

Координаты для связи с авторами: Животова Елена Юрьевна – канд. мед. наук, доцент каф. анатомии человека ДВГМУ, e-mail: elena-jivotova@yandex.ru; Лебедько Ольга Антоновна – доктор мед. наук, вед. научный сотрудник НИИ ОМиД, e-mail: leoaf@mail.ru; Флейшман Марина Юрьевна – доктор мед. наук, вед. научный сотрудник ЦНИЛ ДВГМУ, e-mail: marfl@yandex.ru; Болоняева Наталья Александровна – глав. врач консультативно-диагностического центра «Вивея», e-mail: glavvrach.viveya@inbox.ru; Курунова Ирина Игоревна – ст. преподаватель кафедры патологической анатомии; Тимошин Сергей Серафимович – зав. ЦНИЛ ДВГМУ, тел. 8-(4212)-32-99-64, e-mail: timoshinss@yandex.ru.



УДК 617-089.844;617.3].001,8(048,8)

С.Н. Березуцкий, А.С. Чечурин

ОСТРОЕ ИНТРАОПЕРАЦИОННОЕ УДЛИНЕНИЕ СОСУДИСТО-НЕРВНОЙ НОЖКИ ПОДЛОДЫЖЕЧНОГО ЛОСКУТА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ НА КРЫСАХ

*Дальневосточный государственный медицинский университет,
680000, ул. Муравьева-Амурского, 35, тел. 8-(4212)-32-63-93, e-mail: nauka@mail.fesmu.ru, г. Хабаровск*

Резюме

В данной статье представлены результаты экспериментального исследования по закрытию дефектов кожных покровов путем перемещения островкового скользящего лоскута на удлиненной во время операции сосудисто-нервной ножке. Удлинение сосудисто-нервной ножки выполнялось с целью увеличения расстояния, на которое может быть перемещен лоскут для пластики кожных покровов без натяжения. В качестве экспериментальной модели использовался подлодыжечный лоскут крысы на аксиальных сосудах.

В контрольной группе выполнялось его перемещение на возможное расстояние в дистальном направлении, фиксация без натяжения элементов сосудисто-нервной ножки.

В экспериментальной группе на первом этапе операции производилось выделение осевого сосудисто-нервного пучка подлодыжечного лоскута на расстояние равное контрольной группе, затем его острое интраоперационное удлинение на 50 % от исходной длины. На втором этапе поднимался островковый лоскут на удлиненной сосудисто-нервной ножке и перемещался в дистальном направлении на сформированный дефект кожных покровов. Лоскут фиксировался на реципиентом ложе без натяжения краев раны и элементов сосудисто-нервной ножки.

Таким образом, в эксперименте было доказано, что удлинение осевой сосудисто-нервной ножки кожно-фасциального подлодыжечного комплекса тканей на 50 % не сопровождается развитием некроза лоскута ($p < 0,05$).

Ключевые слова: острое интраоперационное удлинение, кожная пластика, сосудисто-нервная ножка, подлодыжечный лоскут.

S.N. Berezutsky, A.S. Chechurin

ACUTE INTRAOPERATIVE ELONGATION OF NEUROVASCULAR PEDICLE OF UNDER-ANKLE FLAP IN RATS

Far Eastern State Medical University, Khabarovsk

Summary

This article presents the results of an experimental study on the closure of defects of the skin by moving the sliding flap on the island-extended during the operation of the neurovascular pedicle. Elongation neurovascular legs carried out in order to increase the distance that can be transferred to plastic flap of skin without tension. In an experimental model used rat under the ankle flap on axial vessels.

In the control group performed its movement to the possible distance in a distal direction, fix without pulling elements of the neurovascular legs.

In the experimental group in the first stage of the operation was performed a selection of the axial neurovascular flap distance equal to the control group, and his acute intraoperative elongation of 50 % of the original length. In the second stage raised island flaps on long neurovascular pedicle and moved distally to the generated defects of the skin. The flap was fixed to the recipient bed without pulling the wound edges and elements of the neurovascular legs.

