

bone marrow aspirate replantation by its insertion into the thigh and shin muscles. An aseptic dressing is applied. 23 patients suffering from diabetes mellitus with chronic arterial insufficiency of the 3rd b-4th stages were operated on. In all cases there were no indications for performing reconstructive operations on the great vessels. Conservative treatment as well as local treatment of wounds were carried out according to generally accepted patterns. The control group consisted of patients (32 people) suffering from diabetes mellitus with chronic arterial insufficiency of the 3rdb-4th stage receiving only conservative treatment.

Results. In the early postoperative period all patients with the carried out RAMT showed positive results. It was possible to avoid high amputation of the lower extremities in 90,9% of patients at the time of observation up to 18 months. In the comparison group this index was 65,0% ($p < 0,05$). There was an increase in the distance of painless walking. In the main group out of 18 patients trophic disorders disappeared after surgery in 3 cases and 5 patients had no negative dynamics. A good and satisfactory quality of life was noted by 92.3% of patients with the carried out RAMT.

Conclusions. The proposed method can be used for indirect revascularization of the lower extremities in the complex treatment of patients with diabetic angiopathy. The use of RAMT enabled the avoidance of high amputation of the lower limb in 90,9% of patients within the period of 18 months. A tendency towards the increase in the distance of painless walking and the improvement of life quality of patients was seen.

Key words: diabetes mellitus, indirect revascularization, chronic arterial insufficiency.

Сахарный диабет (СД) является распространенным заболеванием среди старшей возрастной группы. По данным Международной Федерации Диабета, в начале XXI века в мире насчитывалось более 380 миллионов человек, страдающих СД. По прогнозам этой организации к 2035 году количество людей, страдающих СД, может увеличиться на 50%. Около 90% в структуре заболеваемости будет приходиться на долю СД 2 типа, при котором наиболее часто развивается такое осложнение, как синдром диабетической стопы. Различные проявления синдрома диабетической стопы встречаются у 30-80% пациентов. При этом гнойно-некротические формы встречаются в 10% случаев.

Синдром диабетической стопы является одним из самых тяжелых осложнений СД с экономической и социальной точки зрения, что обусловлено высоким уровнем ампутаций нижних конечностей, инвалидностью, значительным снижением качества жизни пациентов [1].

Прогрессирование диабетической ангиопатии ведет к развитию гангрены конечности и последующей ее ампутации. Несмотря на консервативное лечение, болезнь неуклонно прогрессирует. Поздняя стадия заболевания с трофическими нарушениями, поражение дистального сегмента, сопутствующая патология являются причинами отказа в реконструктивных операциях у 50-75% пациентов [2]. Именно методы непрямой реваскуляризации в данной ситуации могут использоваться с целью профилактики прогрессирования процесса, ведущего к высоким ампутациям нижних конечностей и инвалидности. Недостаточная эффективность существующих методов непрямой

реваскуляризации (реваскуляризирующая остеотрепанация, поясничная симпатэктомия и другие) обуславливает поиск новых методов экзогенной стимуляции ангиогенеза [2, 3].

В последние годы в литературе все чаще встречаются данные о возможности использования прогениторных стволовых клеток периферической крови, костного мозга, жировой и эмбриональной ткани при стимуляции неоангиогенеза. Еще в конце XX века использовались предшественники эндотелиальных клеток, выделенных из периферической крови. Установлен положительный эффект подкожного введения аутологических стволовых клеток периферической крови в лечении пациентов с облитерирующими заболеваниями с терминальной стадией ишемии нижних конечностей. Однако в связи с низким содержанием в периферической крови предшественников эндотелиальных клеток наибольшее распространение в изучении неоангиогенеза получило использование аутологичных мононуклеаров костного мозга [2].

В мировой литературе имеются данные об использовании клеточных технологий в лечении ишемической болезни сердца, в офтальмологической практике при реваскуляризации сетчатки, реваскуляризации головного мозга при болезни Моямоя [4-6] и единичные публикации об использовании мультипотентных клеток для непрямой реваскуляризации нижних конечностей [7]. Исследования с участием пациентов с критической ишемией нижних конечностей показали, что применение трансплантации аутологичных стволовых клеток костного мозга приводит к увеличе-

Под местной анестезией иглой И.А. Касирского выполняется стерильная пункция и осуществляется забор красного костного мозга. Производится местная анестезия в зоне точек введения аспирата на бедре и голени с последующей реплантацией аспирата костного мозга путем его введения в мышцы бедра и голени. Накладывается асептическая повязка.

