

## ПЛАСТИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЯ

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-135-143>

УДК 611-018.4.004.68(048.8)

© Пильников А.А., Пахомова Р.А., Москаленко В.В., Рыбченко В.А., 2026



Оригинальная статья / Original article

### ПРЕИМУЩЕСТВО СВОБОДНОЙ ПЕРЕСАДКИ КРОВΟΣНАБЖАЕМОГО ГРЕБНЯ ПОДВЗДОШНОЙ КОСТИ В ПОЗИЦИЮ КОСТНОГО ДЕФЕКТА НАД НЕВАСКУЛЯРИЗИРУЕМОЙ ПЛАСТИКОЙ

А.А. ПИЛЬНИКОВ<sup>1</sup>, Р.А. ПАХОМОВА<sup>2</sup>, В.В. МОСКАЛЕНКО<sup>1</sup>, В.А. РЫБЧЕНКО<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Центральная военная клиническая госпиталь им. А. А. Вишневецкого. 143420, Московская область, город Красногорск, поселок Новый, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Росбиотех». 125080, Москва, Россия

#### Резюме

**Введение.** Для замещения больших дефектов костной ткани необходимо проведение аутотрансплантации. Традиционные методы реконструкции, такие как аутотрансплантация невазуляризированной кости, имеют ограничения в виде медленной консолидации и высокого риска лизирования трансплантата. Свободная пересадка васкуляризованного гребня подвздошной кости (vascularized iliac crest bone graft, VICBG) представляет собой продвинутую микрохирургическую технику, обеспечивающую быстрое приживание трансплантата и возможности забора мягких тканей поверх костного композита за счет сохранения кровоснабжения.

**Цель:** сравнение результатов свободной невазуляризированной аутопластики и аутопластики на сосудистой ножке на примере двух клинических случаев.

**Материалы и методы.** В статье приведены клинические случаи применения свободной невазуляризированной пластики и VICBG. В первом случае применение невазуляризованного трансплантата применялось с целью замещения резецированного сегмента правой лучевой кости. Во втором случае аутотрансплантация на сосудистой ножке выполнена для замещения дефекта костной ткани, возникшего вследствие огнестрельного ранения, полученного в условиях СВО.

**Результаты.** В первом клиническом случае не удалось достичь полной консолидации перелома лучевой кости. Основной причиной явился лизис трансплантируемых фрагментов подвздошной кости. Во втором клиническом случае трансплантат прижился полностью, инфекции отсутствовали. При контроле через 3 месяца рентгенологическая картина костной консолидации на всех уровнях без признаков остеолитического процесса.

**Обсуждение.** Преимуществом невазуляризированной аутоостеопластики является значительно меньшая продолжительность оперативного вмешательства, отсутствие владения техникой сосудистого шва. Основным недостатком метода является высокий процент остеолитического процесса и, как следствие, отсутствие консолидации костной ткани. VICBG демонстрирует преимущества над невазуляризованными графтами: быстрая консолидация (среднее время 3 месяца), низкий риск остеолитического процесса благодаря сохранению кровоснабжения внутри трансплантата. Преимущества: обильный костный запас, адаптивная форма. Ограничения: короткая сосудистая ножка (6–8 см), донорская морбидность. Недостатки: большая длительность операции, необходимость участия в операции хирурга с навыками сосудистого шва.

**Заключение.** Свободная пересадка васкуляризованного гребня подвздошной кости – эффективный метод для сложных дефектов кости после травм с развитием дефицита костной ткани.

**Ключевые слова:** остеомиелит, васкуляризованный костный трансплантат, гребень подвздошной кости, огнестрельное ранение, микрохирургия.

**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Для цитирования:** Пильников А.А., Пахомова Р.А., Москаленко В.В., Рыбченко В.А. Преимущество свободной пересадки кровоснабжаемого гребня подвздошной кости в позицию костного дефекта над невазуляризируемой пластикой. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 135–143. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-135-143>

**Вклад авторов:** все авторы внесли равноценный вклад в написание статьи.



**Цель:** сравнение результатов свободной невааскуляризированной аутопластики и аутопластики на сосудистой ножки на примере двух клинических случаев.

### Материалы и методы

В статье приведены клинические случаи применения свободной невааскуляризированной пластики и VICBG.

Пациенты подписали добровольное информированное письменное согласие на обработку данных и на публикацию. Проведенное исследование соответствует требованиям Хельсинкской декларации 2024 года.

### Клинический случай 1.

Пациентка С., 45 лет. По поводу открытого перелома обеих костей правого предплечья проведена операция: открытая репозиция отломков, металлоостеосинтез обеих костей правого предплечья титановыми пластинами.