Thus, the experiment proved that the axial elongation of the neurovascular legs skin-fascial under the ankle complex tissues by 50 % is not accompanied by the development of flap necrosis ($p < 0,05$).

Key words: acute intraoperative elongation, skin plastic, neurovascular leg, under-ankle flap.

Кожные покровы, непосредственно прилегающие к дефекту, наиболее пригодны для его замещения как с функциональной, так и эстетической точки зрения. Пластика кожных покровов с помощью островковых лоскутов позволяет решать данные проблемы, но возможности этого вида лоскутов лимитированы длиной сосудистой ножки. Данный вопрос особенно остро стоит при замещении дефектов кожи ладонной поверхности пальцев, которая обладает уникальными свойствами. Особенно перспективным является удлинение сосудисто-нервной ножки одномоментно во время операции.

В мировой литературе основные исследования направлены на раздельное хроническое удлинение сосудов и нервов, а острому расширению посвящены единичные работы [1–3, 5–7]. Так, ряд авторов [4, 8, 9] продемонстрировали возможность острого удлинения артерий на 50 % в эксперименте на бедренной артерии крыс без опасности развития тромбоза.

Работ, посвященных одновременному острому удлинению сосудов и нервов, в доступной нам литературе мы не нашли. В связи с этим, мы провели экспериментальное исследование на крысах.

Материалы и методы

В исследование были включены 34 половозрелые белые крысы линии Wistar разного пола массой 250–300 грамм. Все операции выполнялись согласно «Европейской Конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях» (Страсбург, 18 марта 1986 г.). Для анестезии использовался препарат общего действия Золетил-100, в количестве 5 мг/кг массы тела, внутримышечно.

В контрольную группу были включены 17 крыс. На обеих задних конечностях производилось выделение сосудисто-нервного пучка (поверхностная ветвь прободающей ветви малоберцовой артерии, латеральная подкожная вена стопы, поверхностный малоберцовый нерв), который является осевым для подлодыжечного лоскута (рис. 1).

Во всех случаях сосудисто-нервный пучок выделялся на протяжении $4,5 \pm 0,05$ мм. Для измерений как в контрольной, так и экспериментальной группах использовался микрометр модели № 317255, класс точности 1, цена деления 0,01 мм, ГОСТ 6507-90.



Рис. 1.

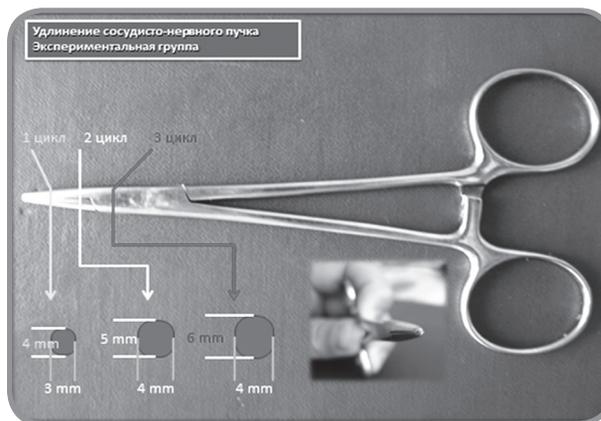


Рис. 2.

Далее на выделенной сосудисто-нервной ножке поднимался подлодыжечный лоскут размером 10×5 мм. Затем лоскут перемещался в дистальном направлении на возможное расстояние за счет естественного растяжения ножки и фиксировался узловыми швами без натяжения краев раны и питающей ножки. Во всех случаях после перемещения нам не удавалось расположить его за дистальной границей донорского ложа.

В экспериментальную группу были включены 17 крыс. Исследование, так же как и в контрольной группе, проводилось на обеих нижних конечностях. На первом этапе выделялся аналогичный сосудисто-нервный пучок на расстояние равное контрольной группе $4,5 \pm 0,05$ мм.

На втором этапе выполнялось острое интраоперационное удлинение сосудисто-нервного пучка на 50 %. Для этого мы использовали сертифицированный инструмент с заданными заводскими размерами (рис. 2).

Процесс удлинения состоял из трех последовательных серий. В первой серии бранши инструмента вводили под выделенный отрезок сосудисто-нервного пучка до первой отметки (диаметр 4×3 мм) на 5 минут (рис. 3).



