық сақтау. 2022. 6(Т.24). Б. 161-169. doi 10.34689/SH.2022.24.6.021

**Введение**

Показаниями для ампутации нижних конечностей чаще всего являются тяжелая, нерационально леченая инфекция, гангрена, травма, опухоль и неисправимая деформация. В последние десятилетия наиболее распространенными диагнозами, связанными с ампутациями нижних конечностей, служат сахарный диабет и заболевания периферических сосудов. Ишемия нижних конечностей, заболевания периферических артерий и сахарный диабет считаются основными причинами ампутаций конечностей более чем в 50% случаев. Следующей ведущей причиной ампутаций нижних конечностей является травма [3].

Критическая ишемия конечностей является наиболее тяжелой стадией заболевания периферических артерий и характеризуется ишемической болью в покое и/или потерей ткани. У больных с критической ишемией конечности основной целью лечения является спасение пораженной конечности [21, 40].

Успех лечения критической ишемии нижних конечностей измеряется отсутствием ампутации и выживаемостью [40]. Для достижения желаемого результата пациенты с критической ишемией конечности подвергаются реваскуляризации с помощью эндоваскулярных или хирургических процедур в тех случаях, когда это возможно [21,40]. Однако, несмотря на эти усилия, частота ампутаций остается высокой. Через год после начала критической ишемии конечностей у 25% больных приходится выполнять ампутации конечностей [6]; примерно 35–67% пациентов с критической ишемией конечностей подвергаются обширной ампутации конечности в течение четырех лет [47].

Диабетическая стопа продолжает представлять значительную проблему в лечении критической ишемии. Несмотря на прогресс в лечении этого заболевания, применение методов открытой реваскуляризации и эндоваскулярных методик, до сих пор выполняется значительное количество ампутаций. Выбор метода лечения – ампутация или реваскуляризация, зависит от предпочтений хирурга, его опыта, оснащения, доступности врачебной помощи, географического положения учреждений здравоохранения, системы оказания медицинской помощи и социально-экономических факторов.

**Целью исследования** является анализ литературных данных по эпидемиологическим и клиническим аспектам ампутаций нижних конечностей, а также вопросам ведения больных после ампутаций.

**Стратегия поиска.** В процессе подготовки статьи был проведен тщательный поиск в базах данных

PubMed, Web of Science, Embase, Центре обзоров и распространения (CRD) и Кокрановском центральном регистре контролируемых испытаний до 20 декабря 2022 г. Составлена комбинация ключевых слов и терминов медицинских предметных рубрик (MeSH), относящихся к «ампутации нижних конечностей», «критической ишемии нижних конечностей», «качеству жизни после ампутации», «эпидемиологии ампутаций нижних конечностей», опубликованных за предыдущие десять лет. Поиск был ограничен исследованиями, которые были написаны на английском и русских языках. Поиск выявил 376 публикаций. После удаления дубликатов, исследований, проведенных на животных, исследований низкого качества 317 были исключены. Текущий обзор включает 59 публикаций.

**Результаты и обсуждение****Эпидемиологические аспекты ампутаций нижних конечностей**

Национальный институт здравоохранения и передового опыта (2012) разработал рекомендации о том, что у пациентов с заболеваниями периферических артерий, ампутации конечностей следует выполнять только в тех случаях, когда критическая ишемия конечностей сохраняется после всех попыток реваскуляризации сосудов [32]. Однако, учитывая, что реваскуляризация должна быть достигнута в течение 6 часов для предотвращения необратимого повреждения мышц, показатели ампутации остаются на уровне 10–30% [2]. До настоящего времени ампутации конечностей связаны с высоким риском общей смертности (до 48% через 1 год после ампутации нижней конечности), поэтому большое внимание должно уделяться периоперационному, предоперационному и послеоперационному ведению пациента [37].

В США в 1990-х и начале 2000-х годов ежегодно выполнялось около 130 000 ампутаций [46], из них 85% выполнялись на нижней конечности [54], и приблизительно 25% выполнялись на транстибиальном уровне [50], что привело к 25 000 ампутаций ниже колена. В случае необходимости транстибиальной ампутации хирурги должны проявлять максимальную осторожность в хирургической подготовке культы для оптимизации последующего протезирования.

В Великобритании каждый год выполняются более 11 500 крупных ампутаций нижних конечностей [4]. Средний возраст для людей, перенесших ампутацию нижних конечностей, составляет 70 лет, у мужчин количество ампутаций в три раза превышает таковое у женщин. Большинство ампутаций нижних конечностей являются следствием приобретенных состояний,

ведущих к поражению сосудов [36]. Вторая Трансатлантическая рабочая группа по межобщественному консенсусу (TASC II) сообщила о частоте крупных ампутаций из-за заболевания периферических артерий до 50 на 100 000 человек в год [3].

Ранняя послеоперационная смертность колеблется от 4% до 22% после большой ампутации конечности по любой причине [56]. Сообщается о ранней смертности до 20% при критической ишемии конечностей после ампутации [13, 34].

