

doi: 10.25005/2074-0581-2022-24-2-244-253

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОСЛЕОЖОГОВЫХ РУБЦОВЫХ РАЗГИБАТЕЛЬНЫХ КОНТРАКТУР ПАЛЬЦЕВ СТОПЫ

Э.К. ИБРАГИМОВ^{1,2}, А.А. ДАВЛАТОВ^{2,3}, М.Х. МАЛИКОВ³, М.Р. ХАЙДАРОВ³, Н.Х. ХАМИДОВ², Н.А. МАХМАДКУЛОВА¹¹ Кафедра оперативной хирургии и топографической анатомии, Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино, Душанбе, Республика Таджикистан² Отделение реконструктивной и пластической микрохирургии, Республиканский научный центр сердечно-сосудистой хирургии, Душанбе, Республика Таджикистан³ Кафедра хирургических болезней № 2 им. акад. Н.У. Усманова, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Душанбе, Республика Таджикистан

Цель: изучить особенности и возможности хирургического лечения послеожоговых рубцовых разгибательных контрактур пальцев стопы (ПРРКПС).

Материал и методы: проанализированы результаты лечения 72 детей с ПРРКПС в возрасте 3-15 лет. Мальчиков было 38 (52,8%), девочек – 34 (47,2%). У 14 (19,4%) детей были поражены обе стопы, что в общей сложности составило 86 стоп с разгибательной контрактурой пальцев. В большинстве случаев (53 (73,6%) ребёнка с поражением 62 (72,1%) стоп) стягивающие рубцы, простираясь в проксимальном направлении, вызывали также и разгибательную контрактуру голеностопного сустава.

Результаты: для устранения стягивающих рубцов по передней поверхности голеностопного сустава во всех случаях использовали модифицированные способы Z-пластики – «butterfly», Hirshowitz. В 89,5% случаев (77 стоп) после местно-пластических операций остались дефекты покровных тканей от 6 до 30 см², которые укрывались полнослойными кожными аутографтами. При этом на 28 (32,6%) оперированных стопах обнажённые сухожилия и кожные нервы предварительно укрывались окружающей подкожной клетчаткой и кровоснабжаемой фасцией. При лёгкой степени рубцовой контрактуры в 16 (18,6%) стопах проблема была устранена местно-пластическими операциями. В 21 (24,4%) наблюдении проведены реконструктивные вмешательства на сухожильно-суставных структурах. Осложнения в раннем послеоперационном периоде отмечены в 7 из 86 оперированных стоп, что составило 8,1%. Во всех случаях осложнения были представлены краевым некрозом: на 4 стопах (4,6%) краевой некроз местных лоскутов и на 3 (3,5%) стопах – краевой некроз пересаженного полнослойного кожного трансплантата. Во всех случаях отмечалось приживление полнослойного кожного трансплантата, тотального рецидива контрактуры не было ни в одном наблюдении. Вследствие соматического роста детей в 8 случаях (9,3%) в отдалённом послеоперационном периоде (через 6-10 лет) появились показания к повторным корригирующим операциям.

Заключение: послеожоговые разгибательные контрактуры пальцев стопы у детей требуют вмешательства не только на покровных тканях, но и на глубже лежащих анатомических структурах. Патология практически всегда сопровождается резким дефицитом покровных тканей, требующим применения кожных трансплантатов и, нередко, в отдалённые сроки возникает необходимость проведения повторных корригирующих оперативных вмешательств.

Ключевые слова: послеожоговая контрактура, кожные аутографты, контрактура стопы, местно-пластические операции.

Для цитирования: : Ибрагимов ЭК, Давлатов АА, Маликов МХ, Хайдаров МР, Хамидов НХ, Махмадкулова НА. Хирургическое лечение послеожоговых рубцовых разгибательных контрактур пальцев стопы. *Вестник Авиценны*. 2022;24(2):244-53. Available from: <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2022-24-2-244-253>

SURGICAL MANAGEMENT OF POST-BURN SCAR EXTENSION CONTRACTURES OF THE TOES

E.K. IBRAGIMOV^{1,2}, A.A. DAVLATOV^{2,3}, M.KH. MALIKOV³, M.R. KHAYDAROV³, N.KH. KHAMIDOV², N.A. MAKHMADKULOVA¹¹ Department of Topographic Anatomy and Operative Surgery, Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Republic of Tajikistan² Department of Reconstructive and Plastic Microsurgery, Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery, Dushanbe, Republic of Tajikistan³ Department of Surgical Diseases № 2 named after Academician N.U. Usmanov, Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Republic of Tajikistan

Objective: To study surgical management of post-burn scar extension contractures of the toes.

Methods: The treatment outcomes of 72 children with post-burn scar extension contractures of the toes between the ages of 3-15 were analysed. There were 38 boys (52.8%), girls – 34 (47.2%). In 14 (19.4%) children, both feet were affected, with a total of 86 feet with extension contracture. In most cases (n=53, 73.6%) of children (62 feet), retracting scars extending proximally also caused extension contracture of the ankle joint.

Results: In all cases, a modified Z-plasty (butterfly flap) technique, according to Hirshowitz, was used to correct scar contracture of the anterior ankle. In 89.5% of patients (77 feet) after reconstruction using a local flap, soft tissue defects (range, 6-30 cm²) remained. The defects were covered with full-thickness autologous skin grafts. In this case, in 32.6% (28 feet), the exposed tendons and cutaneous nerves were preliminarily covered by the surrounding subcutaneous tissue and fascia used as a blood-supplying source. Local flap surgery helped reconstruct mild scar contracture in 16 (18.6%) feet. In 21 (24.4%) cases, tendon-articular structures were reconstructed. Complications in the early postoperative period were observed in 7 out of 86 operated feet, which amounted to 8.1%. In all cases, complications included marginal necrosis of local flaps and transplanted full-thickness skin grafts observed in 4 feet (4.6%) and 3 (3.5%) feet, respectively. In all cases, engrafting of a full-thickness skin graft was noted; and there was no complete recurrence of contracture. Due to the somatic growth of children in 8 cases (9.3%) in the late postoperative period (after 6-10 years), repeated corrective surgical procedures were required.

Conclusion: In children, burn contractures of the toes require surgical intervention on the skin and soft tissue. Unfortunately, the pathological process is almost always accompanied by a lack of skin and soft tissue, requiring skin grafts. In the long term, there is a need for repeated corrective surgical interventions.

