

КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕВАСКУЛЯРИЗИРУЮЩЕЙ АУТОМИЕЛОТРАНСПЛАНТАЦИИ

А. А. Камендровская, С. Д. Федянин

Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,
Витебск, Беларусь



Актуальность. В Международных сосудистых клинических рекомендациях 2019 г. предложен термин «критическая ишемия, угрожающая потерей конечности», которая приводит к летальному исходу либо ампутации в течение 12 месяцев. Только половине пациентов проводится реваскуляризация конечности – остальные получают консервативное лечение, эффективность которого крайне мала. В связи с этим необходима разработка альтернативных методов хирургического лечения критической ишемии, основанных на применении клеточных технологий.

Цель. Оценить клиническую эффективность реваскуляризирующей аутомиелотрансплантации в комплексном лечении пациентов с хроническими ранами на фоне диабетической ангиопатии нижних конечностей.

Материал и методы. В исследовании участвовали 100 пациентов, страдающих диабетической ангиопатией нижних конечностей, развившейся на фоне сахарного диабета 2 типа.

У 25 пациентов основной группы и у 32 человек в группе сравнения выявлены хронические раны нижних конечностей.

Размер хронических ран в основной группе до начала лечения составил от 0,5 до 3,5 см² (медиана (Me) 2,1 [1,5; 2,5] см²), в группе сравнения варьировал от 0,7 до 3,5 см² (Me 2,1 [1,7; 2,6] см²). Статистических различий между группами не выявлено ($p_{\text{Mann-Whitney}}=1,0$).

Результаты. У 12 пациентов (48%) основной группы хронические раны зажили, у 3 – уменьшились в размерах, у 1 – остались без динамики, у 6 гнойно-некротический процесс прогрессировал, что привело к ампутации конечности на уровне бедра, умерли 3 пациента.

Среди 32 пациентов с хроническими ранами в группе сравнения заживления хронических ран либо уменьшения их в размерах не наблюдалось. У 10 человек размеры дефектов не изменились, у 7 – гнойно-некротический процесс прогрессировал, что привело к ампутации конечности. У 2 пациентов хронические раны возникли после госпитализации. Умерли 15 пациентов.

Представлены описания клинических случаев.

Выводы. Применение реваскуляризирующей аутомиелотрансплантации в комплексном лечении пациентов с диабетической ангиопатией нижних конечностей оказывает положительное влияние на динамику раневого процесса в хронических ранах.

Ключевые слова: диабетическая ангиопатия нижних конечностей, хронические раны, непрямая реваскуляризация, реваскуляризирующая аутомиелотрансплантация, аутомиелоаспираты.

Для цитирования: Камендровская, А. А. Клиническая эффективность реваскуляризирующей аутомиелотрансплантации / А. А. Камендровская, С. Д. Федянин // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2022. Т. 20, № 4. С. 387-392. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2022-20-4-387-392>

Введение

В Международных сосудистых клинических рекомендациях 2019 г. предложен термин «критическая ишемия, угрожающая потерей конечности», который определяется как поражение периферических артерий в сочетании с ишемической болью в покое или трофическими нарушениями/некрозами любого участка стопы, существующими более 2 недель [1].

Прогноз при развитии критической ишемии неблагоприятный. Только 50% пациентов проводится реваскуляризация конечности – остальные получают консервативное лечение, эффективность которого крайне мала. Неустрашенная критическая ишемия нижних конечностей у 22% пациентов приводит к летальному исходу либо ампутации в течение 12 месяцев [2]. Поэтому большая роль отводится разработке альтернативных методов лечения критической ишемии, основанных на использовании клеточных технологий.

Первыми аутологичную трансплантацию мононуклеарных клеток красного костного мозга осуществили Tateishi-Yuyama в 2002 г. Через 6 месяцев у пациентов увеличились лодыжечно-плечевой индекс, показатели транскутанного напряжения кислорода и длительности безболевой ходьбы [3].