Было проведено проспективное контролируемое рандомизированное клиническое исследование на двух параллельных группах пациентов. Для рандомизации использовался метод игральных костей. При выпадении четного значения пациента относили к основной группе, нечетного – к группе сравнения.

Критериями исключения из исследования были возраст более 75 лет, тяжелая сопутствующая патология (онкологические заболевания, последствия острого нарушения мозгового кровообращения, выраженная легочно-сердечная недостаточность).

В исследовании участвовало 55 пациентов, страдающих СД 2 типа с ХАН 3б-4 стадии. Пациенты находились на лечении в отделениях проктологии и хирургии Государственного учреждения здравоохранения «Витебская городская центральная клиническая больница» в 2015-2016 годах.

Во всех случаях отсутствовали показания к выполнению реконструктивных операций на магистральных сосудах в связи с дистальным типом поражения (пациенты консультированы сосудистым хирургом). У пациентов с ХАН 4 стадии имелись трофические нарушения в виде язв и некрозов пальцев и участков стоп. По предлагаемому методу прооперировано 23 пациента (основная группа). В четырех случаях РАМТ проводилась дважды. 32 человека, страдающие СД с ХАН 3б-4 стадии, получали только консервативное лечение (группа сравнения).

Для лечения пациентов использовали сосудорасширяющие и спазмолитические средства (но-шпа, папаверин, эуфиллин), гепарин, никотиновую кислоту, пентоксифиллин, актовегин, солкосерил, низкомолекулярные декстраны.

Местное лечение ран осуществлялось антисептиками (септомирин, мукосанин, диоксидин, йодискин, 10% раствор хлорида натрия, 3% раствор перекиси водорода) и мазями на водорастворимой («Меколь», «Повидон-йод») и жировой (метиурациловая, гентамициновая, синтомициновая эмульсия) основах.

В декабре 2017 года проведено анкетирова-

ние пациентов по разработанному нами опроснику, в котором пациентам предлагалось ответить на следующие вопросы: 1) Ходите ли Вы?, 2) Какое расстояние можете пройти до появления болей в мышцах ног?, 3) Сохранились ли у Вас ноги?, 4) Есть ли у Вас трофические нарушения на ногах (язвы, почернение пальцев)?, 5) Отмечаете ли Вы улучшение состояния?, 6) Оцените качество своей жизни после лечения. Также для анкетирования использовался опросник качества жизни у пациентов с хронической ишемией нижних конечностей, разработанный Савиным В.В. в 2001 году. Согласно этому опроснику качество жизни считается хорошим при сумме баллов 25 и выше, удовлетворительным – при 15-25 баллах, неудовлетворительным – при количестве баллов менее 15.

Обработка данных проводилась с использованием стандартных пакетов статистических программ Excel и Statistica 10.0.

В основной группе мужчин было 15 (65,2%), женщин 8 (34,8%). В группе сравнения мужчин было 20 (62,5%), женщин 12 (37,5%). Средний возраст в основной группе для мужчин составил $60,3 \pm 8,9$ года, для женщин – $66,4 \pm 7,6$ года. Средний возраст в группе сравнения для мужчин составил $62,3 \pm 6,7$ года, для женщин – $66,3 \pm 8,4$ года. Группы были сопоставимы по полу, возрасту и сопутствующей патологии ($p > 0,05$).

Результаты и обсуждение

Осложнений после стерильной пункции не было, что коррелирует с данными литературы (общий риск фатальных осложнений составляет менее 0,05%) [11].

В основной группе до выписки из стационара у 23 пациентов (100%), которым выполнялась РАМТ, отмечена положительная динамика: уменьшение болей в покое, исчезновение клинических признаков критической ишемии, переход раневого процесса в репаративную фазу. В группе сравнения за время лечения в стационаре наблюдался положительный эффект у 29 пациентов (90,6%) ($p > 0,05$).

В основной группе после РАМТ через 18 месяцев количество сохранных опороспособных конечностей составило 90,9%, в то время как в группе сравнения этот показатель составил 65% ($p < 0,05$).

Все опрошенные пациенты основной группы передвигались самостоятельно, либо с помощью трости или протеза. Отмечалось увеличение

Таблица 1 – Результаты оценки эффективности РАМТ через 18 месяцев

Признак	Основная группа (РАМТ)	Группа сравнения (консервативное лечение)
Количество сохраненных конечностей ($p < 0,05$)	90,9%	65,0%
Исчезновение трофических нарушений ($p < 0,05$)	16,7%	0%
Качество жизни (хорошее и удовлетворительное) ($p > 0,05$)	92,3%	68%

дистанции безболевого ходьбы. В группе сравнения этот показатель остался без динамики.