Keywords: Post-burn contracture, skin autografts, foot contracture, local flap surgery.

For citation: Ibragimov EK, Davlatov AA, Malikov MKh, Khaydarov MR, Khamidov NKh, Makhmadkulova NA. Khirurgicheskoe lechenie posleozhogovykh rubtsovykh razgibatel'nykh kontraktur pal'tsev stopy [Surgical management of post-burn scar extension contractures of the toes]. *Vestnik Avicenny [Avicenna Bulletin]*. 2022;24(2):244-53. Available from: <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2022-24-2-244-53>

ВВЕДЕНИЕ

Послеожоговые рубцовые разгибательные контрактуры пальцев стопы (ПРРКПС), как один из видов тяжёлых последствий ожогов, остаются сложной и актуальной проблемой комбустиологии, реконструктивно-пластической хирургии, травматологии и ортопедии. Частота послеожоговых контрактур и деформаций стопы составляет от 3,5% до 5% среди послеожоговых контрактур всех локализаций [1]. Основным патогенетическим механизмом развития послеожоговых контрактур считается замещение утраченных вследствие ожога тканей рубцовой и фиброзной тканью, что ведёт к полной потере их функциональности и эластичности [2]. Почти у каждого второго больного с ожогами дистальных сегментов конечностей при выписке отмечается различной степени послеожоговая контрактура кисти или стопы [3-5].

Послеожоговые контрактуры стопы, чаще всего приводя к деформации передней её части с развитием так называемой «дорсальной контрактуры» стопы и пальцев, вызывают значительные ограничения движений в суставах и выраженные нарушения функции нижней конечности. Наряду с дискомфортом при ношении обуви, послеожоговые контрактуры и деформации стопы ведут к нарушению осанки и походки, являясь также причиной перекоса таза и искривления позвоночника [1, 6]. Кроме того, анатомо-функциональные особенности стопы и голеностопного сустава, характеризующиеся сложным строением и отсутствием защитной жировой и мышечной ткани, могут привести к тяжёлым контрактурам после глубоких ожогов [1, 7].

Интенсивный рост скелета у детей с послеожоговыми рубцами является основной причиной возникновения необходимости в последующих дополнительных корригирующих операциях в отдалённом (через 2-3 года) послеоперационном периоде [4].

Следует отметить, что наличие множественных мелких суставов стопы, тонких сухожилий и связочного аппарата суставов, нежных и уязвимых с невыраженным подкожным жировым слоем покровных тканей и поверхностное расположение анатомических структур стопы создают предпосылки для лёгкого и быстрого повреждающего воздействия ожога с ранним развитием вторичных патологических изменений и деформаций. Вместе с тем, чем позже проводится устранение этих деформаций, тем более тяжёлыми и стойкими они становятся [8]. Послеожоговые стягивающие и деформирующие рубцы области голеностопного сустава создают предпосылки для развития многоплоскостных деформаций стопы, особенно в период интенсивного роста скелета у детей [9].

В связи с малоэффективностью консервативной терапии, основным способом лечения послеожоговых рубцовых контрактур стопы является хирургический [10]. Следует отметить, что хирургическое лечение послеожоговых рубцовых деформаций у детей характеризуется многоэтапностью выполнения оперативных вмешательств из-за вторично появляющихся деформаций в процессе физического роста ребёнка [11, 12].

Одним из самых популярных способов хирургического лечения послеожоговых рубцовых контрактур является Z-пластика

INTRODUCTION

Post-burn scar extension contractures of the toes, a severe consequence of burns, are a pressing issue in combustiology, reconstructive surgery, traumatology, and orthopaedics. The frequency of post-burn contractures and deformities of the feet ranges from 3.5% to 5% among post-burn contractures of all localisations [1]. The primary pathogenetic mechanism for developing post-burn contractures is replacing tissues lost due to burns with the scar and fibrous tissue, leading to a complete loss of functionality and elasticity [2]. At discharge, almost every second patient with burns of the distal parts of the limbs has varying degrees of post-burn hand or feet contracture [3-5].

Post-burn contractures of the feet, most often leading to anterior ankle deformity with the development of dorsal contracture, causing significant movement limitation in the joints and lower-limb dysfunction. Along with discomfort when wearing shoes, post-burn contractures and deformities of the feet lead to postural and gait disorders, being also the cause of pelvic tilt and spinal curvature [1, 6]. In addition, anatomically, the foot and ankle joint form a complex system without adipose and muscle tissue protection. Therefore, deep burns in these areas can lead to severe contractures [1, 7].

Active skeletal growth in paediatric patients with post-burn scars is the main reason for subsequent additional corrective surgery after 2-3 years of the remote postoperative period [4].

Multiple small joints, delicate tendons and ligaments, delicate covering tissues with a thin subcutaneous fat layer and superficial anatomical structures are factors for severe damaging effects of a burn injury with early secondary pathological changes and deformities of the feet. At the same time, a delay in these deformations repair makes them more severe and less amenable to surgical correction [8]. In addition, retractile and deforming scars of the ankle joint area may result in multiplanar deformities, especially during intensive skeletal growth in children [9].

Due to the ineffectiveness of conservative therapy, surgery is the method of choice in treating post-burn scar contractures of the feet [10]. However, surgical treatment of post-burn scar deformities in children is characterised by multi-stage surgical interventions due to secondary deformities appearing during paediatric skeletal growth [11, 12].

One of the most popular surgical treatment methods for post-burn scar contractures is the Z-plasty and its various modifications [3]. However, the only option to correct post-burn retractile scars in some cases is dermoplasty using full- or split-thickness skin grafts [11].

To correct post-burn scar contractures of the feet, various fasciocutaneous and cutaneous flaps are also used. The main advantage of flap surgery is forming a sufficiently wide area of full-

и её различные модификации [3]. Однако, в ряде случаев единственным способом устранения послеожоговых стягивающих рубцов остаётся аутодермопластика с использованием полнослойных или расщеплённых кожных трансплантатов [11].

Для устранения послеожоговых рубцовых контрактур стопы используются также и различные кровоснабжаемые кожно-фасциальные и кожно-жировые лоскуты, главным преимуществом которых является возможность формирования достаточно широкой площади полноценных эластических покровных тканей для замещения обширных стягивающих рубцов [13-15].

