



Сравнительная оценка клинической эффективности хирургических методов лечения пациентов с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей

К. А. Федоров¹, А. П. Трухан¹, В. Г. Богдан²

¹432 ордена Красной Звезды главный военный клинический медицинский центр Вооруженных Сил Республики Беларусь, г. Минск, Беларусь

²Национальная академия наук Беларуси, г. Минск, Беларусь

Резюме

Цель исследования. Оценить клиническую эффективность основных методов хирургического лечения пациентов с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей.

Материалы и методы. Проведен сравнительный анализ результатов хирургического лечения 72 пациентов с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей, которые проходили лечение на базе государственного учреждения «432 ордена Красной Звезды главный военный клинический медицинский центр Вооруженных Сил Республики Беларусь» в период 2016–2021 гг.

Результаты. Аутодермопластика расщепленным кожным лоскутом, трансплантация свободных лоскутов с созданием сосудистых анастомозов и несвободных кожно-фасциальных лоскутов с осевым кровоснабжением сопровождается высокой частотой развития местных послеоперационных осложнений — в 40–52,4 % случаев, необходимостью выполнения повторных оперативных вмешательств у 33,6–45,2 % пациентов, длительным периодом полного заживления ран — 24–35 суток.

Закключение. Пластику нейроваскулярными (суральным или сафенус) лоскутами можно рассматривать в качестве базового метода хирургического лечения пациентов с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей с учетом обоснованной необходимости технического совершенствования этой операции, в том числе с дополнительным применением регенеративных технологий.

Ключевые слова: дефект мягких тканей, дистальный сегмент нижней конечности, нейроваскулярный лоскут, аутодермопластика

Вклад авторов. Федоров К.А.: концепция и дизайн исследования, обзор публикаций по теме статьи, сбор материала, анализ и статистическая обработка результатов и их изложение, обсуждение и выводы, библиография; Богдан В.Г.: концепция и планирование исследования, редактирование рукописи, окончательное утверждение рукописи для публикации; Трухан А.П.: проверка критически важного интеллектуального содержания, общее редактирование.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источники финансирования. Работа выполнена без финансирования.

Для цитирования: Федоров КА, Трухан АП, Богдан ВГ. Сравнительная оценка клинической эффективности хирургических методов лечения пациентов с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей. Проблемы здоровья и экологии. 2025;22(3):59–65. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2025-22-3-07>

Comparative evaluation of clinical efficacy of surgical methods of treatment of patients with extensive posttraumatic defects of soft tissue of the distal areas of lower extremities

Konstantin A. Fedorov¹, Aleksey P. Trukhan¹, Vasily G. Bogdan²

¹432 Order of the Red Star Main Military Clinical Medical Center of the Armed Forces of the Republic of Belarus, Minsk, Belarus

²National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus

Abstract

Objective. To evaluate clinical effectiveness of the main methods of surgical treatment of patients with extensive post-traumatic soft tissue defects of the distal areas of lower extremities.

Materials and methods. A comparative analysis of the results of surgical treatment of 72 patients with extensive post-traumatic soft tissue defects of the distal areas of lower extremities was carried out. They were treated at 432 Order of the Red Star Main Military Clinical Medical Center of the Armed Forces of the Republic of Belarus in the period of 2016–2021.

Results. Autodermoplasty with a split skin flap, transplantation of free flaps with the creation of vascular anastomoses and non-free skin-fascial flaps with axial blood supply is accompanied by a high incidence of local postoperative complications in 40–52.4% of cases, the need for repeated surgeries in 33.6–45.2% of patients, a long period of complete wound healing of 24–35 days.

Conclusion. Plastic surgery with neurovascular (sural or safenus) flaps can be considered as a basic method of surgical treatment of patients with extensive post-traumatic defects of soft tissues of the distal areas of lower extremities, taking into account justified need for technical improvement of this operation, including additional use of regenerative technologies.

Keywords: *soft tissue defect; distal segment of the lower extremity; neurovascular flap; autodermoplasty*

Author contributions. Fedorov K.A.: study concept and design, review of the publication on the topic of the article, collection of materials, analysis of statistical and processing results and their presentation, discussion and conclusions, bibliography; Bogdan V.G.: research of the concept and planning, editing of the manuscript, final approval of the manuscript for publication; Trukhan A.P.: checking for essential intellectual content, general editing.