В США и Европейских странах ежегодно проводится около 220000-240000 ампутаций нижних конечностей по поводу критической ишемии нижних конечностей (половина из них приходится на диабетическую стопу) 1-5. В США частота ампутаций увеличилась с 19 до 30 на 100 000 человек за последние два десятилетия, в первую очередь, из-за роста диабета и численности населения пожилого возраста [25, 22]. Несмотря на успехи в лечении сердечно-сосудистых заболеваний, у пациентов старше 85 лет частота ампутаций составляет 140 на 100 000 человек в год, показатели смертности в этой группе пациентов остаются очень высокими, достигающими 13-17 % [14, 21]. У пациентов с самым высоким риском 30-дневная периоперационная смертность после ампутации может варьировать от 4 до 30% вследствие высоких показателей распространенности сепсиса и прогрессирующей почечной недостаточности. Успешная реабилитация после ампутации ниже колена достигается менее чем у двух третей пациентов и менее чем у половины после ампутации выше колена; в целом, менее 50% всех пациентов, нуждающихся в ампутации, смогут когда-либо достичь полной мобильности [17, 33, 45, 42].

Поражение периферических артерий характерно для приблизительно 20% лиц в возрасте 60 лет и старше. Учитывая, что пациенты с заболеваниями периферических артерий, как правило, имеют несколько сопутствующих заболеваний, приводящих к ухудшению функций различных органов и систем, в этой группе можно ожидать более высокие показатели смертности [27]. Для таких пациентов такие факторы риска, как курение, наличие сахарного диабета и ишемической болезни сердца резко увеличивает риск ампутации. Так, риск ампутации нижних конечностей у больных диабетом более чем в 20 раз выше, чем у населения в целом; свидетельством этому служит тот факт, что около 7000 больных сахарным диабетом ежегодно подвергаются ампутации нижних конечностей в Англии [39, 44].

Люди с ампутациями ног, большинство из которых старше 65 лет [59], имеют больший риск падения, чем общее население: зарегистрированные случаи падения в этой группе людей варьирует от 52% [35] до 80% [57]. Почти половина всех людей с ампутацией ноги сообщают о страхе падения.

Ампутации также могут оказаться необходимыми в определенных обстоятельствах, помимо заболеваний периферических артерий. Так, в европейских странах травмы и злокачественные новообразования являются причиной 10% и 3% ампутации нижних конечностей соответственно; кроме того, 1,7% имели врожденные дефекты конечностей, включая полное или частичное

отсутствие длинных трубчатых костей, что препятствует функциональной подвижности, вызывая необходимость ампутации [58].

#### **Определение уровня ампутации и возможностей протезирования**

Согласно определениям Международной организации по стандартизации (2014), терминология для описания уровней ампутации претерпела изменения: термины «ниже» и «выше колена» заменены на транстибиальную и трансфеморальную ампутацию соответственно. При этом культя конечности определяется как остаточная конечность, а «здоровая» конечность стала именоваться как контралатеральная конечность [24]. У взрослых пациентов сложности с установкой и фиксацией протеза возрастают тем больше, чем проксимальнее ампутация; при этом увеличивается расход энергии при мобилизации, особенно в случаях, когда коленный сустав не сохранился.

Сохранение длины конечности зависит от этиологии заболевания, приведшего к ампутации. Так, например, при ампутации по поводу саркомы приоритет должен быть отдан иссечению и удалению злокачественного новообразования, в случае остеомиелита необходимо уделять первоочередное внимание инфицированной костной ткани. Транстибиальный уровень считается высшим уровнем ампутации нижних конечностей, который может восстановить ее почти нормальную функцию.

Гильотинная ампутация снижает вероятность создания остаточной конечности, подходящей для протеза, поэтому не рекомендуется в случаях, когда возможен хороший функциональный результат. Для пациентов, у которых возможно функциональное протезирование, ампутационная хирургия должна быть направлена на оптимизацию функции несущей вес тела остаточной конечности. Уровень ампутации и форма культи влияют на успешность реабилитации, ортопедической подгонки и комфорт пациента.

Ампутацию следует отличать от экзартикуляции. В последнем случае ни кость, ни мышца не рассекаются. Вычленение может обеспечить лучшее сохранение мышц и лучшую конечную весовую нагрузку протеза, что важно для оптимизации посадки и контроля над протезом. Главным недостатком экзартикуляции является ограничение пространства, доступного для компонентов протезирования по сравнению с ампутацией. Дезартикуляции, как правило, более предпочтительны у детей, поскольку конец ампутированной кости имеет тенденцию к чрезмерному росту, что требует хирургического иссечения до тех пор, пока не будет достигнута зрелость скелета [28].