Несмотря на значительные достижения в хирургическом лечении ПРРКПС отсутствует единое мнение относительно наиболее эффективных способов оперативных вмешательств, оптимальной хирургической тактики в зависимости от клинических их вариантов и объёма выполняемых оперативных вмешательств [10, 16]. Всё вышеизложенное свидетельствует об актуальности проблемы хирургического лечения рассматриваемой патологии, что и требует проведения дальнейших исследований для улучшения результатов путём усовершенствования хирургической тактики и систематизации способов оперативных вмешательств.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить особенности и возможности хирургического лечения послеожоговых рубцовых разгибательных контрактур пальцев стопы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Произведён ретроспективный анализ историй болезни 72 детей с ПРРКПС (дерматогенными), оперированных в отделении реконструктивной и пластической микрохирургии Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии и Лечебно-диагностическом центре Таджикского государственного медицинского университета им. Абуали ибни Сино за последние 10 лет (с 2011 по 2021 гг.). Возраст детей составлял от 3 до 15 лет. Мальчиков было 38 (52,8%), девочек – 34 (47,2%). Дети поступили на оперативное лечение по поводу контрактуры стопы в сроки от 9 месяцев до 6 лет после получения ожога. Этиологией получения ожога в основном была горячая вода (33) и жидкая пища (18), а также раскалённое масло (11). Другими причинами ожогов были различные нагревательные бытовые приборы, которые имели место в 13,9% (10) случаев. Следует отметить, что у всех больных ожоги были второй степени и вызвали дерматогенную контрактуру пальцев стопы.

У 14 (19,4%) больных отмечалась контрактура пальцев обеих нижних конечностей, что в общей сложности составило 86 стоп с разгибательной контрактурой пальцев. Следует отметить, что в преимущественном большинстве случаев (53 (73,6%) ребёнка с поражением 62 (72,1%) стоп) стягивающие рубцы, простираясь в проксимальном направлении, вызывали также и разгибательную контрактуру голеностопного сустава. При этом сгибание стопы было ограничено в пределах от 75 до 110 градусов, разгибание стопы – 45-50 градусов.

Всем больным выполнены оперативные вмешательства по устранению контрактуры пальцев стопы под общим обезболиванием. Для устранения стягивающих рубцов по передней поверхности голеностопного сустава во всех случаях использовали модифицированные способы Z-пластики – double opposing Z-plasty («butterfly» – Shaw DT et al, 1973) и five-flap Z-plasty (central Y-V with lateral Z-plasties – Hirshowitz B et al, 1975) [17]. Наиболее сложным

фledged elastic covering tissues to replace extensive retracting scars [13-15].

Despite significant advances in the surgical treatment of post-burn scar extension contractures of the toes, there is no consensus on the most effective surgical treatment, appropriate surgical tactics depending on clinical presentation, and the required volume of surgical treatment [10, 16]. All the above highlight the relevance of a holistic approach to the surgical treatment of post-burn scar extension contractures of the toes, which require further research to improve patients' treatment outcomes. Better outcomes can be achieved by enhancing surgical tactics and systematising the surgical intervention methods.

PURPOSE OF THE STUDY

To study surgical management of post-burn scar extension contractures of the toes.

METHODS

A retrospective data analysis of 72 children with dermatogenic post-burn scar extension contractures of the toes treated at the Department of Reconstructive and Plastic Microsurgery, Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery and Diagnostic and Treatment Centre of Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Republic of Tajikistan between 2011 and 2021 was performed. The age of the children ranged from 3 to 15 years. There were 38 boys (52.8%), girls – 34 (47.2%). The children were admitted for surgical treatment for foot contracture between 9 months and 6 years after the burn. The burns were mostly caused by hot water, liquid food and hot oil splash observed in 33, 18 and 11 cases, respectively. Other causes of burns were caused by various household heating appliances, which occurred in 10 cases (13.9%). All patients sustained second-degree burns that caused dermatogenic contracture of the toes.

In 14 patients (19.4%), contracture of the toes of both feet was observed, with a total of 86 feet with toe extension contracture. In most cases, in 53 children (62 feet), scars retracted proximally, causing extension contracture in the ankle joint. Due to the contracture, limited range of motion in the ankle joint was observed with ankle dorsiflexion and ankle plantar flexion between 75 and 110 and 45-50 degrees, respectively.

All patients underwent surgical interventions to correct the contracture of the toes under general anaesthesia. To correct retracting scars on the anterior ankle, modified Z-plasty techniques were used in all cases. The modified Z-plasty methods included the double-opposing Z-plasty or interdigital butterfly flap described by Shaw DT et al (1973) and the five-flap Z-plasty (Y-V advancement with Z-plasty) described by Hirshowitz B et al (1975) [17]. The most challenging was selecting the optimal surgical method to correct the extension contracture of the toes per se. In choosing a method, the following anatomical peculiarities of the area need to be considered. In particular, the anterior ankle has excessively thin subcutaneous tissues, and the skin is closely attached to subjacent structures in this area. At the same time, in post-burn scar deformities, the lack of covering tissues is even more pronounced, which, in turn, considerably limits the use of local flap surgery. In addition, soft tissue defects are formed

был выбор способа операции для устранения собственно разгибательной контрактуры пальцев стопы. Здесь необходимо было исходить из того, что покровы в переднем отделе стопы с тыльной стороны имеют чрезмерно тонкую подкожную клетчатку, и практически отсутствует запас эластической кожи. При этом, в условиях послеожоговых рубцовых деформаций ещё больше выражен дефицит покровных тканей, что, в свою очередь, резко ограничивает возможности использования и эффективность местно-пластических операций. Кроме того, учитывалось и то обстоятельство, что после устранения стягивающих тяжей и выпрямления пальцев образуется дефект мягкотканого покрова с обнажением таких наиболее уязвимых анатомических структур, как сухожилия, нервы, суставы. В таких условиях резко ограничена и возможность использования аутодермопластики, требующей хорошо кровоснабжаемого ложа для приживления аваскулярных кожных трансплантатов. Указанные особенности и отличают ПРРКПС от других послеожоговых контрактур и деформаций. В связи с этим, для освобождения пальцев от стягивающих рубцов использовались различные варианты Z-пластики на самих пальцах до области межпальцевых комиссур, а дефекты в этих зонах укрывались кровоснабжаемыми треугольными лоскутами (рис. 1).