Группа ученых из Японии исследовала действие суспензии из мононуклеарных клеток, тромбоцитов и эндотелиальных прогениторных клеток красного костного мозга на нижнюю конечность при критической ишемии. В исследовании участвовали 8 пациентов, из них 7 страдали сахарным диабетом (СД), у всех имелись хронические раны (ХР). Суспензия клеток вводилась в мышцы конечности и в края ХР. В результате исследования отмечено заживление ХР в 6 из 8 случаев, уменьшение болевого синдрома, увеличение лодыжечно-плечевого индекса. Полученные положительные результаты были подтверждены инструментально с помощью ангиографии и термографии [4].

По данным мета-анализа [5], использование мононуклеарных клеток аутологичного красного костного мозга в лечении критической ишемии нижних конечностей при облитерирующих заболеваниях привело к повышению транскутанного напряжения кислорода, дистанции безболезненной ходьбы, уменьшению болей, заживлению язв и увеличению числа сохраненных конечностей за период наблюдения в течение 6 месяцев.

Однако данные методики требуют наличия крайне дорогостоящего специального оборудования, расходных материалов, обученного персонала, операционных сверхвысокой чистоты, что делает невозможным их широкое практическое применение.

В последние годы все больше интереса вызывает разработка методов непрямого реvascularизации, основанных на введении аспиринов костного мозга в мягкие ткани конечностей [6]. В 2007 г. в Национальном институте хирургии и трансплантологии имени А. А. Шалимова Украины исследовались возможности использования ауто трансплантации костного мозга и реvascularизирующей остеотрансплантации в комплексном лечении пациентов с хронической критической ишемией нижних конечностей. Результаты продемонстрировали устранение признаков критической ишемии, заживление ран стопы [7]. Однако эта методика предполагает забор больших объемов костного мозга (до 500 мл) и пункцию подвздошной кости, что довольно травматично.

Таким образом, необходима разработка и оценка эффективности новых методов непрямого реvascularизации нижних конечностей, в том числе и с применением аутологичных аспиринов красного костного мозга.

Цель исследования – оценить клиническую эффективность реvascularизирующей аутомиелотрансплантации (РАМТ) в комплексном лечении пациентов с хроническими ранами (ХР) на фоне диабетической ангиопатии нижних конечностей.

Материал и методы

В исследовании участвовали 100 пациентов, страдающих диабетической ангиопатией нижних конечностей, развившейся на фоне СД 2 типа.

Пациенты находились на обследовании и лечении в ГУЗ «Витебская городская центральная клиническая больница», УЗ «Витебская областная клиническая больница», УЗ «Витебская городская клиническая больница № 1» в период с 2015 по 2021 гг.

В основную группу вошли 50 пациентов: мужчин – 29 (58%), женщин – 21 (42%). Медиана возраста составила 66 [60; 71] лет (для мужчин 64 [60; 68] года, для женщин 70 [65; 74] лет). В комплексном лечении пациентов данной группы впервые применена РАМТ (инструкция по применению «Метод непрямого реvascularизации нижних конечностей» № 001-0121, утвержденная Министерством здравоохранения Республики Беларусь 05.11.2021 [8]).

В группу сравнения вошли 50 пациентов: мужчин – 26 (52%), женщин – 24 (48%). Медиана возраста составила 67 [61; 72] лет (для мужчин 63 [58; 68], для женщин 72 [65; 77] года).

Группы пациентов статистически значимо не различались по полу ($p_{\chi^2}=0,55$) и возрасту ($p_{\text{Mann-Whitney}}=0,58$).

У 25 пациентов основной группы и у 32 человек в группе сравнения выявлены ХР нижних конечностей. Хронической считали рану, не заживающую более 4 недель [9].

Размер ХР в основной группе до начала лечения составил от 0,5 до 3,5 см² (медиана 2,1 [1,5; 2,5] см²), в группе сравнения варьировал от 0,7 до 3,5 см² (медиана 2,1 [1,7; 2,6] см²). Статистических различий между группами не выявлено ($p_{\text{Mann-Whitney}}=1,0$).

Лечение в группах проводили согласно клиническому протоколу диагностики и хирургического лечения пациентов с нейроишемической формой синдрома диабетической стопы, утвержденному Министерством здравоохранения Республики Беларусь 20.03.2013, № 348. Все пациенты осматривались ангиохирургом для принятия решения о возможности выполнения реконструктивного оперативного вмешательства.