Ампутации нижних конечностей могут проводиться в виде процедур одноэтапной ампутации или поэтапной ампутации. Сравнение результатов лечения критической ишемии конечности двумя этими методами свидетельствовало о том, что поэтапная ампутация имела более высокий уровень успешности (77,2% по сравнению с одноэтапной ампутацией - 66,0%,  $p = 0,0253$ ), более низкую периоперационную смертность (10,9% по сравнению с 20,7%,  $p = 0,0247$ ) и более низкую 30-дневную смертность (12,2% против 23,8%,  $P$

= 0,0220), несмотря на большее количество случаев с классами Резерфорда 5 и 6 (87,1% при поэтапной ампутации против 72,6% при одномоментной ампутации,  $p = 0,0047$ ), и инфекции (44,5% против 28,3%,  $p = 0,0061$ ). При поэтапной ампутации успех чаще наблюдался у пациентов с сахарным диабетом, не получавших инсулин ( $p = 0,0072$ ), у пациентов с трансфеморальными ампутациями ( $p = 0,0392$ ), без ИБС ( $p = 0,0053$ ) и у больных с инфекцией стопы ( $p = 0,0446$ ), в то время как для одноэтапной ампутации успех был более частым у пациентов без диабета ( $p = 0,0077$ ), без признаков инфекции ( $p = 0,0298$ ), при ампутации на уровне стопы ( $p = 0,0155$ ) или трансфеморальных ампутаций ( $p = 0,0030$ ) [48].

Эти результаты подтверждались данными другого исследования. При сахарном диабете, осложненном развитием диабетической стопы и ассоциированным с ней заболеванием периферических сосудов, обширные ампутации нижних конечностей остаются одной из наиболее частых процедур, выполняемых сосудистыми хирургами. После большой ампутации эта когорта пациентов имеет высокий риск развития раневых осложнений и конверсии в более проксимальные большие ампутации. Эти события влияют на качество с точки зрения затрат, ресурсов и субъективного качества жизни. Сравнение результатов между одноэтапной ампутацией нижней конечности выше лодыжки и поэтапной гильотинной ампутацией лодыжки с последующей формализацией интервала до ампутации выше лодыжки (этапная ампутация) у пациентов с сахарным диабетом показало, что 57% пациентов с этапной ампутацией соответствовали двум или более критериям синдрома системного воспалительного ответа при поступлении по сравнению с 24% пациентов с первичной ампутацией ( $p = 0,0003$ ). Не было существенной разницы в серьезных неблагоприятных сердечно-сосудистых событиях между группами (2% против 4% соответственно;  $p = 0,6$ ). Средняя продолжительность пребывания в стационаре существенно не отличалась между группами исследования (в среднем  $14 \pm 8$  дней против  $11 \pm 11$  дней;  $p = 0,1$ ). У пациентов с этапной ампутацией была более низкая частота 30-дневной повторной госпитализации (7% против 27%;  $p = 0,005$ ) и 30-дневной незапланированной конверсии в ампутацию более высокого уровня (2% против 13%;  $p = 0,026$ ) по сравнению с пациентами с первичной ампутацией. Результаты позволили авторам сделать вывод о том, что в условиях инфицированной диабетической стопы поэтапная ампутация нижних конечностей дает более качественные результаты, чем одноэтапная ампутация [9].

#### Постампутационное ведение пациентов.

Потеря конечности в результате обширной ампутации приравнивается к смерти члена семьи [7]. У некоторых пациентов это трагическое событие представляет собой заключительную процедуру после многочисленных госпитализаций и попытки реваскуляризации. У других пациентов обширная ампутация выполняется на ранних стадиях их клинического течения и служит альтернативой усиленным действиям врачей по спасению конечностей [16].

Когда пациенты и врачи рассматривают решение об ампутации, внимание обычно сосредотачивается на

объективных мерах, позволяющих охарактеризовать ожидаемый послеоперационный функциональный результат [53, 26]. Принятие решения о ведении больного строится на оценке слабых сторон, при этом во внимание принимается состояние пациента, возраст, сопутствующие заболевания для выявления высокого риска операций на сосудах [26]. Такие факторы, как оценка способности к ходьбе на предоперационном этапе, помогают отличить тех, кому может помочь более ранняя ампутация [53].

Надлежащая реабилитация людей с потерей конечностей улучшается с помощью использования протезов и повышения мобильности. В эту группу пациентов также входят пожилые люди с хорошим уровнем преморбидной независимости [55]. Использование протезов играет важную роль как в процессе физического, так и психологического восстановления. Это сказывается на качестве жизни [52, 49] и может повлиять на смертность [31].

При обеспечении адекватной анальгезии, физиотерапии мобилизацию можно начинать в первые сутки после операции при отсутствии осложнений. Использование компрессионного чулка на остаточную конечность уменьшает послеоперационный отек и формирует конечность для подготовки к протезированию. В европейских странах наиболее часто используемым послеоперационным вспомогательным средством для ходьбы является «пневматическое средство передвижения после ампутации» (Ortho Europe). Оно может использоваться пациентами с транстибиальной или трансфеморальной ампутацией в случаях, когда имеется длинная остаточная конечность. При этом надо учитывать, что раннее применение ходьбы помогает дополнительно уменьшить отек и способствует заживлению ран. Данное средство частично снижает весовую нагрузку, оно не является временным протезом, может использоваться во время сеансов физиотерапии, а также способствует физической и психологической подготовке к использованию протеза. Его можно использовать с 4-го дня в послеоперационном периоде у больных с травматической ампутацией или 6-го дня после операции у пациентов с ампутациями по поводу критической ишемии конечностей. Пациенты обучаются профилактике падений и стратегии управления мобильностью.