В большинстве случаев (77 стоп – 89,5%) после устранения стягивающих рубцов и перемещения лоскутов, согласно использованным схемам местно-пластических операций, образовались дефекты покровных тканей площадью от 6 до 30 см² по тыльной поверхности переднего отдела стопы и области плюснефаланговых суставов. Для определения площади дефекта использовался простой способ: на прозрачной плёнке копировались границы дефекта, а затем скопированный рисунок дефекта укладывался на миллиметровую бумагу и высчитывалась площадь. Во всех этих

Рис. 1 Схема серийной параллельной Z-пластики для устранения стягивающих рубцов по тыльной поверхности пальцев стопы (А и В).



after the retracting bands of scar tissue removal and the toes' straightening with exposure to deep anatomical structures, such as tendons, nerves, and joints. Under such conditions, autologous skin grafting use, requiring an appropriately blood-supplied bed for engrafting avascular skin grafts, is considerably limited. These features distinguish post-burn scar extension contractures of the toes from other post-burn contractures and deformities. In this regard, various Z-plasty techniques were used on the toes and the interdigital commissures to isolate the toes from retracting scars, and defects in these areas were covered with blood-supplied triangular flaps (Fig. 1).

In 89.5% of cases (77 feet), after removal of retracting scars and repositioning of the flaps, according to the techniques of used local flap surgery, soft tissue defects (range, 6-30 cm²) were formed on the anterior ankle and in the metatarsophalangeal joints area. To determine the size of the defect, the following method was used: the edges of the defect were drawn onto a transparent film, then the copied pattern was placed on graph paper, and the area was calculated. In all these cases, full-thickness skin grafts were used to cover the defects (Fig. 2). The exposed tendons and cutaneous nerves were covered by the surrounding subcutaneous tissue and blood-supplying tissue fascia, on top of which autologous skin grafts were placed.

As Table 1 shows, for more than half of the cases of operated feet (53.5%), autologous skin grafts were taken from the inguinal region with primary wound closure. As a rule, full-thickness skin autografts were transplanted after subcutaneous adipose tissue removal with no perforations. Autologous skin graft

Fig. 1 Multiple Z-plasty in parallel design to correct retracting scars on the dorsum of the foot (A and B)



Таблица 1 Использование полнослойных кожных аутотрансплантатов

	Донорская зона / Donor area	n	%
1	Паховая область / Inguinal region	46	53.5
2	Паховая складка / Inguinal crease	9	10.5
3	Резектат из голени / Shin donor site	15	17.4
4	Без аутодермопластики / Without autologous skin grafting	16	18.6
	Итого / Total	86	100

Table 1 The use of full-thickness skin autografts

случаях для укрытия дефектов использовались полнослойные кожные трансплантаты (рис. 2). При этом первоначально обнажённые сухожилия и кожные нервы укрывались окружающей подкожной клетчаткой и кровоснабжаемой фасцией, поверх которых размещались аутодермотрансплантаты, и выполнялась кожная пластика.

Как видно из табл. 1, для более половины случаев оперированных стоп (53,5%) аутодермотрансплантаты были взяты из паховой области с первичным ушиванием донорской раны. Как правило, полнослойные кожные ауто-трансплантаты после очищения от подкожной жировой клетчатки пересаживались без перфорации. Перфорация аутокожи выполнялась лишь в случаях, когда имелась необходимость увеличить её площадь, или же отмечалась угроза скопления жидкости под трансплантатом.

На 16 (18,6%) стопах, ввиду относительно лёгкой степени (разгибание стопы полное, сгибание до 110 градусов) рубцовой контрактуры, её удалось устранить с помощью местно-пластических операций без использования аваскулярных кожных ауто-трансплантатов.

Следует отметить, что в материал настоящего исследования костно-суставные формы контрактуры не включены, так как работа направлена на изучение эффективности хирургического лечения послеожоговых дерматогенных контрактур пальцев стопы. На каждой четвёртой оперированной стопе (24,4%) возникала необходимость проведения вмешательства на таких глубжележащих анатомических структурах тыльной поверхности стопы, как сухожилия разгибателей пальцев и капсулы плюснефаланговых суставов из-за возникших вторичных (неожогового характера) изменений (табл. 2).

На 28 (32,6%) оперированных стопах после выкраивания местных лоскутов и устранения разгибательной контрактуры, в

Рис. 2 Использование кожных ауто-трансплантатов для укрытия дефекта покровных тканей тыльной поверхности стопы: А – разгибательная контрактура стопы и пальцев до операции; В – вид стопы после завершения операции



perforation was performed only in cases where it was necessary to increase the skin graft area, or there was a risk of fluid accumulation under the graft.

On 16 (18.6%) feet, the relatively mild scar contracture (full ankle plantar flexion, ankle dorsiflexion limited to 110 degrees) was corrected with local flap surgery without the use of avascular skin autografts.

Arthro-osseous contractures were not included in this study since the study focused on the effectiveness of surgical treatment of post-burn dermatogenic contractures of the toes. However, in 24.4% of operated feet, interventions on deeper anatomical structures of the dorsum of the foot, such as the extensor tendons and the joint capsule of the metatarsophalangeal joints, due to secondary not related to the burn changes were required, as shown in Table 2.

In 28 (32.6%) operated feet, after local flap cutting and extensor contracture correction, involving intervention on deeper anatomical structures, exposed tendons and nerves were covered with a blood-supplying fascioadipose tissue, and only after that skin autografting was performed.

Another peculiarity of the surgical tactics was temporary toe immobilisation using Kirschner wires after surgical correction. In addition, plaster splints were applied following surgery.

Statistical data analysis included categorical variables expressed as relative frequencies (%).

RESULTS AND DISCUSSION

The postoperative management was carried out according to the standard protocol. Antibiotic prophylaxis for 3-5 days dura-

Fig. 2 Extension contracture of the foot and toes. The use of skin autografts to correct the covering tissue defect of the dorsum of the foot. Preoperative (A) and postoperative (B) images – dorsolateral views

Таблица 2 Вмешательства на сухожильно-суставном аппарате стопы **Table 2** Interventions on the tendon-articular structures of the foot

Операции на глубжележащих структурах стопы Surgical procedures on deep structures of the foot		n	%
1	Удлинение сухожилий разгибателей пальцев / Extensor tendon lengthening	7	8.1%
2	Переключение разгибателей / Transposition of the extensors	6	7.0%
3	Пересечение сухожилий / Transection of the tendons	3	3.5%
4	Капсулотомия плюснефалангового сустава / Metatarsophalangeal joint capsulotomy	5	5.8%
Итого / Total		21	24.4%

том числе после вмешательства на глубжележащих анатомических структурах, оголённые сухожилия и нервы укрывались кровоснабжаемой фасциально-жировой тканью, и только после этого выполнялась кожная пластика аутодермотрансплантатом.