Для выполнения РАМТ под местной анестезией иглой И. А. Кассирского осуществляли стерноцентез и аспирировали красный костный мозг. Аутомиелоаспират вводили в мышцы голени и бедра.

Площадь ран измеряли по методике Л. Н. Поповой (1942) до начала лечения и после 1,5-7 месяцев после выписки из стационара.

Полученные в ходе исследования данные были обработаны с использованием лицензионных пакетов прикладных программ Microsoft Excel 2016 и STATISTICA 10.0 (StatSoft Inc., США). Для дальнейшего анализа применяли непараметрические методы статистики. Сравнение по количественным признакам между двумя независимыми группами производили с применением U-критерия Манна-Уитни. При сравнении качественных данных в двух независимых группах использовали двусторонний точный критерий Фишера. При значениях $p \leq 0,05$ различия между исследуемыми показателями считали статистически значимыми.

Результаты и обсуждение

Среди 25 пациентов основной группы у 12 ХР зажили, у 3 – уменьшились в размерах, у 1 – остались без динамики, у 6 гнойно-некротический процесс прогрессировал, что привело к ампутации конечности на уровне бедра, 3 пациента с ХР умерли.

Среди 32 пациентов с ХР в группе сравнения заживления ХР либо уменьшения их в размерах не наблюдалось. У 10 человек размеры дефектов не изменились, у 7 человек гнойно-некротический процесс прогрессировал, что привело к ампутации конечности, 15 пациентов умерли. У 2 пациентов ХР возникли после госпитализации (табл. 1).

Таблица 1. – Влияние РАМТ на заживление ХР
Table 1. – Effect of revascularization automyelotransplantation on chronic wound healing

Исход	Основная группа, n=25	Группа сравнения, n=32
Заживление*	12	0
Уменьшение в размерах	3	0
Отсутствие динамики*	1	10
Прогрессирование гнойно-некротического процесса и ампутация конечности	6	7
Умерли*	3	15
Появление впервые	0	2

Примечание – * – при сравнении основной группы и группы сравнения $p < 0,05$

Размеры ХР в основной группе после лечения варьировали от 0 до 2,5 см² (Ме 0 [0,0; 0,25] см²), в группе сравнения – от 0,7 до 2,8 см² (Ме 1,9 [1,6; 2,35] см²). Различия в группах были статистически значимыми ($p_{\text{Mann-Whitney}}=0,00016$). Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Размеры ХР до и после лечения
Table 2. – Chronic wounds sizes before and after treatment

Медиана размера ХР, см ²	Основная группа	Группа сравнения	Р
До начала лечения	2,1	2,1	$p_{\text{Mann-Whitney}}=1,0$
После лечения	0	1,9	$p_{\text{Mann-Whitney}}=0,00016$

За время наблюдения в основной группе отмечалось статистически значимое заживление ХР, уменьшение их в размерах при сравнении с исходными данными ($p_{\text{Wilcoxon}}=0,0005$). В группе сравнения статистически значимой динамики в заживлении ран не наблюдалось ($p_{\text{Wilcoxon}}=0,13$).

Корреляции между объемом аутомиелоаспирата, вводимым в мышцы нижних конечностей, и заживлением ХР не выявлено ($R_{\text{Spearman}}=0,09$; $p=0,6$).

Описание клинических случаев

Информация предоставлена с согласия пациентов.

Пациент 66 лет, поступил с жалобами на боли в нижних конечностях при ходьбе более 50 м, наличие ХР в области 1 пальца правой стопы. В 2018 г. выполнено бедренно-тибиальное шунтирование справа. При осмотре: стопы бледные, левая теплая, правая – прохладная на ощупь, ногти тусклые, ломкие. Пульсация определяется на бедренных артериях с обеих сторон, ослаблена. Движения и чувствительность сохранены в полном объеме. В области 1 пальца правой стопы имеется ХР площадью 1,5 см² со скудным гнойным отделяемым.

Выполнено измерение SpO₂ на 1 пальцах стоп. Показатели SpO₂ справа – 86%, слева – 95%.

Выполнена ультразвуковая доплерография артерий нижних конечностей. Заключение: дистальный тип поражения сосудов нижних конечностей с окклюзией на уровне поверхностной бедренной артерии справа и слева.