Необходимо отметить, что инвалидная коляска все еще остается основным средством передвижения при условии, что риск падений среди лиц с ампутированными конечностями возрастает тем больше, чем проксимальнее является уровень ампутации [8]. Больной рассматривается как стабильный через 1 год после ампутации, хотя это не означает разрешения всех постампутационных осложнений.

Уход за культей выходит за рамки послеоперационного периода лечения ран. Больной нуждается в постоянном уходе за кожей, так как использование протезов увеличивает трение и может вызывать экссудацию. Это влияет на годность протеза и может увеличить риск кожных инфекций с потенциально катастрофическими последствиями, включая сепсис или необходимость дальнейшего хирургического вмешательства. Уход за кожей остаточной конечности

имеет первостепенное значение в реабилитации пациентов, включая соответствующую гигиену и ежедневное использование смягчающих средств.

Уход за контралатеральной конечностью также имеет жизненно важное значение, поскольку резко повышается риск остеоартрита, а у пациентов с диабетической невропатией сохраняется риск повреждения контралатеральной стопы. Эта ситуация может усугубляться нарушениями походки, которые также могут вызвать боль в спине. Пациенты могут испытывать трудности с адаптацией к потере конечности, поэтому им должна быть оказана психологическая поддержка [29].

Хорошо установленными факторами повышенного риска остеоартрита коленного сустава являются пожилой возраст, женский пол, слабость мышц нижних конечностей, низкая или чрезмерная физическая активность, избыточный вес, травма или хирургическое вмешательство в коленном суставе в анамнезе, хроническая боль в колене. Эти факторы являются общими для инвалидов с односторонней трансстибиальной ампутацией, что в сочетании со специфическими механическими факторами делает этих лиц более уязвимыми к развитию и прогрессированию остеоартроза. Программы, направленные на устранение модифицируемых факторов риска развития остеоартроза коленного сустава, могут способствовать сохранению функции коленного сустава в долгосрочной перспективе и улучшению качества жизни лиц с односторонней трансстибиальной ампутацией. Это требует слаженных усилий многопрофильной команды, а также участия самих инвалидов. Выявление и управление потенциально модифицируемыми классическими факторами риска развития остеоартроза коленного сустава являются одним из перспективных направлений реабилитации лиц с односторонней трансстибиальной ампутацией [1].

#### **Оценка качества жизни пациента в послеоперационном периоде**

При сравнении качества жизни пациентов с критической ишемией конечностей у пациентов с сахарным диабетом через полгода после выполнения ампутации на разном уровне учитывалось, что малая ампутация обычно расценивается как процедура спасения, поскольку большинство пациентов значительно ограничены в возможности передвигаться и становятся зависимыми после большой ампутации. Малая ампутация определяется как ампутация на уровне голеностопного сустава и ниже, а большая ампутация определяется как ампутация выше голеностопного сустава. Способность пациентов ходить, статус зависимости и качество жизни оценивались с использованием анкеты Short Form Health Survey 36 (SF-36). Во время наблюдения только 8,3% пациентов после малой ампутации были зависимы по сравнению с 51,7% после малой ампутации. Самостоятельно передвигались 84,5% пациентов с малой ампутацией и только 41,7% пациентов с большой ампутацией. Пациенты с малой ампутацией имеют значительно лучшие показатели физического функционирования, общего здоровья, эмоционального и психического здоровья ( $p < 0,001$ ). Однако они имеют

худшие показатели болевого компонента и социального функционирования, чем после большой ампутации ( $p < 0,001$ ). Эти данные свидетельствовали о том, что пациенты с малой ампутацией более независимы, способны успешно лечиться на амбулаторном уровне и имеют лучшее качество жизни, чем пациенты с большой ампутацией. Несмотря на риск персистирующей инфекции и осложнений со стороны культы, у пациентов с диабетом при возможности следует попытаться выполнить малую ампутацию [38].

Исследование долгосрочных симптомов и функциональных результатов экзартикуляции коленного сустава, трансфеморальной ампутации и экзартикуляции бедра, связанных с травмами, полученными в результате военных действий в Иране, включило 587 пациентов. Было проведено полное обследование, связанное с фантомной болью, фантомной чувствительностью, болью в культе, болью в спине и болью в здоровых суставах конечностей с помощью опроса. Кроме того, инструмент Amputee Mobility Predictor (AMP) с протезом был применен для оценки функции пациентов. Средняя продолжительность времени после ампутации составила 22 года. Наиболее распространенными симптомами, о которых сообщали участники, были фантомные ощущения (82%), боли в спине (69%) и фантомные боли (63%). Кроме того, суммарные баллы AMP с протезом у лиц с экзартикуляцией коленного сустава и трансфеморальной ампутацией составили 20,8 и 28 соответственно. Вычленение коленного сустава было связано с более высокими показателями AMP с протезом по сравнению с трансфеморальной ампутацией ( $p < 0,01$ ). Результаты данного исследования показали, что пациенты с ампутацией нижних конечностей страдают значительными клиническими и функциональными проблемами. Полученные результаты могут быть полезны для принятия новых стратегий планирования реабилитационных программ для улучшения качества жизни и состояния здоровья пациентов с ампутацией нижних конечностей [15].

