

© CC BY Ю. В. Давыдов, И. Д. Зезюков, Ю. С. Волкова, 2026
УДК 616.833.5-089.844
<https://doi.org/10.24884/0042-4625-2026-185-2-86-91>

ВОССТАНОВЛЕНИЕ СРЕДИННОГО НЕРВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АУТОТРАНСПЛАНТАТА NERVUS SURALIS

Ю. В. Давыдов, И. Д. Зезюков*, Ю. С. Волкова

Научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р. Р. Вредена
195427, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова, д. 8

Поступила в редакцию 16.06.2025 г.; принята к печати 11.03.2026 г.

ВВЕДЕНИЕ. Повреждения срединного нерва относятся к числу наиболее тяжелых травм верхней конечности, сопровождающихся выраженными двигательными и чувствительными нарушениями, а также значительным снижением качества жизни пациента. Протяженные дефекты нерва, превышающие 3 см, требуют сложной реконструкции с применением аутооттрансплантатов, наиболее часто используется nervus suralis.

ЦЕЛЬ. Представить клиническое наблюдение успешного восстановления функции при дефекте срединного нерва длиной около 5 см с применением двухпучкового аутооттрансплантата nervus suralis и микрохирургической техникой.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. Мужчина 42 лет поступил с последствиями проникающего ранения предплечья, сопровождавшегося нарушением чувствительности и функции сгибания пальцев I–III. После уточнения диагноза выполнена пластика срединного нерва трансплантатом nervus suralis длиной 12 см, с эпинеуральным швом монофиламентной нитью 8/0. Реабилитация включала физиотерапию, кинезотерапию, нейропротективную и нейротропную медикаментозную поддержку.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Через 6 месяцев восстановлены двигательные функции, чувствительность, сохранена способность к активному противопоставлению большого пальца. Осталась легкая гипотрофия тенара без функциональных ограничений.

ВЫВОДЫ. Представленный случай подтверждает эффективность использования аутооттрансплантата nervus suralis при значительных дефектах срединного нерва и подчеркивает важность соблюдения микрохирургических техник, ранней реабилитации и мультидисциплинарного подхода.

Ключевые слова: срединный нерв, аутооттрансплантат, nervus suralis, реконструкция, микрохирургия

Для цитирования: Давыдов Ю. В., Зезюков И. Д., Волкова Ю. С. Восстановление срединного нерва с использованием аутооттрансплантата nervus suralis. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2026;185(2):86–91. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2026-185-2-86-91>.

* **Автор для связи:** Иван Дмитриевич Зезюков, ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р. Р. Вредена» Минздрава России, 195427, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова, д. 8. E-mail: dr.zozyukov@gmail.com.

MEDIAN NERVE REPAIR USING NERVUS SURALIS AUTOGRAFT

Yuri V. Davydov, Ivan D. Zezyukov*, Yuliya S. Volkova

National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after R. R. Vreden
8, Akademika Baykova str., Saint Petersburg, Russia, 195427

Received 16.06.2025; accepted 11.03.2026

INTRODUCTION. Injuries to the median nerve are among the most functionally disabling upper limb traumas, often resulting in sensory deficits, loss of fine motor skills, and impaired quality of life. When nerve gaps exceed 3 cm, complex reconstruction with autologous nerve grafts is the required treatment. The sural nerve remains the most commonly used donor nerve due to its length and expendability.

The **OBJECTIVE** was to present a clinical case involving the successful reconstruction of a 5 cm median nerve defect using a double-strand sural nerve autograft and to evaluate the functional outcome achieved through microsurgical repair.

METHODS AND MATERIALS. A 42-year-old male patient sustained a deep penetrating forearm injury with sensory loss and impaired flexion of digits I–III. After confirming the diagnosis, nerve reconstruction was performed using a 12 cm sural nerve autograft, prepared in a looped configuration. Microsurgical epineurial suturing was done using 8/0 monofilament. Postoperative care included physical therapy, kinesiotherapy, neuroprotective and neurotropic medication support.