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

Funding. The work was conducted without funding.

For citation: Fedorov KA, Trukhan AP, Bogdan VG. Comparative evaluation of clinical efficacy of surgical methods of treatment of patients with extensive posttraumatic defects of soft tissue of the distal areas of lower extremities. *Health and Ecology Issues*. 2025;22(3):59–65. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2025-22-3-07>

Введение

Лечение пациентов с посттравматическими обширными дефектами мягких тканей дистального сегмента нижних конечностей (область голеностопного сустава, ахиллова сухожилия, пяточная область), несмотря на значительное количество различных реконструктивно-восстановительных оперативных методов, и в настоящее время продолжает оставаться одной из наиболее актуальных и сложных задач современной хирургии [1–4].

Существующие проблемы обусловлены объективными причинами, связанными с анатомическими особенностями этих областей (зоны нагрузки, тонкая кожа на голени, предрасположенная к травматизации, минимум подкожно-жировой клетчатки) [1, 2, 5–7]. Кроме того, нижняя конечность длительное время находится в опущенном состоянии, что предрасполагает к венозному стазу с частым развитием тромбоза

глубоких вен голени с хроническими отеками. В связи с этим венозные тромбозы пересаживаемых комплексов тканей и островковых лоскутов на нижней конечности возникают чаще, чем при других локализациях [1–3]. Также имеет место более частое атеросклеротическое поражение артериальной системы нижней конечности, ухудшающее результаты микрохирургических операций [1–5]. На этом фоне традиционные методы пластического закрытия мягкотканых дефектов дистальных отделов голени и пяточной области стопы (кожная пластика свободным расщепленным аутооттрансплантатом, пластика лоскутами на постоянной и временной питающей ножке, свободная пересадка комплекса тканей на микрососудистых анастомозах) обладают различной, порой недостаточной эффективностью [6, 7].

В связи с этим разработка новых подходов к лечению пациентов с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистального

сегмента нижней конечности является одним из актуальных направлений в реконструктивной хирургии и представляет научный и практический интерес.

Цель исследования

Оценить клиническую эффективность основных методов хирургического лечения пациентов с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей.

Материалы и методы

В рамках научно-исследовательской работы кафедры военно-полевой хирургии Военно-медицинского института в учреждении образования «Белорусский государственный медицинский университет» по теме «Совершенствование направлений диагностики и комплексного лечения пациентов с посттравматическими дефектами мягких тканей конечностей» (№ государственной регистрации 20170424 от 29.03.2017) проведен сравнительный анализ результатов хирургического лечения 72 пациентов с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей, которые проходили лечение на базе государственного учреждения «432 ордена Красной Звезды главный военный клинический медицинский центр Вооруженных Сил Республики Беларусь» в период 2016–2021 гг.

Критерии включения в исследование: наличие обширного (более 30 см²) посттравматического дефекта мягких тканей дистальных отде-

лов нижних конечностей (нижняя треть голени, область голеностопного сустава, подошвенная поверхность заднего и среднего отдела стопы), находящегося в состоянии пролиферативной фазы раневого процесса.

Критерии исключения: нарушение проходимости большой и (или) малой подкожной вены, задней большеберцовой и (или) малоберцовой артерии нижней конечности, тяжелая сопутствующая патология (сердечная недостаточность, инфаркт миокарда, сепсис, декомпенсированный сахарный диабет, кахексия, психические нарушения), онкологические заболевания, хроническая артериальная и (или) венозная недостаточность.

В зависимости от выполненного метода пластического закрытия раневого дефекта пациенты были распределены на три группы.

В группу 1 вошли 15 пациентов, которым, была выполнена пластика дефекта мягких тканей несвободным нейроваскулярным суральным или сафенус-лоскутом по классической методике с размещением ножки лоскута в подкожном канале [8].

В группе 2 у 15 пациентов в лечении применяли методы транспозиции и трансплантации свободных реваскуляризированных лоскутов с созданием сосудистых анастомозов с помощью микрохирургической техники [10].