Рис. 3.

По истечении времени инструмент извлекался. Далее следовала пауза, длительность которой определялась временем заполнения сосудов удлиняемого участка (около 1,5–2 минут). Во время паузы оценивали целостность элементов сосудисто-нервного пучка (рис. 4).



Рис. 4.

Затем проводилась вторая серия удлинения до 2 отметки (диаметр 5×4 мм) и третья серия до 3 отметки (диаметр 6×4 мм) длительностью по 5 минут. Между второй и третьей серией также была пауза длительностью 1,5-2 минуты до кровенаполнения сосудов удлиняемого участка.

После этого с помощью микрометра выполняли измерение удлиненного участка сосудисто-нервного пучка ($6,75 \pm 0,05$ мм), при этом его длина увеличивалась на 50 %, т.е. на $2,25 \pm 0,05$ мм (рис. 5).

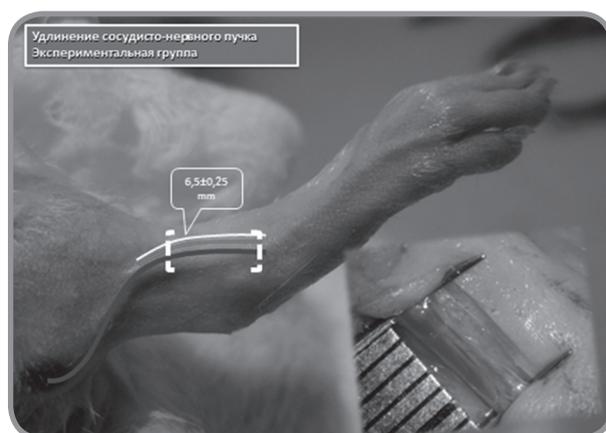


Рис. 5.

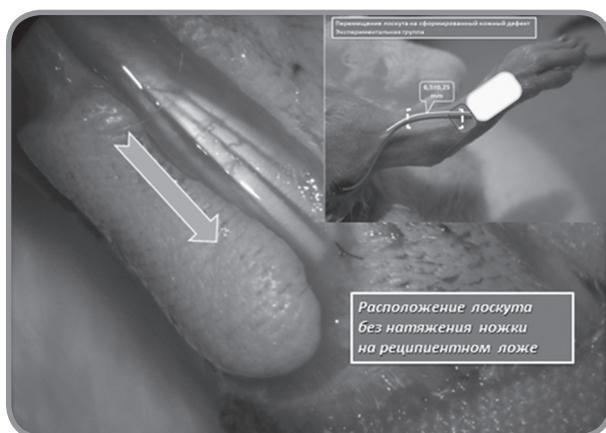


Рис. 6.

Вторым этапом выполнялось поднятие кожно-фасциального подлодыжечного лоскута (10×5 мм) на удлиненной сосудисто-нервной ножке и перемещение его на сформированный кожный дефект, длина которого была равна разности между удлиненным и не удлиненным отрезком сосудисто-нервной ножки, т.е. $2,25 \pm 0,05$ мм (рис. 6). Лоскут фиксировался узловыми швами без натяжения краев раны и питающей ножки. В завершении выполнялась пластика кожных покровов донорского ложа местными тканями. Таким образом, удлинение питающей ножки позволило нам переместить лоскут в дистальном направлении на расстояние равное разности между удлиненным и не удлиненным отрезком сосудисто-нервной ножки.

Результаты и обсуждение

Оценка результатов проводилась на 1-е, 3-и, 10-е сутки по следующим клиническим признакам: цвет, температура лоскута, отек, площадь и локализация ишемии лоскута. Из 68-ми лоскутов прижились все. Результаты представлены в таблице.