Со слов больной, через 3 недели повысилась температура тела и усилилась боль в области послеоперационной раны. Проведена хирургическая обработка гнойного очага правого предплечья. Рана зажила вторичным натяжением. В последствии трижды проводилось вскрытие флегмоны правого предплечья с последующими рецидивами. Через два месяца почувствовала металлический треск в руке, сильную боль в правом предплечье и отметила появление патологического изгиба предплечья.

**St.localis:** на правом предплечье два латерально (в проекциях лучевой и локтевой костей соответственно) п/операционных рубца длиной до 12 см.

В области рубца в проекции лучевой кости в средней трети присутствует послеоперационная рана овальной формы размерами 8x3 см с неровными краями, дно раны представлено мышечным слоем и разрезанным сухожилием (рис. 1).



Рис. 1. Фотография правого предплечья пациентки  
Fig. 1. Photograph of the patient's right forearm

Диагноз. T85.7. Периимплантная инфекция, несросшийся оскольчатый перелом обеих костей с/3 правого предплечья. Остеосинтез пластинами. Миграция, нестабильность пластины лучевой кости. Разрыв дистального радиоульнарного

сочленения. Контрактура правого локтевого и лучезапястного суставов. Варусная деформация предплечья. Остеомиелит правой лучевой кости (рис. 2).

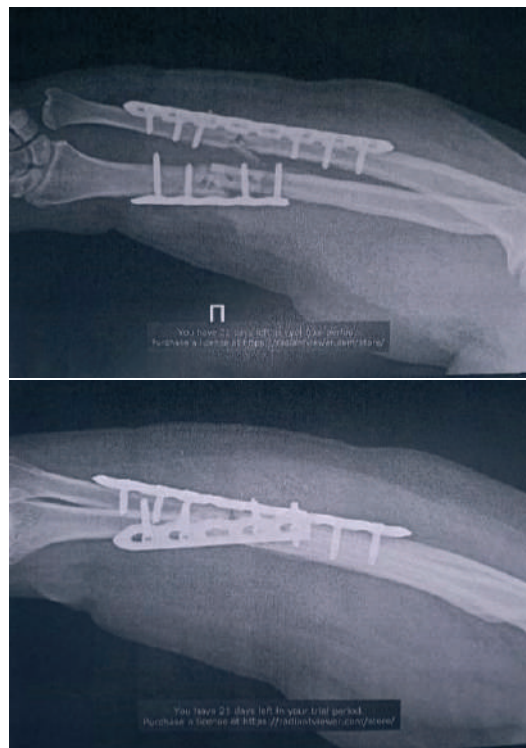


Рис. 2. Рентгенограмма костей правого предплечья  
Fig. 2. X-ray of the bones of the right forearm

Выполнена операция: удаление пластины с правой лучевой кости, сегментарная резекция, установка спейсера в область дефекта кости и фиксация в аппарате Илизарова (рис. 3).

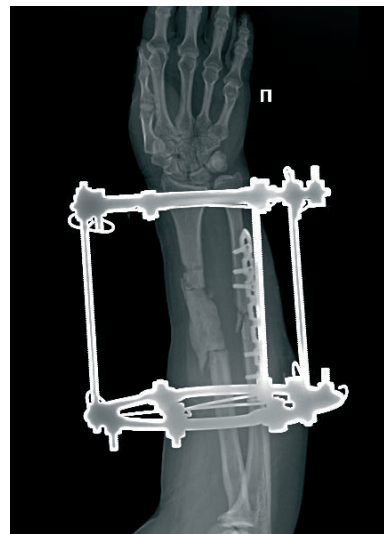


Рис. 3. Фиксация в аппарате Илизарова с установленным спейсером  
Fig. 3. Fixation in the Ilizarov apparatus with the installed spacer

Через 3 недели выполнена операция демонтаж аппарата Илизарова с правого предплечья. Удаление спейсера, остеосинтез правой лучевой кости пластиной и костной невааскуляризированной аутопластикой из гребня подвздошной кости.

На контрольной рентгенограмме при выписке: положение костно-пластического материала, металлофиксаторов удовлетворительное (рис. 4).



Рис. 4. Аутоостеопластика  
Fig. 4. Autoosteoplasty

Через 2 месяца после операции на рентгенограмме консолидация перелома не полная (рис. 5).

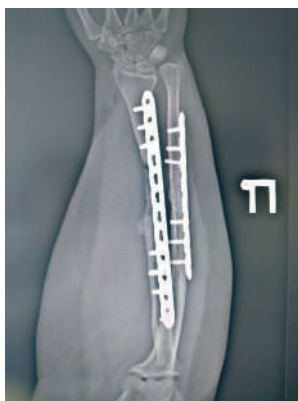


Рис. 5. Рентгенография через 2 месяца после операции  
Fig. 5. Radiography 2 months after surgery

Через 1,5 года сохранялись жалобы на боли в правом предплечье. При рентгенографии выявлено отсутствие консолидации перелома правой лучевой кости (рис. 6).