У 42 пациентов группы 3 для закрытия раневого дефекта использовали аутодермопластику расщепленным кожным лоскутом [9].

Исследуемые группы были сопоставимы ($p > 0,05$) по возрасту, полу, площади раневого дефекта (таблица 1).

Таблица 1. Характеристика клинических групп
Table 1. Characteristics of clinical groups

Признак	Группа 1, n = 15	Группа 2, n = 15	Группа 3, n = 42
Средний возраст, годы	49 (43; 53)	44 (24; 53)	54,5 (36; 61)
Пол, м/ж	10/5	13/2	37/5
Площадь дефекта мягких тканей, см ²	42 (32; 58)	45 (35; 59)	38 (35; 45)

Сравнительный анализ клинической эффективности различных методов пластики проведен на основании оценки в исследуемых группах средней продолжительности хирургического вмешательства, частоты развития общих и местных послеоперационных осложнений и их видов, необходимости выполнения повторных операций, средней длительности полного заживления ран. Дополнительно были определены отдельные элементы типовых реконструктивных оперативных вмешательств, формирующие условия для

развития специфических осложнений в раннем периоде после пластического замещения раневого дефекта.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью пакета прикладных программ Statistica (Version 6-Index, StatSoft Inc.). Для сравнения значений применяли непараметрические тесты: U-тест Манна – Уитни (Mann – Whitney U-test) и двусторонний тест точного критерия Фишера (Fisher exact p). Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Оперативные вмешательства по закрытию раневого дефекта с использованием свободных ревазуляризованных лоскутов с созданием сосудистых анастомозов с помощью микрохирургической техники (группа 2) характеризовались наибольшей продолжительностью — 205 (135; 300) минут, которая в 1,6 раза ($p = 0,0007$) превышала время, необходимое для выполнения пластики в группе 1 (несвободными нейроваскулярными лоскутами), и в 3 раза ($p = 0,0015$) в группе

3 (расщепленным кожным лоскутом) — 130 (105; 140) и 67,5 (50; 90) минут соответственно.

Летальных исходов и общих осложнений в изучаемых группах не было.

Применение для лечения обширных дефектов мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей различных вариантов хирургических подходов сопровождалось значительной (от 40 до 52,4 %) частотой развития местных послеоперационных осложнений (таблица 2).

Таблица 2. Характеристика местных послеоперационных осложнений в исследуемых группах
Table 2. Characteristics of local postoperative complications in the study groups

Вид осложнения	Группа 1, n = 15	Группа 2, n = 15	Группа 3, n = 42
Острая ишемия лоскута	2	2	0
Гематома в области подкожного тоннеля	3	0	0
Венозная недостаточность лоскута	4	3	0
Тотальный некроз лоскута	2	4	0
Краевой некроз кожи лоскута	5	3	0
Полное лизирование расщепленного кожного лоскута	0	0	18
Частичное лизирование расщепленного кожного лоскута	0	0	3
Нагноение реципиентной раны	1	0	5
Нагноение донорской раны	0	1	4
Всего случаев	17	13	30
Всего пациентов, n (%)	6 (40)	7 (46,7)	22 (52,4)

Больше всего осложнений было после хирургических вмешательств (30 случаев у 22 из 42 пациентов (52,4 %)) зафиксировано в группе 3 (выполнение аутодермопластики), меньшее их количество выявлено в группах 1 и 2 (17 случаев осложнений у 6 из 15 пациентов (40 %) и 13 случаев у 7 из 15 пациентов (46,7 %) соответственно).

Нарушения кровообращения в лоскуте в равной степени встречались у пациентов группы 1 и 2 в виде острой ишемии (по 2 случая) и венозной недостаточности (4 и 3 случая соответственно).

При развитии необратимых изменений тканей в группе 1 отмечено преобладание случаев краевого некроза нейроваскулярных лоскутов в сравнении с их тотальным некрозом (5 и 2 осложнения соответственно), тогда как в группе 2 общие и частичные некрозы ревазуляризованных лоскутов возникали одинаково часто (4 и 3 случая соответственно).

Нагноение в области донорской и реципиентной раны выявлены в единичных случаях у пациентов этих групп.