Решение об ампутации со стороны врача приводит к необходимости информирования пациента о предстоящей операции. Однако в современной литературе недостаточно результатов исследований, свидетельствующих о субъективном опыте ампутации с точки зрения пациента и о том, как это влияет на качество жизни пациента в дальнейшем. Такие сведения могут быть использованы для улучшения ухода за больными. Как правило, перспектива ампутации нижних конечностей может оказать существенное влияние на физическое и психологическое здоровье пациента [10, 18].

Амбулаторные и функциональные исходы после обширной ампутации по поводу сосудистых заболеваний часто остаются неудовлетворительными [11, 41, 51], что еще больше влияет на процесс выздоровления. Традиционные показатели «успешного» послеоперационного результата, такие как успешное заживление ран и мобилизация могут не совсем точно отражать опыт и удовлетворенность пациента [30]. Более глубокое понимание точки зрения пациента при периоперационном принятии решений и в процессе послеоперационного восстановления

способны помочь хирургам лучше согласовать свои действия с ожиданиями пациентов и разработать стратегии послеоперационного восстановления. Поэтому необходимо использовать качественный подход для описания взглядов пациентов на постампутационную адаптацию и восстановительный период, а также выявить факторы, улучшающие или ухудшающие этот процесс [20, 22].

Качественное исследование, проведенное в США, с использованием структурированного интервью с пациентами в среднем возрасте 65 лет (85% мужчины), перенесшими ампутацию нижней конечности ниже колена или ампутацию выше колена, показало, что все участники выразили желание играть активную роль в принятии решения об ампутации, даже признавая при этом, что возможности спасения конечностей исчерпаны. Участники описали 6-месячный период восстановления после ампутации, когда они научились изменять повседневную деятельность, чтобы приспособиться к своим новым функциональным и психологическим потребностям. Пациенты определяли выздоровление как восстановление функциональной независимости, что описывалось как уровень мобильности, который позволял им выполнять повседневные действия с минимальной помощью. Проблемы, которые, по мнению участников, были высотой односторонней ампутации становилась более проксимальной. Значительно большая доля пациентов с ампутацией ниже колена или вычленением колена была в состоянии пройти 500 м, чем пациенты с ампутацией выше колена или двусторонней ампутацией ( $p = 0,0035$ ). Однако пациенты с экзартикуляцией коленного сустава носили свой протез значительно реже и испытывали значительно большую боль, чем пациенты с ампутацией выше колена. Результаты показывают, что пациенты с экзартикуляцией коленного сустава имеют лучшее физическое качество жизни, чем пациенты с ампутацией выше колена, и, следовательно, поддерживают хирургическую стратегию сохранения максимальной длины и выполнения экзартикуляции коленного сустава, где это возможно [43].

Для снижения периоперационной смертности пациентов, подвергающихся обширным ампутациям нижних конечностей, была сформулирована концепция улучшения качества. Согласно этой концепции, сосудистые хирурги Великобритании попытались прийти к консенсусу в отношении периоперационного ведения крупных ампутаций нижних конечностей, и проанализировать имеющиеся данные о профилактике инфекционных осложнений. Анкетирование консультантов – сосудистых хирургов, установило, что средний зарегистрированный уровень инфицирования находился в диапазоне 6-10%. 95,8% респондентов всегда назначают антибиотики в послеоперационном периоде. Большинство респондентов используют водный раствор бетадина (44,6%), а также ушивают кожу подкожными непрерывными швами (58,3%). Предпочтительной повязкой для ампутаций как выше, так и ниже колена была культевая повязка (62,5% и 61,9% соответственно). Не было замечено статистически значимой разницы в сообщениях об инфекции при обследовании в отношении подготовки кожи, метода закрытия или используемых

недостаточно учтены врачами, включали неконтролируемую боль, чувство неготовности жить с ампутацией и вопросы о протезировании. Участники делили процесс восстановления после ампутации как ранний (до 6 месяцев) и поздний (6 месяцев и более) послеоперационные периоды, при этом большинство пациентов описали, что полная реабилитация произошла после примерно 6 месяцев. Эти выводы свидетельствуют о том, что процесс восстановления выходит за рамки периода стационарной физической реабилитации и представляют собой потенциальные области для улучшения функциональных результатов. Были сделаны выводы о том, что достаточное внимание к областям, влияющим на качество жизни, и поощрение совместного процесса принятия решений — это возможности для улучшения постампутационного восстановления [12].