Следующая особенность хирургической тактики заключалась в выполнении временной фиксации оперированных пальцев стопы в состоянии гиперкорригированной флексии при помощи спиц Киршнера. По завершении операции проводилась иммобилизация конечности гипсовой лонгетой.

Статистическая обработка материала включала подсчёт качественных показателей в виде долей (%).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ведение послеоперационного периода осуществлялось по общепринятой методике. Больным назначались профилактический курс антибактериальной терапии длительностью 3-5 дней и обезболивающие препараты. В редких случаях использовались препараты, улучшающие микроциркуляцию, когда при завершении операции отмечалась слабая перфузия перемещённых местных тканей.

Первая перевязка выполнялась на следующий день после операции с целью замены высохших окровавленных повязок. При этом самый первый слой повязок – вазелиновая или мазевая (мазь на жировой основе) – не снималась в течение 7-9 дней после операции. Спустя это время, производилась первая смена повязки над пересаженным полнослойным кожным трансплантатом с последующей их заменой каждые два дня. Кожные швы снимались через две недели, ношение лонгеты прекращалось через 3-4 недели, после чего возобновлялась пассивная разработка движений в голеностопном суставе. На 4-6 неделе удалялись спицы Киршнера и больным разрешалось заниматься разработкой движений во всех суставах стопы и пальцев.

Осложнения в раннем послеоперационном периоде отмечены в 7 из 86 оперированных стоп, что составило 8,1%. Во всех случаях осложнения были представлены краевым некрозом: на 4 стопах (4,6%) это был краевой некроз местных лоскутов и на 3 (3,5%) стопах – краевой некроз пересаженного полнослойного кожного трансплантата. Случаев не приживания полнослойного кожного трансплантата или полного рецидива контрактуры среди наших наблюдений не было.

Рис. 3 Отдалённый результат местно-пластической операции без использования аутодермотрансплантата до (А) и после (В) вмешательства



tion and painkillers were administered. In rare cases, medications that improve microcirculation were used when poor perfusion of the transpositioned local tissues was noted following surgery.

The first dressing change was performed the next day after surgery to remove outer dressings with dried blood. At the same time, the innermost dressings with protective petroleum jelly or ointment (fat-based) – were not removed until 7-9 days after surgery. After that, the first dressing change on the transplanted full-thickness skin graft was made, followed by dressing replacements every two days. The skin sutures and the plaster splints were removed after 2 and 3-4 weeks, respectively, followed by passive ankle joint mobilisation. Finally, at 4-6 weeks, the Kirschner wires were removed, and the patients were allowed to perform mobilisation of all joints of the feet and toes.

Complications in the early postoperative period were observed in 7 (8.1%) of 86 operated feet. In all cases, complications included marginal necrosis of local flaps and transplanted full-thickness skin grafts observed in 4 feet (4.6%) and 3 (3.5%) feet, respectively. No cases of no-engraftment of a full-thickness skin graft or complete recurrences of contracture were noted.

Long-term outcomes were studied in a follow-up period between 6 months to 11 years after surgery. The criteria for evaluating long-term effects included preservation of function of the operated foot and toes and the aesthetics of the lower limb. The aesthetic criteria were as follows: the foot's appearance, the presence of rough post-burn or postoperative scars, and secondary or residual post-burn deformities of the toes and the foot. In addition, joint range of motion in the affected and healthy feet was evaluated for the functional capacity assessment of the foot and toes. Another functional characteristic of the foot was the presence of trophic changes in the covering tissues, which make it difficult to wear shoes and walk.

The satisfactory outcomes were observed in patients who underwent only local flap surgery using Z-plasty. However, the good results were not because of the utmost mastery of surgery in all contractures but because this technique can be used only in relatively mild cases with a preserved elasticity of normal tissue on the sides of the retracting bands of scar tissue (Fig. 3).

Fig. 3 The long-term outcome of local flap surgery without the use of skin autograft. Preoperative (A) and postoperative (B) images – lateral view



Отдалённые результаты изучены по истечению 6 месяцев после операции и охватили период наблюдения до 11 лет после проведения оперативного вмешательства. Критериями оценки отдалённых результатов служили как функциональные возможности оперированной стопы и пальцев, так и эстетическое состояние нижней конечности в целом. К эстетическим показателям были отнесены внешний вид стопы, наличие грубых послеожоговых послеоперационных рубцов, остаточные и вторичные послеожоговые деформации пальцев и самой стопы. Наиболее важными считались функциональные возможности стопы и пальцев, для оценки которых учитывался объём движений в суставах по сравнению со здоровой стопой. Другим критерием функционального состояния стопы было наличие или отсутствие трофических нарушений покровных тканей, затрудняющих ношение обуви и свободное передвижение.

Результаты были хорошими у больных, которым использовались только местно-пластические операции на принципах Z-пластики. Однако следует отметить, что у этих больных результаты были хорошими не из-за высокой эффективности и идеальности этого способа операции при всех формах контрактур, а ввиду того, что этот способ возможно использовать лишь в относительно лёгких случаях с сохранённым запасом эластических тканей по сторонам от стягивающего рубцового гребня (рис. 3).

В случаях же обширных грубых послеожоговых рубцов лишь местно-пластическим способом не только невозможно устранить контрактуру, но порою даже нет возможности применить способы операций на принципах Z-пластики (рис. 4).

Как показано на рис. 4 результат кожной пластики в изолированном виде никак не сравним с результатом местно-пластической операции, и в данном случае наиболее целесообразным, более эффективным и менее травматичным для больного является аутодермопластика. Именно о таких случаях речь и идёт, когда говорят о единственно возможном способе устранения послеожоговых рубцовых контрактур с использованием аутодермопластики [11].

Конечно, в таких случаях в условиях микрохирургического отделения можно пересадить и кожно-фасциальные кровоснабжаемые лоскуты, однако это бывает более травматичным для ребёнка с определённым риском нарушения кровоснабжения лоскута с возможной его потерей [3].