Образование гематомы в области подкожного тоннеля (3 случая только в группе 1) можно отнести к специфическим осложнениям при выполнении пластики дефекта мягких тканей нейроваскулярными (суральным или сафенус) лоскутами по классической методике с размещением ножки лоскута в подкожном канале.

Основные причины послеоперационных осложнений у пациентов группы 3 связаны с полным или частичным лизированием расщепленного кожного лоскута, которые отмечены в 18 и 3 случаях и были характерны только при использовании аутодермопластики. Гнойные осложнения донорской и реципиентной раны в этой группе диагностированы в 4 и 5 случаях.

Развившиеся местные послеоперационные осложнения в ряде случаев явились показанием к выполнению повторных хирургических вмешательств (таблица 3).

Таблица 3. Количество повторных оперативных вмешательств в исследуемых группах
Table 3. Number of reoperations in the study groups

Показатель	Группа 1, n = 15	Группа 2, n = 15	Группа 3, n = 42
Повторные оперативные вмешательства	5 (33,6 %)	5 (33,6 %)	19 (45,2 %)

Количество повторных операций при различных вариантах пластики обширных дефектов было практически сопоставимо и составляло от 33,6 до 45,2 %. В группе 1 необходимость в выполнении вмешательства возникала по причине нарастания гематомы в области подкожного тоннеля (2 операции), тотального и краевого некроза лоскута (2 и 1 операция), тогда как в группе 2 преобладал тотальный некроз лоскута (4 операции) с единичным случаем краевого некроза.

Для группы 3 полное разрушение расщепленного кожного лоскута было преимущественным основанием для 18 операций, в одном случае это было нагноение донорской раны.

Развитие в раннем послеоперационном периоде местных осложнений, необходимость выполнения повторных оперативных вмешательств способствовало увеличению средней длительности полного заживления ран при различных вариантах пластики (таблица 4).

Таблица 4. Средняя длительность полного заживления ран при различных вариантах пластики
Table 4. Average duration of complete wound healing with different types of plastic surgery

Показатель	Группа 1, n = 15	Группа 2, n = 15	Группа 3, n = 42
Средняя длительность полного заживления ран, сутки	24 (17; 30)*	26 (23; 30)*	35 (30; 40)

*Достоверность различий ($p < 0,05$) по сравнению с группой 3.

Наиболее продолжительный период восстановления поврежденных тканей, достигающий 35 (30; 40) суток, отмечен у пациентов группы 3 при выполнении аутодермопластики, тогда как время, необходимое для заживления в группе 1 (после пластики дефекта мягких тканей несвободным нейроваскулярным лоскутом) и группе 2 (после трансплантации свободных реvascularизированных лоскутов), было достоверно меньше — 24 (17; 30) и 26 (23; 30) суток соответственно ($p = 0,004$ и $p = 0,01$).

С учетом проведенного комплексного сравнительного анализа установлено, что аутодермопластика расщепленным кожным лоскутом не является операцией выбора для закрытия обширных раневых дефектов мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей ввиду ее недостаточной клинической эффективности.

Выполнение пластики несвободными нейроваскулярными лоскутами и трансплантация свободных реvascularизированных лоскутов характеризуется сопоставимой клинической результативностью.

Принимая во внимание необходимость использования микрохирургического оборудования и инструментария, владения специальными мануальными навыками выполнения операции, значительную продолжительность оперативного вмешательства при применении свободных реvascularизированных лоскутов, пластику нейроваскулярными (суральным или сафенус) лоскутами можно рассматривать в качестве базового

метода хирургического лечения этой категории пациентов.

Вместе с тем с целью нивелирования условий, способствующих формированию отдельных местных осложнений в раннем периоде после пластического замещения раневого дефекта, целесообразно внесение изменений в этапы выполнения пластики несвободными нейроваскулярными лоскутами.