Систематический обзор, включивший 27 исследований (в общей сложности 3105 пациентов, из них 1855 пациентов с ампутацией выше колена, 104 случая с экзартикуляцией коленного сустава, 888 случаев с ампутацией ниже колена и 258 пациентов с двусторонней ампутацией), дал основание судить о прогрессивном и значительном снижении показателей физического здоровья по мере того, как

повязок. Результаты опроса дают основание судить о том, что, что в настоящее время нет единого мнения относительно периоперационного ведения пациентов, перенесших обширную ампутацию нижних конечностей. Необходимы дальнейшие исследования в форме рандомизированных контрольных испытаний, чтобы облегчить принятие решений и оптимизировать результаты лечения пациентов [5].

#### **Заключение**

Несмотря на успехи в подходах к реваскуляризации, ампутации конечностей среди лиц с нарушениями васкуляризации до сих пор остаются распространенным методом лечения. Независимо от этиологии взвешенный подход к ампутации и постампутационной реабилитации в сочетании с оптимальным подбором протеза, может способствовать в достижении улучшения мобильности пациентов. Риск постампутационных осложнений может быть снижен с помощью внимательного отношения к формированию культуры, регулярной проверки и подгонки протеза и обучения пациентов долгосрочному уходу за кожей.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

**Вклад авторов:** концептуализация – Сабитов Е., Кожахметов Ж., Жабагин К., сбор данных – Кожахметов Ж., Казымов Е., Сальменбаев Е., методология – Толеутаев Т., Иманбаев М., Пак Л., анализ данных – Пак Л., Кожахметов Ж., написание статьи – все авторы.

#### **Литература:**

1. Хохлова О.И., Васильченко Е.М., Берман А.М. Роль классических факторов риска остеоартрита коленного сустава при односторонней транстибиальной ампутации // Казанский медицинский журнал. 2021. Т.102. №6. С. 893-901.

2. *Abdulhannan P., Russell D.A., Homer-Vanniasinkam A.* Peripheral arterial disease: a literature review // *Br Med Bull.* 2012. Vol. 104. P. 21–39.
3. *Adams C.T., Lakra A.* Below Knee Amputation / In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022. P.?
4. All-Party Parliamentary Group on Vascular Disease. Saving limbs, saving lives: Patient access to technologies for the diagnosis and treatment of peripheral arterial disease / 2022. All-Party Parliamentary Groups, London. P.?
5. *Barnes R., Souroullas P., Chetter I.C.* A survey of perioperative management of major lower limb amputations: current UK practice // *Ann Vasc Surg.* 2014. Vol.28(7). P. 1737-1743.
6. *Becker F., Robert-Ebadi H., Ricco J.B.* Chapter 1: definitions, epidemiology, clinical presentation and prognosis // *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011. Vol. 42(S3). S4–12.
7. *Belon H.P., Vigoda D.F.* Emotional adaptation to limb loss // *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2014. Vol.25(1). P. 53-74.
8. *Broomhead P., Dawes D., Hancock A., Unia P., Blundell A., Davies V.* Clinical guidelines for the pre and post operative physiotherapy management of adults with lower limb amputation // *Chartered Society of Physiotherapy*, London. 2016.14 p.
9. *Cheun T.J., Jayakumar L., Sideman M.J., Ferrer L., Mitromaras C., Miserlis D., Davies M.G.* Short-term contemporary outcomes for staged versus primary lower limb amputation in diabetic foot disease // *J Vasc Surg.* 2020. Vol. 72(2). P.658-666.e2.
10. *Columbo J.A., Stone D.H., Goodney P.P.* The Prevalence and regional variation of major depressive disorder among patients with peripheral arterial disease in the medicare population // *Vasc Endovascular Surg.* 2016. Vol. 50(4). P. 235-240.
11. *Columbo J.A., Nolan B.W., Stucke R.S.* Below-knee amputation failure and poor functional outcomes are higher than predicted in contemporary practice // *Vasc Endovascular Surg.* 2016. Vol. 50(8). P. 554-558.
12. *Columbo J.A. et al.* Patient Experience of Recovery After Major Leg Amputation for Arterial Disease // *Vasc Endovascular Surg.* 2018 Vol.52(4).P. 262-268.