Одним из важных и двояко оцениваемых критериев считались показания к повторным корригирующим операциям в отдалённом периоде.

Рис. 4. Отдалённый результат использования аутодермотрансплантата без местно-пластических операций до (А) и после (В) вмешательства



In cases of extensive rough post-burn scars, it is impossible to correct contractures only by local flap surgery. Sometimes, it is not even possible to use the Z-plasty technique (Fig. 4).

As shown in Fig. 4, skin plasties' outcomes are incomparable to local flap surgery. In this case, skin autografting is the most effective and less traumatic for the patient. These are precisely the cases when the only option to correct post-burn scar contractures is the use of skin autografting [11].

In such cases, in the settings of the microsurgical department, it is also possible to transplant fasciocutaneous flaps with blood supply, but this can be more traumatic for a child with a risk of impaired blood supply to the flap and possible flap loss [3].

A crucial criterion was the indications for repeated corrective surgeries in the remote postoperative period, representing a double-edged sword. When surgical intervention becomes compelling within one year after the procedure, the long-term outcomes were considered unsatisfactory since even a partial recurrence of the contracture in these cases was regarded as a primary outcome in this study, being direct comparative evidence of the efficacy of the intervention. However, somatic growth of the child initially operated on in early childhood requires reoperation after 3-4 years of the remote postoperative period. At the same time, this "recurrence" of contracture or deformity is secondary and cannot be considered true contracture recurrence related to the efficacy of the surgery. In our study, indications for repeated corrective operations appeared in 8 cases (9.3%) after 6-10 years of the remote postoperative period. All these patients for post-burn scar extension contractures of the toes were initially operated on at early age (2-5 years). In one case, a child was surgically treated at 2,7 and 13 years of age.

In modern literature, the indications for repeated operations are the most discussed topic of post-burn deformities and contractures surgical treatment in children. Most authors emphasize that active skeletal growth is the leading cause of recurrence after correcting post-burn contractures in children [1, 4, 6, 9, 11].

CONCLUSION

Thus, paediatric post-burn scar extension contractures of the toes require intervention in covering tissues and deep ana-

Fig. 4. The long-term outcome of using skin autografts without local flap surgery. Preoperative (A) and postoperative (B) images – dorsal view



лнём послеоперационном периоде. При появлении показаний к повторной корригирующей операции в течение одного года после операции отдалённые результаты считались неудовлетворительными, поскольку даже частичный рецидив контрактуры в этих случаях считался первичным, указывающим на прямую степень эффективности проведённой операции. Однако появление показаний к повторной операции через 3-4 года и более после операции было связано с соматическим ростом ребёнка, который первично был оперирован в раннем детском возрасте. При этом, «рецидив» (опять же, если это можно назвать в данной ситуации рецидивом) контрактуры или деформации является вторичным, не связанным с эффективностью проведённой операции. Среди наших наблюдений в 8 случаях (9,3%) в отдалённом послеоперационном периоде (через 6-10 лет) появились показания к повторным корригирующим операциям. Все эти пациенты по поводу ПРРКПС первично были оперированы в раннем (от 2 до 5 лет) возрасте. В том числе, в одном случае ребёнок был оперирован трижды: первично в возрасте 2 лет, второй раз – в возрасте 7 лет и третий раз – в возрасте 13 лет.

Вышеописанная причина повторных операций в литературе является наиболее обсуждаемым моментом в хирургическом лечении послеожоговых деформаций и контрактур у детей. Большинство авторов подчеркивает, что именно интенсивный рост скелета является основной причиной рецидива после устранения послеожоговых контрактур у детей [1, 4, 6, 9, 11].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, ПРРКПС у детей требуют выполнения вмешательства не только на покровных тканях, но и на глубже лежащих анатомических структурах, практически всегда сопровождаются резким дефицитом покровных тканей, требующим применения кожных трансплантатов и, при этом, нередко, возникает необходимость проведения повторных корригирующих оперативных вмешательств в отдалённые сроки.

tomical structures. In addition, the pathological process is almost always accompanied by a lack of skin and soft tissue, requiring skin grafts and repeated corrective surgical interventions in remote periods.

ЛИТЕРАТУРА

1. Shakirov BM. Evaluation of different surgical techniques used for correction of post-burn contracture of foot and ankle. *Ann Burns Fire Disasters*. 2010;23(3):137-43.
2. Williams KL, Garza LA. Garza diverse cellular players orchestrate regeneration after wounding. *Exp Dermatol*. 2021;30(4):605-12. Available from: <https://doi.org/10.1111/exd.14248>
3. Emsen IM. A new method in the treatment of postburn and post-traumatic scar contractures: Double-opposing Z- and V- (K-M-N) plasty. *Can J Plast Surg*. 2010;18(2):e20-e26.
4. Филипова ОВ, Афоничев КА. Особенности реабилитации детей с послеожоговыми рубцами дистальных отделов нижних конечностей. *РМЖ. Мать и дитя*. 2021;2:168-72. Available from: <https://doi.org/10.32364/2618-8430-2021-4-2-168-172>
5. Мирзоев НМ, Ходжамуратов ГМ, Шаймонов АХ, Зиёзода СС, Одинаев БА, Шамсов НК. Результаты применения двухэтапной пластики при тяжёлых последствиях ожогов верхней конечности. *Здравоохранение Таджикистана*. 2021;(4):48-55. Available from: <https://doi.org/10.52888/0514-2515-2021-351-4-48-55>
6. Lee SH, An SJ, Kim NR, Kim UJ, Kim JI. Reconstruction of postburn contracture of the forefoot using the anterolateral thigh flap. *Clin Orthop Surg*. 2016;8(4):444-51. Available from: <https://doi.org/10.4055/cios.2016.8.4.444>