Полученные результаты обосновывают необходимость обязательной дооперационной объективной оценки функционального состояния сосудов нижних конечностей, выполнения маркировки сосудистых структур и лоскута с учетом верификации и особенностей перегородочно-кожных перфорантов, иссечения рубцово-измененных тканей в области краев закрываемого раневого дефекта с формированием кожно-фасциального нейроваскулярного лоскута с широким основанием и размещением ножки лоскута вне подкожного тоннеля, использования прецизионной техники операции, дополнительного применения методов и технологий регенеративной медицины. Итоговый анализ результатов проведенного исследования подтверждает выводы, полученные научными коллективами организаций ближнего и дальнего зарубежья, о недостаточной эффективности хирургических подходов, применяемых в настоящее время, что диктует необходимость разработки новых либо совершенствования существующих методов пластики обширных посттравматических дефектов мягких тканей

дистальных отделов нижних конечностей для улучшения результатов лечения этой тяжелой категории пациентов [1, 5, 7, 11, 12].

Выводы

1. Основные методы хирургического лечения пациентов с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей обладают недостаточной клинической эффективностью.

2. Использование аутодермопластики расщепленным кожным лоскутом, трансплантация свободных лоскутов с созданием сосудистых анастомозов и несвободных кожно-фасциальных лоскутов с осевым кровоснабжением сопро-

вождается высокой частотой развития местных послеоперационных осложнений — в 40–52,4 % случаев, необходимостью выполнения повторных оперативных вмешательств у 33,6–45,2 % пациентов, длительным периодом полного заживления ран — 24–35 суток.

3. Пластику нейроваскулярными (суральным или сафенус) лоскутами можно рассматривать в качестве базового метода хирургического лечения пациентов с обширными посттравматическими дефектами мягких тканей дистальных отделов нижних конечностей с учетом обоснованной необходимости технического совершенствования этой операции, в том числе с дополнительным применением регенеративных технологий.

Список литературы / References

1. Байтингер В.Ф., Байтингер А.В., Ежов А. А. Нейро-кожные лоскуты в реконструктивной хирургии. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2010;33(2):5-9. [дата обращения: 25.04.2025]. Режим доступа: <https://journals.tsu.ru/uploads/import/1197/files/1.pdf>
2. Baitinger VF, Baitinger AV, Yezhov AA. Neurocutaneous flaps in the reconstructive surgery. *Issues of reconstructive and plastic surgery*. 2010;2 (33):5-9. [access date: 25.04.2024]. Available from: <https://journals.tsu.ru/uploads/import/1197/files/1.pdf> (in Russ.).
3. Азимова Р.Б. Варианты мягкотканых лоскутов для восстановления дефектов нижней конечности как одного из самых сложных разделов реконструктивной онкохирургии. Анализ литературы. *Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи*. 2018;10(4):40-50. [access date: 25.04.2024]. Available from: <https://sarbon.elpub.ru/jour/article/view/51/52>
4. Azimova RB. Options of soft tissue flaps for restoration of defects of the lower limb as one of the most difficult sections of reconstructive oncosurgery. analysis of the literature. *Bone, soft tissue sarcomas and skin tumors*. 2018; 4: 40-50. [access date: 25.04.2024]. Available from: <https://sarbon.elpub.ru/jour/article/view/51/52> (in Russ.).
5. Пшениснов К.П. Принципы реконструкции нижней конечности *Избранные вопросы пластической хирургии*. 2003;1(9):48.
6. Pshenishnov KP. Lower limb reconstruction principles. *Selected issues in plastic surgery*. 2003; 1(9): 48. (in Russ.).
7. Федоров КА., Сухарев А.А., Богдан В.Г. Новый метод пластики дефектов покровных тканей дистального отдела нижних конечностей кожно-фасциальными нейроваскулярными лоскутами. *Военная медицина*. 2019;(3):108-112. [дата обращения: 25.04.2025]. Режим доступа: <https://rep.bsmu.by/handle/BSMU/24961>
8. Fedorov KA, Sukharev AA, Bogdan VG. New method of plastic defects of cover tissues of the distal division of the lower extremities of the skin and fastial nervous pathways. *Military medicine*. 2019; 3:108-111. [access date: 25.03.2024]. Available from: <https://rep.bsmu.by/handle/BSMU/24961> (in Russ.).
9. Шибаев Е.Ю., Иванов П.А., Неведров А.В., Лазарев М.П., Власов А.П., Цоглин Л.Л., и др. Тактика лечения посттравматических дефектов мягких тканей конечностей. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2018;7(1):37-43. DOI: <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2018-7-1-37-43>
10. Shibayev EY, Ivanov PA, Nevedrov AV. Tactics of treatment for posttraumatic soft tissue defects of extremities. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2018; 7(1): 37-43. (in Russ.). DOI: <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2018-7-1-37-43>
11. Ravikiran N., Shashank C., Aniket D. Reconstruction of post-traumatic upper extremity soft tissue defects with pedicled flaps: An algorithmic approach to clinical decision making. *Chin J Traumatol*. 2018; 5;21(6):338-351. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2018.04.005>
12. Тихилов Р.М., Кочиш А.Ю., Родоманова Л.А., Кутянов Д.И., Афанасьев А.О. Возможности современных методов реконструктивно-пластической хирургии в лечении больных с обширными посттравматическими дефектами тканей конечностей (обзор литературы). *Травматология и ортопедия России*. 2011;17(2):164-170.
13. Tikhilov RM, Kochish AY, Rodomanova LA. Possibilities of modern techniques of plastic and reconstructive surgery in the treatment of patients with major posttraumatic defects of extremities (review). *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2011;17(2):164-170. (in Russ.).
14. Masquelet AC, Gilbert A. An atlas of flaps of the musculo-skeletal system. Paris: Martin Dunitz, 2001; 199 p.
15. Hamm RL. Text and atlas of Wound diagnosis and treatment. Moscow: Geotar-Media; 2021. (in Russ.).
16. Choi SJ, Eom JS, Han S-H. Flaps for microsurgical reconstruction. Seoul, Korea: Panmun; 2016.
17. Wei JW, Ni JD, Dong ZG, Liu LH, Yang Y. A Modified Technique to Improve Reliability of Distally Based Sural Fasciocutaneous Flap for Reconstruction of Soft Tissue Defects Longitudinal in Distal Pretibial Region or Transverse in Heel and Ankle. *J Foot Ankle Surg*. 2016 Jul-Aug;55(4):753-758. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2016.02.011>
18. Herlin C, Sinna R, Hamoui M, Canovas F, Captier G, Chaput B. Distal lower extremity coverage by distally based sural flaps: Methods to increase their vascular reliability. *Annales de Chirurgie Plastique Esthetique*. 2015;(4):45-55. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anplas.2015.11.002>