Диагноз: СД 2 типа. Диабетическая ангиопатия нижних конечностей. Состояние после бедренно-тибиального шунтирования справа в 2018 г. Тромбоз шунта с развитием хронической критической ишемии нижней конечности, очаговым сухим некрозом 1 пальца правой стопы. ХАН IV стадии.

Условий для прямой хирургической реваскуляризации нет.

На третьи сутки госпитализации пациенту выполнена РАМТ справа.

Послеоперационный период без особенностей. Проводилось консервативное лечение согласно клиническому протоколу.

На восьмые сутки после операции пациент выписан на амбулаторное лечение в удовлетворительном состоянии.

Через 1,5 месяца пациент осмотрен повторно. Стопы бледные, теплые, ногти тусклые, ломкие, справа определяется участок нормального роста ногтевой пластины. Пульсация определяется на бедренных артериях с обеих сторон, ослаблена. Движения и чувствительность сохранены в полном объеме. В области 1 пальца правой стопы ХР зажила (рис. 1).

Показатели SpO₂ справа – 95%, слева – 96%.



Рисунок 1. – Внешний вид стопы до начала лечения и через 1,5 месяца после РАМТ

Figure 1. – Appearance of the foot before treatment and 1.5 months after revascularization automyelotransplantation

Пациентка 79 лет, поступила с жалобами на выраженные боли в нижних конечностях при ходьбе и в покое. При осмотре: стопы бледные, левая стопа холодная на ощупь, правая – теплая. Пульсация на бедренных артериях резко ослаблена, на остальных уровнях не определяется. Движения и чувствительность сохранены. На левой голени имеются 3 ХР общей площадью 2,3 см², с неровными краями, отделяемое ран скудное серозное.

Выполнено измерение SpO₂ на 1 пальцах обеих стоп. Показатели SpO₂ справа – 96%, слева – 86%.

Выполнена ультразвуковая доплерография артерий нижних конечностей. Заключение: окклюзия в проксимальном отделе поверхностной бедренной артерии с реканализацией кровотока

на уровне подколенной артерии справа, стеноз до 50-70% подколенной артерии и артерий голени слева.

Диагноз: СД 2 типа. Диабетическая ангиопатия нижних конечностей. Окклюзия бедренной артерии слева, стеноз подколенной артерии справа. ХАН IV стадии. ХР левой голени. Рекомендовано выполнение реконструктивной операции, от которой пациентка категорически отказалась.

На 14-е сутки после госпитализации пациентке выполнена РАМТ слева.

Послеоперационный период без особенностей. Проводилось консервативное лечение согласно клиническому протоколу.

На четвертые сутки после операции выписана на амбулаторное лечение в удовлетворительном состоянии.

Через 4 месяца пациентка осмотрена повторно. Стопы бледные, теплые. Пульсация определяется на бедренных артериях с обеих сторон, резко ослаблена. Движения и чувствительность сохранены в полном объеме. ХР левой голени зажили (рис. 2).

Показатели SpO_2 справа – 97%, слева – 98%.

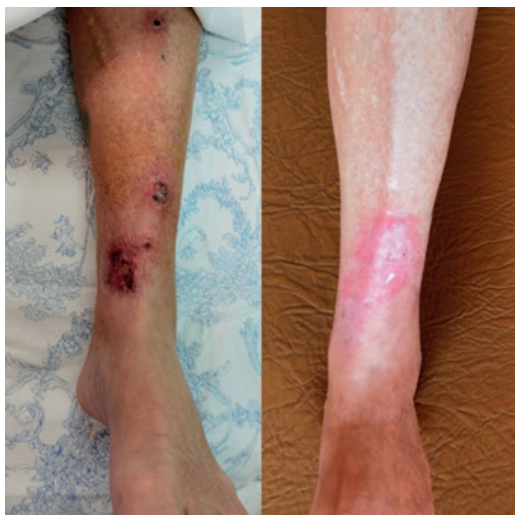


Рисунок 2. – Внешний вид голени до начала лечения и через 4 месяца после РАМТ

Figure 2. – Appearance of the foot before treatment and 4 months after revascularization automyelotransplantation

Пациент 69 лет, поступил с жалобами на боли в нижних конечностях в покое, наличие ХР в области левой пятки. При осмотре правая стопа теплая, левая прохладная, пульсация на бедренных артериях ослаблена, на остальных уровнях не определяется. Движения и чувствительность сохранены. В левой пяточной области имеется ХР площадью 3,2 см² с неровными краями, глубиной до 0,8 см, со скудным гнойным отделяемым.