RESULTS. At 6-month follow-up, the patient regained full finger flexion and sensory recovery in the median nerve distribution. Thumb opposition was preserved. Mild thenar hypotrophy was noted without significant functional limitation.

CONCLUSION. This case demonstrates successful functional restoration in extensive median nerve defects using sural nerve autografts, highlighting the importance of microsurgical precision and structured rehabilitation.

Keywords: median nerve, autograft, sural nerve, reconstruction, microsurgery

For citation: Davydov Yu. V., Zezyukov I. D., Volkova Yu. S. Median nerve repair using nervus suralis autograft. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2026;185(2):86–91. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2026-185-2-86-91>.

* **Corresponding author:** Ivan D. Zezyukov, National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after R. R. Vreden, 8, Akademika Baykova str., Saint Petersburg, Russia, 195427. E-mail: dr.zezyukov@gmail.com.

Введение. За последнее время наблюдается неуклонный рост техногенных аварий, дорожно-го травматизма, террористической и военной деятельности, которые, в свою очередь, неуклонно повышают рост высокоэнергетических травм, сопровождающихся обширными повреждениями мягких тканей, сосудов и нервов. Статистика по повреждениям периферических нервов говорит о следующем: в мирное время количество повреждений сопровождается от 1,5 до 3 % от всех травм, в условиях военного времени и боевых спецопераций может сопровождать до 20 % от всех повреждений [1]. По данным регистра НМИЦ ТО им. Р. Р. Вредена травма нервов достигает до 4 % из всех повреждений кисти при первичном обращении пациента [20]. В свою очередь, инвалидизация после повреждения нервов может достигать до 60 % [1], что говорит об актуальности данной проблемы, и необходимости разрабатывать новые способы лечения, которые могут сократить процент стойкой утраты нетрудоспособности и улучшить качество жизни пациентов.

Тем не менее, несмотря на достаточно долгую историю и обширный международный клинический опыт, связанный с лечением данных состояний, на данный момент восстановление периферических нервов после их травматического поражения представляет достаточно большую проблему, даже учитывая использование самых современных методов – оптического увеличения и микрохирургического инструментария, хотя на данном этапе развития науки, учитывая современное оборудование, на догоспитальном этапе и периоперационно мы не всегда имеем возможность полностью оценить степень повреждения нерва, которые описываются в гистологических и патофизиологических исследованиях, и поэтому не всегда можем объединить,

и, самое главное, применить теоретические знания с практическими [2].

Повреждения периферических нервов могут иметь совершенно разные последствия, которые, прежде всего, зависят от уровня и степени повреждения нерва. Для решения данной проблемы Seddon, Sunderland, MacKinnon и Dellon разработали классификации [3–5], обеспечивающие врачам и ученым общий язык для эффективного обсуждения патофизиологии поврежденных нервов, применения определенного подхода для лечения каждого из повреждений, а также возможности ожидания определенного исхода заболевания, в зависимости от степени повреждения (*таблица*).

Повреждения нервов разделяются на три категории в зависимости от наличия демиелинизации и степени повреждения аксонов и соединительных тканей нерва. Самая легкая форма травмы называется нейропраксией, которая определяется очаговой демиелинизацией без повреждения аксонов или соединительных тканей. Нейропраксия обычно возникает в результате легкой компрессии или тракции нерва и приводит к снижению скорости проводимости. В зависимости от тяжести демиелинизации последствия могут варьироваться от асинхронной проводимости до блокады проводимости, вызывающей мышечную слабость. Следующий уровень называется аксонотмезис, при котором помимо очаговой демиелинизации происходит прямое повреждение аксонов при сохранении целостности соединительных тканей нерва. Наиболее тяжелая форма повреждения называется невротмезис – полное рассечение аксонов и соединительнотканых прослоек, при котором наблюдается полный разрыв нерва.