Информация об авторах / Information about the authors

Федоров Константин Андреевич, начальник 2-го травматологического отделения, ГУ «432 ордена Красной Звезды главный военный клинический медицинский центр Вооруженных Сил Республики Беларусь», Минск, Беларусь
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2838-1237>
e-mail: 137@tut.by

Konstantin A. Fedorov, Head of the 2nd Traumatology Department, 432 Order of the Red Star Main Military Clinical Medical Center of the Armed Forces of the Republic of Belarus, Minsk, Belarus
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2838-1237>
e-mail: 137@tut.by

Трухан Алексей Петрович, д.м.н., профессор, ведущий хирург медицинской части ГУ «432 ордена Красной Звезды главный военный клинический медицинский центр Вооруженных Сил Республики Беларусь», Минск, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7422-8014>

e-mail: aleksdoc@yandex.ru

Богдан Василий Генрихович, д.м.н., профессор, академик-секретарь отделения медицинских наук Национальной академии наук Беларуси, Минск, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7849-6497>

e-mail: medic@presidium.bas-net.by

Aleksey P. Trukhan, Doctor of Medical Sciences, Professor, Leading Surgeon of the Medical Unit, 432 Order of the Red Star Main Military Clinical Medical Center of the Armed Forces of the Republic of Belarus, Minsk, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7422-8014>

e-mail: aleksdoc@yandex.ru

Vasily G. Bogdan, Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician-Secretary at the Department of Medical Sciences, National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7849-6497>

e-mail: medic@presidium.bas-net.by

Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Федоров Константин Андреевич

e-mail: 137@tut.by

Konstantin A. Fedorov

e-mail: 137@tut.by

Поступила в редакцию / Received 10.07.2025

Поступила после рецензирования / Accepted 12.07.2025

Принята к публикации / Revised 06.08.2025