Выполнено измерение SpO_2 на 1 пальцах обеих стоп. Показатели SpO_2 справа – 99%, слева – 95%.

Диагноз: СД 2 типа. Диабетическая ангиопатия нижних конечностей. ХАН IV стадии. ХР левой пяточной области.

На 12-е сутки после госпитализации пациенту выполнена РАМТ слева.

Послеоперационный период без особенностей. Проводилось консервативное лечение согласно клиническому протоколу.

На третьи сутки после операции выписан на амбулаторное лечение в удовлетворительном состоянии.

Через 7 месяцев пациент осмотрен повторно. Стопы бледные, теплые. Пульсация определяется на бедренных артериях с обеих сторон, ослаблена. Движения и чувствительность сохранены в полном объеме. ХР правой пяточной области площадью 0,5 см² (рис. 3).

Показатели SpO_2 справа – 98%, слева – 98%.

Пациент 69 лет, поступил с жалобами на боли в нижних конечностях в покое, наличие ХР в области левой пятки. При осмотре правая стопа теплая, левая прохладная, пульсация на бедренных артериях ослаблена, на остальных уровнях не определяется. Движения и чувствительность сохранены. В левой пяточной области имеется ХР площадью 3,2 см² с неровными краями, глубиной до 0,8 см, со скудным гнойным отделяемым.

Выполнено измерение SpO_2 на 1 пальцах обеих стоп. Показатели SpO_2 справа – 99%, слева – 95%.

Диагноз: СД 2 типа. Диабетическая ангиопатия нижних конечностей. ХАН IV стадии. ХР левой пяточной области.

На 12-е сутки после госпитализации пациенту выполнена РАМТ слева.

Послеоперационный период без особенностей. Проводилось консервативное лечение согласно клиническому протоколу.

На третьи сутки после операции выписан на амбулаторное лечение в удовлетворительном состоянии.

Через 7 месяцев пациент осмотрен повторно. Стопы бледные, теплые. Пульсация определяется на бедренных артериях с обеих сторон, ослаблена. Движения и чувствительность сохранены в полном объеме. ХР правой пяточной области площадью 0,5 см² (рис. 3).

Показатели SpO_2 справа – 98%, слева – 98%.



Рисунок 3. – Внешний вид стопы до начала лечения и через 7 месяцев после РАМТ

Figure 3. – Appearance of the foot before treatment and 7 months after revascularization automyelotransplantation

Вывод

Применение реваскуляризирующей аутомиелотрансплантации в комплексном лечении па-

циентов с диабетической ангиопатией нижних конечностей оказывает положительное влияние на динамику раневого процесса в хронических ранах.