В клинической практике врача, занимающегося микрохирургической техникой, чаще всего

Классификация повреждения нерва Seddon и Sunderland

Classification of nerve damage by Seddon and Sunderland

Seddon	Sunderland	Травма
Нейропраксия	Степень I	Фокальный сегмент демиелинизации
Аксонотмезис	Степень II	Травма аксона без повреждения эндоневрия
Аксонотмезис	Степень III	Травма аксона и эндоневрия без повреждения периневрия
Аксонотмезис	Степень IV	Повреждение аксона, эндоневрия, периневрия без повреждения эпиневрия
Нейротмезис	Степень V	Полное пересечение нерва
	Степень VI (MacKinnon и Dellon)	Смешанное повреждение нерва на протяжении

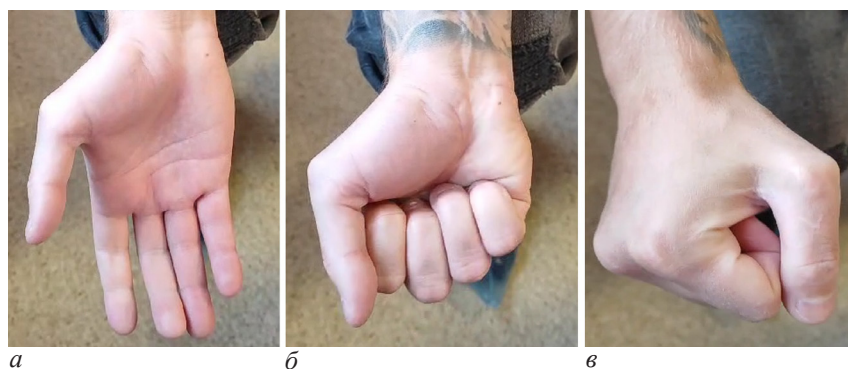


Рис. 2. Разгибание пальцев кисти, вид во фронтальной плоскости (а); сгибание пальцев кисти, вид во фронтальной плоскости (б); сгибание пальцев кисти, вид в сагиттальной плоскости (в)

Fig. 2. Extension of the fingers of the hand, view in the frontal plane (a); flexion of the fingers of the hand, view in the frontal plane (b); flexion of the fingers of the hand, view in the sagittal plane (c)

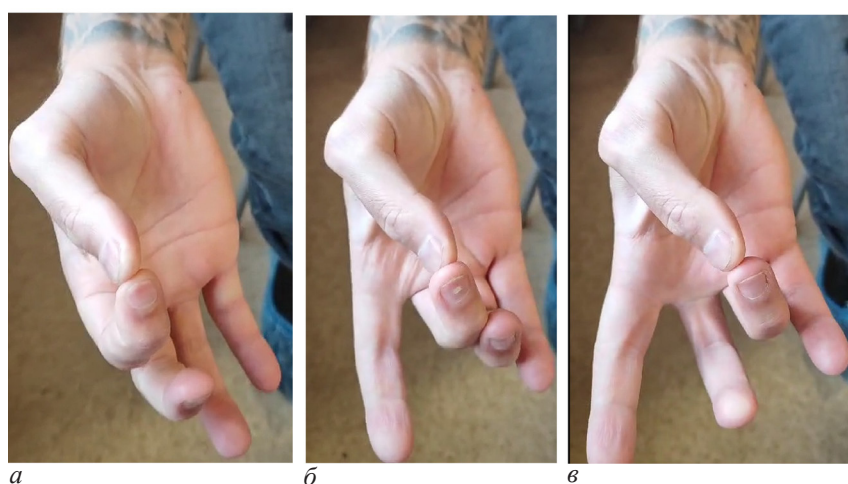


Рис. 3. Активное противопоставление первого пальца: а – к второму пальцу; б – к третьему пальцу; в – к четвертому пальцу

Fig. 3. The juxtaposition of I finger: a – to the second finger; б – to the third finger; в – to the fourth finger