В основной группе из 18 пациентов у 3 (16,7%) трофические нарушения исчезли после операции, у 5 (27,8%) остались без динамики. В группе сравнения трофические нарушения сохранились у всех опрошенных ($p < 0,05$).

Хорошее и удовлетворительное качество жизни отметили 92,3% пациентов основной группы, в группе сравнения – 68% ($p > 0,05$). Максимальный положительный эффект все пациенты отметили через 2-2,5 месяца после операции.

Сравнительные результаты исследования представлены в таблице 1.

Заключение

1. РАМТ может быть использована для прямой реваскуляризации нижних конечностей в комплексном лечении пациентов с диабетической ангиопатией.

2. При использовании РАМТ удалось избежать высокой ампутации нижних конечностей у 90,9% пациентов через 18 месяцев. Отмечалась тенденция к увеличению дистанции безболевого ходьбы и повышению уровня качества жизни пациентов.

3. В результате применения РАМТ установлено, что у 16,7% пациентов достоверно наблюдалось исчезновение трофических нарушений в отдаленном послеоперационном периоде.

4. Необходимы дальнейшие исследования по научному обоснованию РАМТ.

Литература

1. Ерошкин, С. Н. Синдром диабетической стопы: клиника,

диагностика, лечение : пособие / С. Н. Ерошкин, В. П. Булавкин. – Витебск : ВГМУ, 2016. – 56 с.

- Использование клеточных технологий при лечении хронической ишемии нижних конечностей / Р. В. Салютин [и др.] // Укр. мед. часоп. – 2012. – № 12. – С. 27–29.
- Применение аутологичных аспиринов, а также мультипотентных стромальных клеток костного мозга и жировой ткани в сосудистой хирургии / Н. Ф. Дрюк [и др.] // Кліні. хірургія. – 2012. – № 12. – С. 24–29.
- Adipose stromal vascular fraction improves cardiac function in chronic myocardial infarction through differentiation and paracrine activity / M. Mazo [et al.] // Cell. Transplant. – 2012. – Vol. 21, N 5. – P. 1023–1037.
- Outgrowth endothelial cells: characterization and their potential for reversing ischemic retinopathy / R. J. Medina [et al.] // Invest Ophthalmol. Vis. Sci. – 2010 Nov. – Vol. 51, N 11. – P. 5906–5913.
- Treatment of Moyamoya disease by multipoint skull drilling for indirect revascularization combined with mobilization of autologous bone marrow stem cells / R. Wu [et al.] // Genet Mol. Res. – 2015 Jul. – Vol. 14, N 3. – P. 7519–7528.
- Systematic assessment in an animal model of the angiogenic potential of different human cell sources for therapeutic revascularization / G. R. Barclay [et al.] // Stem Cell. Res. Ther. – 2012 Jul. – Vol. 3, N 4. – P. 23.
- 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 // Кліні. хірургія. – 2007. – № 5/6. – С. 48–49.
- Аутопересадка стромальных стволовых клеток в лечении облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей / В. К. Гринь [и др.] // Вестн. неотлож. и восстанов. медицины. – 2010. – Т. 11, № 4. – С. 512–513.
- Современные аспекты лечения больных с дистальной сосудистой недостаточностью / Г. Ю. Бука [и др.] // Укр. журн. екстрем. медицини ім. Г. О. Можасва. – 2013. – Т. 14, № 2. – С. 113–117.
- Огнерубов, Н. А. Топографо-анатомическое обоснование стеральной пункции: профилактика фатальных осложнений / Н. А. Огнерубов // Вестн. Тамбов. ун-та. Сер. Естеств. и техн. науки. – 2016. – Т. 21, № 6. – С. 2206–2210.

Поступила 04.07.2018 г.

Принята в печать 28.01.2019 г.