Литература

1. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia / M. S. Conte [et al.] // *Eur J Endovasc Surg.* – 2019. – Vol. 58, suppl. 1. – P. S1-S109.e33. – <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2019.05.006>.
2. Клинические рекомендации по диагностике и лечению синдрома диабетической стопы / Г. Р. Галстян [и др.] // *Раны и раневые инфекции. Журнал имени проф. Б.М. Костюченка.* – 2015. – Т. 2, № 3. – С. 63-83. – doi: 10.17650/2408-9613-2015-2-3-63-83. – edn: WFGPLZ.
3. Therapeutic angiogenesis for patients with limb ischemia by autologous transplantation of bone-marrow cells: a pilot study and a randomised controlled trial / E. Tateishi-Yuyama [et al.] // *Lancet.* – 2002. – Vol. 360, № 9331. – P. 427-435. – [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)09670-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)09670-8).
4. Therapeutic angiogenesis by autologous bone marrow cell implantation together with allogeneic cultured dermal substitute for intractable ulcers in critical limb ischaemia / H. Mizuno [et al.] // *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* – 2010. – Vol. 63, № 11. – P. 1875-1882. – <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2009.11.037>.
5. Fadini, G. P. Autologous stem cell therapy for peripheral arterial disease Meta-analysis and systematic review of the literature / G. P. Fadini, C. Agostini, A. Avorago // *Atherosclerosis* – 2010. – Vol. 209, № 1. – P. 10-17. – <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2009.08.033>.
6. Дрюк, Н. Ф. Реваскуляризирующие операции при облитерирующем поражении артерий голени и стопы у больных с хронической критической ишемией нижних конечностей / Н. Ф. Дрюк, В. И. Киримов // *Клінічна хірургія.* – 2007. – № 6. – С. 48-49.
7. Применение аутологичных аспиринов, а также мультипотентных стромальных клеток костного мозга и жировой ткани в сосудистой хирургии / Н. Ф. Дрюк [и др.] // *Клінічна хірургія.* – 2012. – № 12. – С. 24-29.
8. Метод непрямой реваскуляризации нижних конечностей : инструкция по применению № 001-0121 : утверждена Министерством здравоохранения Республики Беларусь 05.11.2021 / С. Д. Федянин, А. А. Камендровская, А. А. Коваленко. – Витебск : ВГМУ, 2021. – 5 с.
9. Оболенский, В. Н. Современные методы лечения хронических ран / В. Н. Оболенский // *Медицинский совет.* – 2016. – № 10. – С. 148-154. – doi: 10.21518/2079-701X-2016-10-148-154. – edn: XUYAIT.
1. Conte MS, Bradbury AW, Kolh P, White JV, Dick F, Fitrudge R, Mills JL, Ricco JB, Suresh KR, Murad MH, Aboyans V, Aksoy M, Alexandrescu VA, Armstrong D, Azuma N, Belch J, Bergoeing M, Bjorck M, Chakfé N, Cheng S, Dawson J, Debus ES, Dueck A, Duval S, Eckstein HH, Ferraresi R, Gambhir R, et al. Global Vascular Guidelines on the Management of Chronic Limb-Threatening Ischemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2019;58(Suppl 1):S1-S109.e33. doi: 10.1016/j.ejvs.2019.05.006.
2. Galstyan GR, Tokmakova AYU, Egorova DN, Mitish VA, Paskhalova YuS, Antsiferov MB, Komelyagina EYu, Udovichenko OV, Gureva IV, Bregovskiy VB, Eroshkin IA, Eroshenko AnV, Eroshenko AIV. Klinicheskie rekomendacii po diagnostike i lecheniju sindroma diabeticheskoy stopy [Clinical guidelines for diagnosis and treatment of diabetic foot syndrome]. *Rany i ranevye infekcii. Zhurnal imeni prof. B.M. Kostjuchonka* [Wounds and wound infections. The prof. B.M. Kostyuchenok journal]. 2015;2(3):63-83. doi: 10.17650/2408-9613-2015-2-3-63-83. edn: WFGPLZ. (Russian).
3. Tateishi-Yuyama E, Matsubara H, Murohara T, Ikeda U, Shintani S, Masaki H, Amano K, Kishimoto Y, Yoshimoto K, Akashi H, Shimada K, Iwasaka T, Imaizumi T. Therapeutic angiogenesis for patients with limb ischaemia by autologous transplantation of bone-marrow cells: a pilot study and a randomised controlled trial. *Lancet.* 2002;360(9331):427-435. doi: 10.1016/S0140-6736(02)09670-8.
4. Mizuno H, Miyamoto M, Shimamoto M, Koike S, Hyakusoku H, Kuroyanagi Y. Therapeutic angiogenesis by autologous bone marrow cell implantation together with allogeneic cultured dermal substitute for intractable ulcers in critical limb ischaemia. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2010;63(11):1875-1882. doi: 10.1016/j.bjps.2009.11.037.
5. Fadini GP, Agostini C, Avogaro A. Autologous stem cell therapy for peripheral arterial disease meta-analysis and systematic review of the literature. *Atherosclerosis.* 2010;209(1):10-17. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2009.08.033.
6. Drjuk, NF, Kirimov VI. Revaskuljarizirujushhie operacii pri obliterirujushhem porazhenii arterij goleni i stopy u bolnyh s hronicheskoy kriticheskoy ishemiej nizhnih konechnostej. *Klinichna hirurgija.* 2007;6:48-49. (Russian).
7. Drjuk NF, Kirimov VI, Barna IE, Dmytrenko IP, Shkuropat VN. Primenenie autologichnyh aspiratov, a takzhe multipotentnyh stromalnyh kletok kostnogo mozga i zhirovoj tkani v sosudistoj hirurgii [Application of autologous aspirates as well as multipotent stromal cells of the bone marrow and adipose tissue in vascular surgery]. *Klinichna hirurgija.* 2012;12:24-29. (Russian).
8. Fedjanin SD, Kamendrovskaja AA, Kovalenko AA, inventors. Metod neprjamoj revaskuljarizacii nizhnih konechnostej. Instrukcija po primeneniju BY № 001-0121. 05.11.2021. Vitebsk; 2021. 5 p. (Russian).
9. Obolenskiy VN. Sovremennye metody lechenija hronicheskikh ran [Modern treatment methods of the chronic wounds]. *Meditsinskiy совет* [Medical Council]. 2016;10:148-154. doi: 10.21518/2079-701X-2016-10-148-154. edn: XUYAIT. (Russian).