Таблица

Результаты исследования по различным клиническим признакам

| Критерий | Контрольная группа (n=34) | | | Экспериментальная группа (n=34) | | |
|------------------------|---------------------------|-----------|----------------|---------------------------------|-----------|----------------|
| | 1 сутки | 3 сутки | 10 сутки | 1 сутки | 3 сутки | 10 сутки |
| Цвет | норма | норма | норма | норма | норма | норма |
| Температура | 30,5 | 28,3 | 28,0 | 31,0 | 29,5 | 28,2 |
| Отек | незначительный | умеренный | незначительный | незначительный | умеренный | незначительный |
| Краевая ишемия лоскута | в 2-х случаях, менее 5 % | | | в 2-х случаях, менее 5 % | | |

Возникновение краевых ишемических расстройств как в контрольной, так и экспериментальной группах связано с особенностями вариантной микрососудистой анатомии, а именно кровоснабжение верхне-медиального края лоскута ветвью тыльной артерии стопы, верхне-латерального края ветвью латеральной подошвенной артерии, в процессе выделения лоскута эти сосуды перевязывались, что иногда приводило в дальнейшем к ишемии.

Выводы

Таким образом, в эксперименте было доказано, что возможно одновременное острое интраоперационное удлинение сосудисто-нервной ножки кожно-фасциального подлодыжечного лоскута на 50 % без развития ишемических и неврологических расстройств ($p < 0,05$). Кожная пластика, выполненная данным методом, полностью отвечает как функциональным, так и эстетическим требованиям.

Литература

1. Гайович В.И. Совершенствование методов пластики свободными васкуляризованными кожными лоскутами при лечении последствий травм кисти // Авто-

реф. дис. на соиск. учен. степ. канд. мед. наук. – Киев. – 1990. – 22 с.

2. Авдеев А.Е. Пластика рубцовых поражений кожных покровов методом эндоэкспандерной дермотензии у детей // Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Москва. – 1997. – 21 с.
3. Arnaoutoglou C.M., Sakellariou A., Vekris M. et al. Maximum intraoperative elongation of the rat sciatic nerve with tissue expander: functional, neurophysiological, and histological assessment // *Surgery*. – 2006. – Vol. 26, № 4. – P. 253–261.
4. Ban Y., Teng Q.S., Li T.S. Experimental study of acute intra-operative arterial elongation // *Zhongguo Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. – 2005. – Vol. 17, № 2. – P. 105–108.
5. Battiston B., Buffoli P., Vignasio A. et al. The effects of lengthening on nerves // *Ital. J. Orthop. Traumatol.* – 1992. – Vol. 18, № 1. – P. 79–86.
6. Cohen B.E., Ruiz-Razura A. Acute intraoperative arterial lengthening for closure of large vascular gaps // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1992. – Vol. 90, № 3. – P. 463–468.
7. Kubota S., Nishiura Y., Hara Y. et al. Functional and morphological effects of indirect gradual elongation of peripheral nerve: electrophysiological and morphological changes at different elongation rates // *Hand Surg.* – 2011. – Vol. 16, № 2. – P. 105–111.
8. Martini D.V., Har-El G., McPhee J. et al. Rapid intraoperative facial nerve expansion // *Otolaryngol. Head Neck Surg.* – 1996. – Vol. 17, № 10. – P. 568–577.
9. Milner R.H. The effect of tissue expansion on peripheral nerves // *Br. J. Plast. Surg.* – 1989. – Vol. 42, № 4. – P. 414–421.
10. Ruiz-Razura A., Sozer S.O., Layton E.G. et al. Comparative study between acute intraoperative arterial elongation and the use of the interpositional vein graft for arterial reconstruction // *J. Reconstr. Microsurg.* – 1995. – Vol. 11, № 2. – P. 145–150.
11. Ruiz-Razura A., Williams J.L. Jr., Reilly C.L. et al. Acute intraoperative arterial elongation: histologic, morphologic, and vascular reactivity studies // *J. Reconstr. Microsurg.* – 1994. – Vol. 10, № 6. – P. 367–373.

Координаты для связи с авторами: Березуцкий Сергей Николаевич – канд. мед. наук., доцент, зав. кафедрой травматологии и ортопедии ДВГМУ, тел. +7-924-214-70-10, e-mail: b_e_r1960@mail.ru; Чечурин Александр Сергеевич – ассистент каф. травматологии и ортопедии, тел. +7-924-307-96-79, e-mail: cephyr@mail.ru.