трансплантатов, что, в свою очередь, удлиняет время, сложность операции, а также изменяет подход к фармакологическому ведению данных пациентов и повышает риск осложнений в краткосрочном периоде, таких как тромбоз питающего нерв сосуда [17]. Также существуют методики [18] погружения некровоснабжаемого трансплантата срединного нерва в латеральную подкожную вену руки, и исследователи сообщают об удовлетворительной регенеративной способности нерва при использовании данного способа даже при 14-сантиметровой длине пересаживаемого трансплантата. Однако не учитываются такие факторы, как нарушение ламинарного тока крови по вене, что, в свою очередь, теоретически может увеличить шанс тромбоза вены, и анатомические особенности, особенно у посттравматических пациентов, не позволяющих использовать вышеуказанный способ. Использование кондуитов для восполнения дефекта ткани описано еще в конце XIX в., при которой основной принцип – изоляция нервного волокна в полый проводник,

по которому аксоны прорастают из центрального конца поврежденного нерва к периферическому. В качестве кондуита могут использоваться как аутологичные ткани (преимущественно вены), так и создано множество синтетических аналогов. Но по причине отсутствия в кондуитах шванновских клеток, являющихся регуляторами направления роста аксонов и продуцирующих факторы роста, применение данной методики возможно при дефекте нерва менее 3 см [21]. Использование стволовых клеток из жировой ткани [19] позволяет увеличить шанс перестройки и приживление некровоснабжаемого трансплантата нерва, несмотря на неопределенность точной динамики действия стволовых клеток, для алгоритмизации их применения.

Заключение. Несмотря на явный прогресс в лечении пациентов с протяженными дефектами нервов, обилие способов лечения и отсутствие алгоритмизации их применения, говорит о нерешенных вопросах в хирургии данных повреждений. Используемый нами метод позволяет предпо-

ложить, что добиться хороших результатов лечения возможно без увеличения объема и усложнения оперативного вмешательства путем понимания проходящих физиологических процессов в нервном трансплантате. Укрытие нервной вставки обильно кровоснабжаемой фасцией, позволяющей спонтанно реваскуляризировать или создать питательное ложе для трансплантата, подбор сопоставимого диаметра трансплантата, медикаментозная поддержка и реабилитация – важный элемент лечения, позволяющий восстановить утраченные функции кисти у пациентов с протяженным дефектом срединного нерва.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

Вклад авторов

Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработке концепции статьи, получении и анализе фактических данных, написании и редактировании текста статьи, проверке и утверждении текста статьи.

Authors' contribution

All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маргасов А. В. Актуальные проблемы травмы периферических нервов. РМЖ. 2018. № 12(1). С. 21–24.
2. Bagheri S. C., Meyer R. A., Khan H. A. et al. Retrospective review of microsurgical repair of 222 lingual nerve injuries. J Oral Maxillofac Surg. 2010. Vol. 68, № 4. P. 715–23.
3. Seddon H. J. Three types of nerve injury. Brain. 1943. Vol. 66. P. 237.
4. Sunderland S. A classification of peripheral nerve injuries producing loss of function. Brain. 1951. Vol. 74. P. 491–516.
5. Mackinnon S. E., Dellon A. L. Surgery of the peripheral nerve. Thieme; New York: 1988.
6. Lunn E. R., Brown M. C., Perry V. H. The pattern of axonal degeneration in the peripheral nervous system varies with different types of lesion. Neuroscience. 1990. Vol. 35. P. 157–65.
7. Белоусов А. Е. Актуальные вопросы микрохирургии периферических нервов. Вопросы нейрохирургии. 1983. № 5. С. 94–97.
8. Попелянский Я. Ю. Болезни периферической нервной системы. Руководство для врачей. Москва: «Медицина», 1989. С. 20–26.
9. Tretiak I. B. Diagnostyka ta khiryrichne liky-vannia tiazhykh ta zastari-lykh ushkodzen' peryferychnykh nerviv [Diagnosis and surgical treatment of severe and old injuries of peripheral nerves]. Kyiv, 2009. 38 p.