References

CLINICAL EFFECTIVENESS OF REVASCULARIZING AUTOMYELOTRANSPLANTATION

A. A. Kamiandrouskaya, S. D. Fedzyanin

Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Belarus

Background. The Global Vascular Guidelines (2019) proposed the term “critical limb-threatening ischemia”, which leads to death or amputation within 12 months. Only half of the patients undergo limb revascularization; the rest receive conservative treatment, the effectiveness of which is extremely low. In this regard, it is necessary to develop alternative methods of surgical treatment based on the use of cellular technologies.

Aim. To evaluate the clinical efficacy of revascularizing automyelotransplantation in the complex treatment of patients with chronic wounds associated with diabetic angiopathy of the lower extremities.

Material and methods. The study included 100 patients suffering from diabetic angiopathy of the lower extremities and diabetes mellitus type 2.

Chronic wounds of the lower extremities were detected in 25 patients of the main group and 32 patients in the comparison group.

The size of chronic wounds in the main group before the start of treatment ranged from 0.5 to 3.5 cm² (median (Me) 2.1 [1.5; 2.5] cm²), in the comparison group it varied from 0.7 to 3.5 cm² (Me 2.1 [1.7; 2.6] cm²). There were no statistical differences between the groups ($p_{\text{Mann-Whitney}}=1.0$).

Results. In the main group, chronic wounds healed in 12 patients (48%), decreased in size in three cases and remained without dynamics in one case. In six patients the purulent-necrotic process progressed, which led to amputation of the limb at the hip level. Three patients died.

Among 32 patients with chronic wounds in the comparison group healing of chronic wounds or reduction in their size were not observed. In 10 people, the size of the defects did not change; in seven cases the purulent-necrotic process progressed, which led to the amputation of the limb. In two patients chronic wounds occurred after hospitalization. Fifteen patients died.

The article presents descriptions of clinical cases.

Conclusion. The use of revascularizing automyelotransplantation in the complex treatment of patients with diabetic angiopathy of the lower extremities has a positive effect on the dynamics of the wound process in chronic wounds.

Keywords: diabetic angiopathy of the lower extremities, chronic wounds, indirect revascularization, revascularizing automyelotransplantation, automye

For citation: Kamiandrouskaya AA, Fedzyanin SD. Clinical effectiveness of revascularizing automyelotransplantation. *Journal of the Grodno State Medical University.* 2022;20(4):387-392. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2022-20-4-387-392>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено локальным этическим комитетом.

Conformity with the principles of ethics. The study was approved by the local ethics committee.

Об авторах / About the authors

*Камендровская Алина Анатольевна / Kamiandrouskaya Alina, e-mail: kamendroshka@mail.ru, ORCID: 0000-0002-2089-7201

Федянин Сергей Дмитриевич / Fedzyanin Siarhey, e-mail: fedyanin-1977@mail.ru, ORCID: 0000-0001-9175-2109

* – автор, ответственный за переписку / corresponding author

Поступила / Received: 04.05.2022

Принята к публикации / Accepted for publication: 01.07.2022