13. *Cruz C.P., Eidt J.F., Capps C., Kirtley L., Moursi M.M.* Major lower extremity amputations at a Veterans Affairs hospital // *Am J Surg.* 2003. Vol. 186(5). P.449–454.
14. *Dormandy J.A., Ray S.* The natural history of peripheral arterial disease. In: *Tooke JE, Loew GD, editors. A textbook of vascular medicine.* London: Arnold; 1996. p.162-175.
15. *Esfandiari E., Yavari A., Karimi A., Masoumi M., Soroush M., Saeedi H.* Long-term symptoms and function after war-related lower limb amputation: A national cross-sectional study // *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2018. Vol. 52(5). P. 348-351.
16. *Gerhard-Herman M.D., Gornik H.L., Barrett C.* 2016 AHA/ACC Guideline on the Management of patients with lower extremity peripheral artery disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart association task force on clinical practice guidelines // *Circulation.* 2017. 135(12). e686-e725.
17. *Gregg R.O.* Bypass or amputation? Concomitant review of bypass arterial grafting and major amputation // *Am J Surg.* 2005. Vol. 149. P.397-402.
18. *Grenon S.M., Hiramoto J., Smolderen K.G., Vittinghoff E., Whooley M.A., Cohen B.E.* Association between depression and peripheral artery disease: insights from the heart and soul study // *J Am Heart Assoc.* 2012. Vol. 1(4). e002667.
19. *Hallett J.W.J., Bryne J., Gray D.T., Ilstrup D.M., Jacobsen S.J., Gray DT.* Impact of arterial surgery and balloon angioplasty on amputation: a population based study of 1155 procedures between 1973-1992 // *J Vasc Surg.* 1997. Vol.25. P. 29-38.
20. *Hamill R., Carson S., Dorahy M.* Experiences of psychosocial adjustment within 18 months of amputation: an interpretative phenomenological analysis // *Disabil Rehabil.* 2010. Vol. 32(9). P. 729-740.
21. *Hobson R.W., Lynch T.G., Jamil Z. et al. Jr.* Results of revascularization and amputation in severe lower extremity ischemia: a five-year clinical experience // *J Vasc Surg.* 2006. Vol.2. P. 174-185
22. *Horgan O., MacLachlan M.* Psychosocial adjustment to lower limb amputation: a review // *Disabil Rehabil.* 2009. Vol.26 (14-15). P. 837-850.
23. *Farber A., Eberhardt R.T.* The current state of critical limb ischemia a systematic review // *JAMA Surg.* 2016. Vol.151(11). P. 1070–1077.
24. International Organization for Standardization (2014) *Prosthetics and Orthotics - Vocabulary - Part 4: Terms relating to limb amputation.* <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8549:-4:ed-1:v1:en> (accessed 21 December 2021)
25. *Kalra M., Gloviczki P., Bower T.C., et al.* Limb salvage after successful pedal bypass grafting is associated with improved long-term survival // *J Vasc Surg.* 2000. Vol. 33. P. 6-16.
26. *Karam J., Tsiouris A., Shepard A., Velanovich V., Rubinfeld I.* Simplified frailty index to predict adverse outcomes and mortality in vascular surgery patients // *Ann Vasc Surg.* 2013. Vol. 27(7). P. 904-908.
27. *Kristensen M., Holm G., Kirketerp-Moller K., Krashennikov M., Gebuhr P.* Very low survival rates after non-traumatic lower limb amputation in a consecutive series: what to do? // *Interact Cardiovasc Surg.* 2012. Vol. 14(5). P. 543–547.
28. *Kobayashi T., Orendurff M.S., Boone D.A.* Effect of alignment changes on socket reaction moments during gait in transfemoral and knee-disarticulation prostheses: Case series // *J Biomech.* 2013. Vol. 46(14). P. 2539–2545.
29. *Kulkarni J.* Post amputation syndrome // *Prosthet Orthot Int.* Vol. 32(4). P. 434–437.
30. *Kumar B.N., Gambhir R.P.* Critical limb ischemia-need to look beyond limb salvage // *Ann Vasc Surg.* 2011. Vol. 25(7). P. 873-877.
31. *Kurichi J.E., Kwong P., Vogel W.B.* Effects of prosthetic limb prescription on 3-year mortality among Veterans with lower-limb amputation // *J Rehabil Res Dev.* 2015. Vol. 52(4). P. 385-396.
32. *Layden J., Michaels J., Bermingham S., Higgins B.* Diagnosis and management of lower limb peripheral arterial disease: a summary of NICE guidance // *BMJ.* 2012. Vol. 345: e4947.