10. D'aubigne R. M. Sequelles Douloureuses Des Lesions Traumatiques Des Nerfs Peripheriques. Acta Orthopaedica. 1962. Vol. 32, № 1–4. P. 257–266.
11. Вишневский В. А. Некоторые вопросы лечения травм периферических нервов конечностей. SR. 2015. №3(16). С. 60–65.
12. Кардаш А. М. Восстановительное хирургическое лечение больных с травматическими повреждениями нервов: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. К., 2010. 18 с.
13. Самотокін Б. А., Соломін А. Н. Осложнения при лечении травм нервов конечностей. Л.: «Медицина», 1987. 96 с.
14. Татарчук М. М. Повторные операции при травме периферических нервов верхней конечности. УНЖ. 2013. № 1. С. 55–59.
15. Колонтай Ю. Ю., Науменко Л. Ю., Милославский Ф. А. Хирургия повреждений кисти. Днепропетровск: «Пороги», 1997. 459 с.
16. Riccio M., Marchesini A., Pugliese P., De Francesco F. Nerve repair and regeneration: Biological tubulization limits and future perspectives. J Cell Physiol. 2019. Vol. 234, № 4. P. 3362–3375.
17. Doi K., Tamaru K., Sakai K. et al. A comparison of vascularized and conventional sural nerve grafts. J Hand Surg Am. 1992. Vol. 17, № 4. P. 670–6.
18. Campodonico A., Pangrazi P. P., De Francesco F., Riccio M. Reconstruction of a long defect of the median nerve with a free nerve conduit flap. Arch Plast Surg. 2020. Vol. 47, № 2. P. 187–193.
19. Walocko F. M., Khouri R. K., Urbanchek M. G. et al. The potential roles for adipose tissue in peripheral nerve regeneration. Microsurgery. 2016. Vol. 36. P. 81–88.
20. Вебер Е. В., Завьялов А. П., Авдеев А. И. и др. Структура обра- щаемости и способов лечения пациентов с травмой кисти и кистево- го сустава в НМИЦ травматологии и ортопедии им. Р. Р. Вредена. Травматология и ортопедия России. 2024. Т. 30, № 4. С. 92–100. <https://doi.org/10.17816/2311-2905-17608>.
21. Золотов А. С., Пак О. И. К вопросу об истории хирургических операций при ранениях периферических нервов. Травматология и ортопедия России. 2013. Т. 19, № 3. С. 162–166. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2013--3-162-166>.

REFERENCES

1. Margasov A. V. Actual problems of peripheral nerve injuries. RMZh. 2018;(12(1)):21–24. (In Russ.).
2. Bagheri S. C., Meyer R. A., Khan H. A. et al. Retrospective review of microsurgical repair of 222 lingual nerve injuries. J Oral Maxillofac Surg. 2010;68(4):715–23.
3. Seddon H. J. Three types of nerve injury. Brain. 1943;66:237.
4. Sunderland S. A classification of peripheral nerve injuries producing loss of function. Brain. 1951;74:491–516.
5. Mackinnon S. E., Dellon A. L. Surgery of the peripheral nerve. Thieme; New York: 1988.
6. Lunn E. R., Brown M. C., Perry V. H. The pattern of axonal degeneration in the peripheral nervous system varies with different types of lesion. Neuroscience. 1990;35:157–65.
7. Belousov A. E. Current issues of microsurgery of peripheral nerves. Issues of neurosurgery. 1983;(5):94–97. (In Russ.).
8. Popelyansky Ya. Yu. Diseases of the peripheral nervous system. A guide for doctors. Moscow, Medicine, 1989. pp. 20–26. (In Russ.).
9. Tretiak I. B. Diagnostyka ta khiryrichne liky-vannia tiazhykh ta zastari-lykh ushkodzen' peryferychnykh nerviv [Diagnosis and surgical treatment of severe and old injuries of peripheral nerves]. Kyiv, 2009. 38 p.
10. D'aubigne R. M. Sequelles Douloureuses Des Lesions Traumatiques Des Nerfs Peripheriques. Acta Orthopaedica. 1962;32(1–4):257–266.
11. Vishnevsky V. A. Some issues of treatment of injuries of peripheral nerves of the extremities. SR. 2015;(3(16)):60–65. (In Russ.).
12. Kardash A. M. Restorative surgical treatment of patients with traumatic nerve injuries: author's abstract. diss. ... Dr. of Sci. (Med.). K., 2010, 18 p. (In Russ.).
13. Samotokin B. A., Solomin A. N. Complications in the treatment of injuries to the nerves of the extremities. L., Medicine, 1987. 96 p. (In Russ.).
14. Tatarchuk M. M. Repeated operations for trauma of the peripheral nerves of the upper extremity. UNJ. 2013;(1):55–59. (In Russ.).
15. Kolontai Yu. Yu., Naumenko L. Yu., Myloslavskiy F. A. Surgery of damaged cyst. Dnipropetrovsk, Thresholds, 1997. 459 p. (In Russ.).
16. Riccio M., Marchesini A., Pugliese P., De Francesco F. Nerve repair and regeneration: Biological tubulization limits and future perspectives. J Cell Physiol. 2019;234(4):3362–3375.