References

1. Eroshkin SN, Bulavkin VP. Diabetic foot syndrome: clinic, diagnostics, treatment: posobie. Vitebsk, RB: VGMU; 2016. 56 p. (In Russ.)
2. Salyutin RV, Buslovich EV, Sirman VM, Boris RN, Komarova LS, Palyanitsa SS. The use of cellular technology in the treatment of chronic ischemia of the lower limbs. *Ukr Med Chasop.* 2012;(12):27-9. (In Russ.)
3. Хирургия Dryuk NF, Kirimov VI, Barna IE, Dmitrenko IP, Shkuropat VN. Application of autologous aspirates, as well as multipotent stromal cells of bone marrow and adipose tissue in vascular surgery. *Klin Khirurgiia.* 2012;(12):24-9. (In Russ.)
4. Mazo M, Cemborain A, Gavira JJ, Abizanda G, Araña M, Casado M, et al. Adipose stromal vascular fraction improves cardiac function in chronic myocardial infarction through differentiation and paracrine activity. *Cell Transplant.* 2012;21(5):1023-37. doi: 10.3727/096368911X623862
5. Medina RJ, O'Neill CL, Humphreys MW, Gardiner TA, Stitt AW. Outgrowth endothelial cells: characterization and their potential for reversing ischemic retinopathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2010 Nov;51(11):5906-13. doi: 10.1167/iov.09-4951
6. Wu R, Su N, Zhang Z, Jia F. Treatment of Moyamoya disease by multipoint skull drilling for indirect revascularization combined with mobilization of autologous bone marrow stem cells. *Genet Mol Res.* 2015 Jul;14(3):7519-28. doi: 10.4238/2015.July.3.27
7. Barclay GR, Tura O, Samuel K, Hadoke PW, Mills NL, Newby DE, et al. Systematic assessment in an animal model of the angiogenic potential of different human cell sources for therapeutic revascularization. *Stem Cell Res Ther.* 2012 Jul;3(4):23. doi: 10.1186/scrt114
8. Dryuk NF, Kirimov VI. Revascularizing surgeries at obliterating lesions of shin and foot arteries in patients with chronic critical ischemia of lower limbs. *Klin Khirurgiia.* 2007;(5-6):48-9. (In Russ.)
9. Grin' VK, Shtutin AA, Popandopulo AG, Basatskiy AV, Varshaver PL. Autotransplantation of stromal stem cells in the treatment of obliterating diseases of lower limb arteries. *Vestn Neotlozh Vosstanov Meditsiny.* 2010;11(4):512-3. (In Russ.)
10. Buka GYu, Chayka OO, Stroilo AB, Chayka OO, Glazunov VK, Nekrasov SYu, i dr. Modern aspects of treatment of patients with distal vascular insufficiency. *Ukr Zhurn Ekstrem Meditsiny im GO Mozhaeva.* 2013;14(2):113-7. (In Russ.)
11. Ognerubov NA. Topographic and anatomical substantiation of sterile puncture: prevention of fatal complications. *Vestn Tambov Un-ta Ser Estestv Tekhn Nauki.* 2016;21(6):2206-10. (In Russ.)

Submitted 04.07.2018

Accepted 28.01.2019

Сведения об авторах:

Федянин С.Д. – к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии с курсами урологии и детской хирургии, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет;
 Коваленко А.А. – к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии с курсами урологии и детской хирургии, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет;
 Камендровская А.А. – ассистент кафедры госпитальной хирургии с курсами урологии и детской хирургии, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет;
 Полуянчик Е.А. – врач ультразвуковой диагностики, Витебская городская центральная клиническая больница;
 Денисенко А.Г. – к.м.н., доцент кафедры патологической анатомии с курсом судебной медицины, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет.

Information about authors:

Fedzianin S.D. – Candidate of Medical Sciences, associate professor of the Chair of Hospital Surgery with the courses of Urology & Pediatric Surgery, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University;
Kovalenko A.A. – Candidate of Medical Sciences, associate professor of the Chair of Hospital Surgery with the courses of Urology & Pediatric Surgery, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University;
Kamiandrouskaya A.A. – lecturer of the Chair of Hospital Surgery with the courses of Urology & Pediatric Surgery, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University;
Pohuyanchik E.A. – medical specialist in ultrasound diagnosing, Vitebsk City Central Clinical Hospital;
Denisenko A.G. – Candidate of Medical Sciences, associate professor of the Chair of Pathological Anatomy with the course of Forensic Medicine, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University.

Адрес для корреспонденции: Республика Беларусь, 210009, г. Витебск, пр. Фрунзе, 27, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, кафедра госпитальной хирургии с курсами урологии и детской хирургии. E-mail: kamendroshka@mail.ru – Камендровская Алина Анатольевна.

Correspondence address: Republic of Belarus, 210009, Vitebsk, 27 Frunze ave., Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Chair of Hospital Surgery with the courses of Urology & Pediatric Surgery. E-mail: kamendroshka@mail.ru – Alina A. Kamiandrouskaya.