33. Mackey W.C., McCullough J.L., Conlon T.P., Shepard A.D., et al. The costs of surgery for limb-threatening ischemia // *Surgery*. 2006. Vol. 99. P. 26-35.
34. Malyar N.M., Freisinger E., Meyborg M. Low rates of revascularization and high in-hospital mortality in patients with ischemic lower limb amputation: morbidity and mortality of ischemic amputation // *Angiology*. 2016. Vol. 67(9). P. 860–869.
35. Miller W., Speechley M., Deathe B. The prevalence of risk factors of falling and fear of falling among lower extremity amputees // *Arch Phys Med Rehabil*. 2001. Vol. 82. P. 1031–1037.
36. National Vascular Registry (UK) Annual Report. Vascular Society of Great Britain and Ireland, London. 2016. 35 p.
37. National Confidential Enquiry into Patient Outcome and Death Lower Limb Amputation: Working together. 2014. <http://www.ncepod.org.uk/2014lla.html> (accessed 21 December 2017)
38. Nazri M.Y., Aminudin C.A., Ahmad F.S., Mohd Jazlan M.A. et al. Quality of life of diabetes amputees following major and minor lower limb amputations // *Med J Malaysia*. 2019. Vol. 74(1). P. 25-29.
39. NHS Digital (2017) National Diabetes Foot Care Audit Hospital Admissions. Report 2014-2016. National Diabetes Audit, The Healthcare Quality Improvement Partnership, London. 28 p.
40. Norgren L., Hiatt W.R., Dormandy J.A., Nehler M.R., Harris K.A., Fowkes F.G.R. Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II) // *J Vasc Surg*. 2007. Vol. 45(1). P. 5–67.
41. Norvell D.C., Turner A.P. et al. Defining successful mobility after lower extremity amputation for complications of peripheral vascular disease and diabetes // *J Vasc Surg*. 2011. Vol. 54(2). P. 412-419.
42. Paaske W.P., Lausten J. Femorodistal bypass grafting: quality of life and socioeconomic aspects // *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2005. Vol.10. P. 226-230.
43. Penn-Barwell J.G. Outcomes in lower limb amputation following trauma: a systematic review and meta-analysis // *Injury*. 2011. Vol. 42(12). P.1474-1479.
44. Public Health England (2016) 3.8 million people in England now have diabetes. [www.gov.uk/government/news/38-million-people-in-england-now-have-diabetes](http://www.gov.uk/government/news/38-million-people-in-england-now-have-diabetes) (accessed 16 February 2018)
45. Raviola C.A., Nichter L.S., Baker J.D., et al. Costs of treating advanced leg ischemia. Bypass graft versus primary amputation // *Arch Surg* 2008. Vol.123. P. 495-496.
46. Reiber G.E., Boyko E.J., Smith D.G. Lower extremity foot ulcers and amputation in diabetes. Diabetes in America, ed 2. DHHS publication Washington, DC, National Institutes of Health. 1995. P. 409–428
47. Reinecke H., Unrath M., Freisinger E. Peripheral arterial disease and critical limb ischaemia: still poor outcomes and lack of guideline adherence // *Eur Heart J*. 2015. Vol. 36. P. 932–938.
48. Silva L.R., Fernandes G.M., Morales N.U. et al. Results of One-Stage or Staged Amputations of Lower Limbs Consequent to Critical Limb Ischemia and Infection // *Ann Vasc Surg*. 2018. Vol. 46. P. 218-225.
49. Sinha R., van den Heuvel W.J., Arokiasamy P., van Dijk J.P. Influence of adjustments to amputation and artificial limb on quality of life in patients following lower limb amputation // *Int J Rehabil Res*. 2014. Vol. 37(1). P.74-79.
50. Smith D.G., Ferguson J.R. Transtibial amputations // *Clin Orthop* 1999. Vol. 361. P.108–115.
51. Stone P.A., Flaherty S.K., Hayes J.D., AbuRahma A.F. Lower extremity amputation: a contemporary series // *W V Med J*. 2007. Vol. 103(5). P.14-18.
52. Suckow B.D., Goodney P.P., Nolan B.W. Domains that determine quality of life in vascular amputees // *Ann Vasc Surg*. 2015. Vol. 29(4). P. 722-730.
53. Suckow B.D., Goodney P.P., Cambria R.A. Predicting functional status following amputation after lower extremity bypass // *Ann Vasc Surg*. 2012. Vol. 26(1). P. 67-78.
54. Tooms R.E. Amputations of lower extremity. In Canale TS (ed): Campbell's Operative Orthopaedics, ed 9. St. Louis, Mosby. 1998. P. 532
55. Van Eijk M.S., van der Linde H., Buijck B., Geurts A., Zuidema S., Koopmans R. Predicting prosthetic use in elderly patients after major limb amputations // *Prosthet Orthot Int*. 2012. Vol. 36(1). P. 45–52
56. Van Netten J.J., Fortington L.V., Hinchliffe R.J., Hijmans J.M. Early postoperative mortality after major lower limb amputation: a systematic review of population and regional based studies // *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2016. Vol. 51(2). P. 248–258.
57. Ülger Ö., Topuz S., Bayramlar K., Bayramlar K., Erbağcı F., Sener G. Risk factors, frequency, and causes of falling in geriatric persons who had a limb removed by amputation // *Top Geriatr Rehabil*. 2010 Vol. 26. P. 156–163.
58. United National Institute for Prosthetics & Orthotics Development (2015) UK limbless population referred for prosthetics treatment: 2011-2012. University of Salford, Salford. 25 p.
59. Ziegler-Graham K., MacKenzie E., Ephraim P., Travison T., Brookmeyer R. Estimating the prevalence of limb loss in the United States: 2005 to 2050 // *Arch Phys Med Rehabil*. 2008. Vol. 89. P. 422–429.

#### References: [1].

1. Hohlova O.I., Vasil'chenko E.M., Berman A.M. Rol' klassicheskikh faktorov riska osteoartrita kolennogo sustava pri odnostoronnei transtibial'noi amputatsii [Role of classic risk factors for osteoarthritis of the knee in unilateral transtibial amputation]. *Kazanskii meditsinskii zhurnal* [Kazan Medical Journal]. 2021. T.102. №6. C. 893-901 [in Russian].

#### Автор для корреспонденции:

**Кожаметов Жасулан**, PhD докторант 2 года обучения по специальности «Медицина» НАО «Медицинский университет Семей», г. Семей, Республика Казахстан.

**Почтовый адрес:** Республика Казахстан, 071400, Семей, ул. Абая 103,

**e-mail:** Zhas2909@mail.ru,

**телефон:** +7 775 623 6558