17. Doi K., Tamaru K., Sakai K. et al. A comparison of vascularized and conventional sural nerve grafts. *J Hand Surg Am.* 1992;17(4):670–6.
18. Campodonico A., Pangrazi P. P., De Francesco F., Riccio M. Reconstruction of a long defect of the median nerve with a free nerve conduit flap. *Arch Plast Surg.* 2020;47(2):187–193.
19. Walocko F. M., Khouri R. K., Urbanchek M. G. et al. The potential roles for adipose tissue in peripheral nerve regeneration. *Microsurgery.* 2016;36:81–88.
20. Veber E. V., Zavyalov A. P., Avdeev A. I. et al. Outpatient Visits and Treatment Methods of Patients with Hand and Wrist Injuries in Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics. *Traumatology and Orthopedics of Russia.* 2024;30(4):92100. (In Russ.). <https://doi.org/10.17816/2311290517608>.
21. Zolotov A. S., Pak O. I. On the question of the history of surgical operations for wounds of peripheral nerves. *Traumatology and Orthopedics of Russia.* 2013;19(3):162–166. (In Russ.). <https://doi.org/10.17816/2311-2905-17608>.

Информация об авторах:

Давыдов Юрий Викторович, кандидат медицинских наук, врач травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения № 16, Научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р. Р. Вредена (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0009-0006-5548-8201; **Зезюков Иван Дмитриевич**, клинический ординатор кафедры травматологии и ортопедии, Научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р. Р. Вредена (Санкт-Петербург, Россия), врач травматолог-ортопед отделения травматологии и ортопедии, Бобровская районная больница (г. Бобров, Россия), ORCID: 0000-0003-3431-9071; **Волкова Юлия Станиславовна**, младший научный сотрудник, врач травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения № 16, врач травматолог-ортопед приемного отделения, Научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р. Р. Вредена (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-5449-0477.

Information about authors:

Davydov Yuri V., Cand. of Sci. (Med.), Traumatologist and Orthopaedic Surgeon of Traumatology and Orthopaedics Department № 16, National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after R. R. Vreden (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0009-0006-5548-8201; **Zezyukov Ivan D.**, Clinical Resident of the Department of Traumatology and Orthopaedics, National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after R. R. Vreden (Saint Petersburg, Russia), Traumatologist-Orthopedist at the Traumatology and Orthopedics Department, Bobrov District Hospital (Bobrov, Russia), ORCID: 0000-0003-3431-9071; **Volkova Yuliya S.**, Junior Research Fellow, Traumatologist and Orthopaedic Surgeon of Traumatology and Orthopaedics Department № 16, National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after R. R. Vreden, Traumatologist and Orthopaedic Surgeon at the Emergency Department, National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after R. R. Vreden (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-5449-0477.