REFERENCES

1. Shakirov BM. Evaluation of different surgical techniques used for correction of post-burn contracture of foot and ankle. *Ann Burns Fire Disasters*. 2010;23(3):137-43.
2. Williams KL, Garza LA. Garza diverse cellular players orchestrate regeneration after wounding. *Exp Dermatol*. 2021;30(4):605-12. Available from: <https://doi.org/10.1111/exd.14248>
3. Emsen IM. A new method in the treatment of postburn and post-traumatic scar contractures: Double-opposing Z- and V- (K-M-N) plasty. *Can J Plast Surg*. 2010;18(2):e20-e26.
4. Fillipova OV, Afonichev KA. Osobennosti reabilitatsii detey s posleozhogovymi rubtsami distal'nykh otdelov nizhnikh konechnostey [Features of the rehabilitation of children with post-burn scars of the distal lower parts]. *RMZH. Mat' i ditya*. 2021;2:168-72. Available from: <https://doi.org/10.32364/2618-8430-2021-4-2-168-172>
5. Mirzoev NM, Khodzhamuradov GM, Shaymonov AH, Ziyozoda SS, Odinaev BA, Shamsov NK. Rezul'taty primeneniya dvukhetapnoy plastiki pri tyazhyolykh posledstviyakh ozhogov verkhney konechnosti [Results of two-stage plasty in severe consequences of burns of the upper extremity]. *Zdravookhranenie Tadzhikistana*. 2021;(4):48-55. Available from: <https://doi.org/10.52888/0514-2515-2021-351-4-48-55>
6. Lee SH, An SJ, Kim NR, Kim UJ, Kim JI. Reconstruction of postburn contracture of the forefoot using the anterolateral thigh flap. *Clin Orthop Surg*. 2016;8(4):444-51. Available from: <https://doi.org/10.4055/cios.2016.8.4.444>

7. Toyoshima Y, Maeda T, Kijima T, Namiki O, Nemoto T, Inagaki K. Therapeutic failure and eventual solution for skin necrosis and exposed tendon of the dorsum of the foot: A case report. *Clin Case Rep.* 2018;6(8):1600-3. Available from: <https://doi.org/10.1002/ccr3.1697>
8. Афоничев КА, Никитин МС, Купцова ОА. Лечение послеожоговой вторичной деформации стопы. *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста.* 2015;3(2):52-5.
9. Бандурашвили АГ, Афоничев КА, Филипова ОВ. Послеожоговые рубцовые деформации стоп: особенности клиники, лечения. *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста.* 2014;2(1):18-26.
10. Shakirov BM. Surgical treatment of post burn bent contractures of the foot in children. *Clin Res Foot Ankle.* 2015;3:166. Available from: <https://doi.org/10.4172/2329-910X.1000166>
11. Афоничев КА, Никитин МС, Прощенко ЯН. К вопросу свободной кожной пластики в реконструктивной хирургии ожогов у детей. *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста.* 2017;5(1):39-44.
12. Jerome T, Sabtharishi V, Sk T. Supraclavicular flap for severe post-burn neck contracture in children. *Cureus.* 2021;13(1):e12910. Available from: <https://doi.org/10.7759/cureus.12910>
13. Lewinson RT, Capozzi LC, Johnson K, Harrop AR, Fraulin FOG, Nickerson DA. Review of perforator flaps for burn scar contractures of joints. *Plast Surg (Oakv).* 2019;27(1):66-77. Available from: <https://doi.org/10.1177/2292550318767433>
14. Stekelenburg CM, Marck RE, Verhaegen PDHM, Marck KW, Zuijlen PPM. Perforator-based flaps for the treatment of burn scar contractures: A review. *Burns Trauma.* 2017;27(5):5. Available from: <https://doi.org/10.1186/s41038-017-0071-2>
15. Kim JH, Choi JM, Chung CM, Park MC. Reconstruction of postburn scar contracture of the sole using the medialis pedis free flap. *J Korean Burn Soc.* 2021;24:74-6.
16. Vijayaragavan M, Chittoria RK, Thomas N, Kerakada N, Reddy SD, Kumar MS. Role of low-level laser therapy as an adjuvant in functional rehabilitation of patients with joint stiffness in post-burn contracture. *Radiol Open J.* 2022;6(1):1-3. Available from: <https://doi.org/10.17140/ROJ-6-135>
17. Chapman P, Banerjee A, Campbell RC. Extended use of the Mustardé dancing man procedure. *Br J Plast Surg.* 1987;40(4):432-5. Available from: [https://doi.org/10.1016/0007-1226\(87\)90050-6](https://doi.org/10.1016/0007-1226(87)90050-6)
7. Toyoshima Y, Maeda T, Kijima T, Namiki O, Nemoto T, Inagaki K. Therapeutic failure and eventual solution for skin necrosis and exposed tendon of the dorsum of the foot: A case report. *Clin Case Rep.* 2018;6(8):1600-3. Available from: <https://doi.org/10.1002/ccr3.1697>
8. Afonichev KA, Nikitin MS, Kuptsova OA. Lechenie posleozhogovoy vtorichnoy deformatsii stopy [Treatment of post-burn secondary deformity of the foot]. *Ortopediya, travmatologiya i vosstanovitel'naya khirurgiya detskogo vozrasta.* 2015;3(2):52-5.
9. Bandurashvili AG, Afonichev KA, Fillipova OV. Posleozhogovye rubtsovye deformatsii stop: osobennosti kliniki, lecheniya [Post-burn cicatricial deformities of the feet: Features of the clinic, treatment]. *Ortopediya, travmatologiya i vosstanovitel'naya khirurgiya detskogo vozrasta.* 2014;2(1):18-26.
10. Shakirov BM. Surgical treatment of post burn bent contractures of the foot in children. *Clin Res Foot Ankle.* 2015;3:166. Available from: <https://doi.org/10.4172/2329-910X.1000166>
11. Afonichev KA, Nikitin MS, Proshchenko YaN. K voprosu svobodnoy kozhnoy plastiki v rekonstruktivnoy khirurgii ozhogov u detey [On the issue of free skin grafting in reconstructive surgery for burns in children]. *Ortopediya, travmatologiya i vosstanovitel'naya khirurgiya detskogo vozrasta.* 2017;5(1):39-44.
12. Jerome T, Sabtharishi V, Sk T. Supraclavicular flap for severe post-burn neck contracture in children. *Cureus.* 2021;13(1):e12910. Available from: <https://doi.org/10.7759/cureus.12910>
13. Lewinson RT, Capozzi LC, Johnson K, Harrop AR, Fraulin FOG, Nickerson DA. Review of perforator flaps for burn scar contractures of joints. *Plast Surg (Oakv).* 2019;27(1):66-77. Available from: <https://doi.org/10.1177/2292550318767433>
14. Stekelenburg CM, Marck RE, Verhaegen PDHM, Marck KW, Zuijlen PPM. Perforator-based flaps for the treatment of burn scar contractures: A review. *Burns Trauma.* 2017;27(5):5. Available from: <https://doi.org/10.1186/s41038-017-0071-2>
15. Kim JH, Choi JM, Chung CM, Park MC. Reconstruction of postburn scar contracture of the sole using the medialis pedis free flap. *J Korean Burn Soc.* 2021;24:74-6.
16. Vijayaragavan M, Chittoria RK, Thomas N, Kerakada N, Reddy SD, Kumar MS. Role of low-level laser therapy as an adjuvant in functional rehabilitation of patients with joint stiffness in post-burn contracture. *Radiol Open J.* 2022;6(1):1-3. Available from: <https://doi.org/10.17140/ROJ-6-135>
17. Chapman P, Banerjee A, Campbell RC. Extended use of the Mustardé dancing man procedure. *Br J Plast Surg.* 1987;40(4):432-5. Available from: [https://doi.org/10.1016/0007-1226\(87\)90050-6](https://doi.org/10.1016/0007-1226(87)90050-6)

И СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ибрагимов Эркинжон Каримджонович, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры топографической анатомии и оперативной хирургии, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино; больничной ординатор отделения реконструктивной и пластической микрохирургии, Республиканский научный центр сердечно-сосудистой хирургии

Researcher ID: AFN-2726-2022
ORCID ID: 0000-0003-1375-1973
E-mail: erkinjon05@mail.ru

Давлатов Абдумалик Абдулхакovich, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры хирургических болезней № 2 им. акад. Н.У. Усманова, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино; больничной ординатор отделения реконструктивной и пластической микрохирургии, Республиканский научный центр сердечно-сосудистой хирургии

Researcher ID: AAF-6440-2022
Scopus ID: 21933830600
ORCID ID: 0000-0003-2776-074X
SPIN-код: 3766-9641
Author ID: 998715
E-mail: davlatov.abdumalik@mail.ru

И AUTHOR INFORMATION

Ibragimov Erkinzhon Karimdzhonovich, Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Topographic Anatomy and Operative Surgery, Avicenna Tajik State Medical University, Hospital Resident of the Department of Reconstructive and Plastic Microsurgery, Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery

Researcher ID: AFN-2726-2022
ORCID ID: 0000-0003-1375-1973
E-mail: erkinjon05@mail.ru

Davlatov Abdumalik Abdulkhakovich, Candidate of Medical Sciences, Hospital Resident of the Department of Reconstructive and Plastic Microsurgery, Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery; Assistant of the Department of Surgical Diseases № 2 named after Academician N.U. Usmanov, Avicenna Tajik State Medical University

Researcher ID: AAF-6440-2022
Scopus ID: 21933830600
ORCID ID: 0000-0003-2776-074X
SPIN: 3766-9641
Author ID: 998715
E-mail: davlatov.abdumalik@mail.ru

Маликов Мирзобадал Халифаевич, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой хирургических болезней № 2 им. акад. Н.У. Усманова, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино

ORCID ID: 0000-0002-7816-5521

E-mail: mmirzobadal@mail.ru

Хайдаров Мехроч Рахматуллоевич, заочный аспирант кафедры хирургических болезней № 2 им. акад. Н.У. Усманова, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино

ORCID ID: 0000-0003-1993-8285

E-mail: mehroj.doctor92@mail.ru

Хамидов Нисориддин Хошимович, больничной ординатор отделения реконструктивной и пластической микрохирургии, Республиканский научный центр сердечно-сосудистой хирургии

ORCID ID: 0000-0002-4278-9164

E-mail: drnisoriddin@gmail.com

Махмадкулова Нигора Ахтамовна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры топографической анатомии и оперативной хирургии, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино

ORCID ID: 0000-0002-4269-6611

E-mail: malikovanigora@mail.ru

Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов

Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получали

Конфликт интересов: отсутствуют

✉ АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Ибрагимов Эркинджон Каримджонович

кандидат медицинских наук, ассистент кафедры топографической анатомии и оперативной хирургии, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино; больничной ординатор отделения реконструктивной и пластической микрохирургии, Республиканский научный центр сердечно-сосудистой хирургии

734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 139

Тел.: +992 (907) 701456

E-mail: erkinjon05@mail.ru

Malikov Mirzobadal Khalifaevich, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Surgical Diseases № 2 named after Academician N.U. Usmanov, Avicenna Tajik State Medical University

ORCID ID: 0000-0002-7816-5521

E-mail: mmirzobadal@mail.ru

Khaydarov Mehroj Rakhmatulloevich, Postgraduate Student of the Department of Surgical Diseases № 2 named after Academician N.U. Usmanov, Avicenna Tajik State Medical University

ORCID ID: 0000-0003-1993-8285

E-mail: mehroj.doctor92@mail.ru

Khamidov Nisoriddin Khoshimovich, Hospital Resident of the Department of Reconstructive and Plastic Microsurgery, Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery

ORCID ID: 0000-0002-4278-9164

E-mail: drnisoriddin@gmail.com

Makhmadkulova Nigora Akhtamovna, Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Topographic Anatomy and Operative Surgery, Avicenna Tajik State Medical University

ORCID ID: 0000-0002-4269-6611

E-mail: malikovanigora@mail.ru

Information about support in the form of grants, equipment, medications

The authors did not receive financial support from manufacturers of medicines and medical equipment

Conflicts of interest: The authors have no conflicts of interest

✉ ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Ibragimov Erkindzhon Karimdzhonovich

Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Topographic Anatomy and Operative Surgery, Avicenna Tajik State Medical University, Hospital Resident of the Department of Reconstructive and Plastic Microsurgery, Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery

734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 139

Tel.: +992 (907) 701456

E-mail: erkinjon05@mail.ru

ВКЛАД АВТОРОВ

Разработка концепции и дизайна исследования: ИЭК, ДАА

Сбор материала: ММХ, МНА

Статистическая обработка данных: ММХ, ХМР

Анализ полученных данных: ХНХ

Подготовка текста: ММХ

Редактирование: ИЭК, ДАА

Общая ответственность: ИЭК

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conception and design: IEK, DAA

Data collection: MMKh, MNA

Statistical analysis: MMKh, KhMR

Analysis and interpretation: KhNKh

Writing the article: MMKh

Critical revision of the article: IEK, DAA

Overall responsibility: IEK

Поступила

11.11.21

Принята в печать

30.06.22

Submitted

11.11.21

Accepted

30.06.22