Рис. 6. Рентгенография через 1,5 года после операции  
Fig. 6. Radiography 1,5 years after surgery

Для устранения нестабильности перелома выполнена операция удаления пластического материала и невааскуляризированной аутоостеопластика фрагментом подвздошной кости. В ближайшем послеоперационном периоде отмечалось нормальное стояние трансплантата.

При контрольной рентгенографии через 6 месяцев отмечается изменение состояния пересаженного фрагмента кости (частичный лизис), деформация области перелома правой лучевой кости. Дальнейшая тактика носит выжидательный характер (рис. 7).

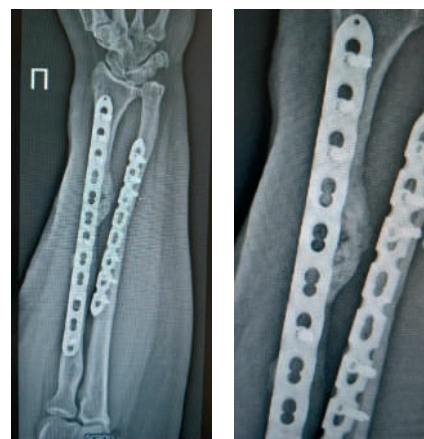


Рис. 7. Рентгенограмма через 6 месяцев  
Fig. 7. X-ray after 6 months

#### Клинический случай 2

Пациент Т., 35 лет, военнослужащий. Поступил в 57-е отделение ФГБУ "НМИЦ ВМТ им. А. А. Вишневого" МО РФ для дообследования и оперативного лечения.

Жалобы при поступлении: деформация левой верхней конечности, отсутствие активных движений пальцев, обширный дефект мягких тканей.

Анамнез заболевания: 01.12.2025 г. в зоне СВО получил огнестрельное осколочное ранение левой кисти. Первая помощь оказана на месте. Проходил этапное лечение в учреждениях МО РФ.

Основной диагноз: Огнестрельное осколочное ранение левой верхней конечности с полным разрушением проксимальных отделов III, IV, V пястных костей, всех костей запястья, переломом основания II пястной кости, метаэпифиза лучевой кости, обширным дефектом мягких тканей. Код по МКБ-10: S67.0.

Локальный статус: Левая верхняя конечность резко деформирована в области кисти и лучезапястного сустава. На тыльной поверхности дефект мягких тканей 2,5 × 2,5 см; дно раны – мышечная ткань, края неровные, отделяемое серозное (рис. 8).



Рис. 8. Фотография левой верхней конечности  
Fig. 8. Photo of the left upper limb

Инструментальные исследования: Рентгенография левой кисти: оскольчатый внутрисуставной перелом основания и диафиза II пястной кости со смещением отломков по ширине; костные дефекты основания и проксимальных половин диафизов III, IV, V пястных костей; отсутствие костей запястья с сохранением отдельных фрагментов; оскольчатый внутрисуставной перелом дистального эпиметадиафиза лучевой кости; лучезапястный сустав разрушен (рис. 9).



Рис. 9. Рентгенограмма костей левой кисти  
Fig. 9. Radiograph of the bones of the left hand

КТ-ангиография донорской зоны: проходимость магистральных артерий левой верхней конечности не нарушена; данных за патологические расширения, стенозы, экстравазацию нет; ладонные дуги левой кисти достоверно не определяются.

На основе обследования принято решение о реконструктивно-пластическом вмешательстве с использованием микрохирургической техники – свободной пересадке васкуляризованного гребня подвздошной кости для моделирования дистального и проксимального рядов костей запястья, основания пястных костей и одномоментного артродеза лучезапястного сустава.

#### Ход операции

Операция проведена под общей анестезией в положении пациента на спине с использованием двух хирургических бригад (одна для донорского сайта, вторая для реципиентного). Общая продолжительность – 6 часов. Использовались операционный микроскоп (увеличение × 10–20) и микрохирургические инструменты.

Подготовка реципиентного сайта (дефект кисти).

1. Разрез и экспозиция. Выполнен дорсальный разрез над дефектом кисти, продленный проксимально к предплечью для доступа к лучевой артерии и венам. Удалены некротические ткани, фрагменты костей и осколки (дебридмент). Дефект костей запястья и пястных костей очищен до здоровых краев, с формированием ложа для трансплантата. Длина дефекта – около 8 см.

2. Выделение реципиентных сосудов (рис. 10). Идентифицированы и мобилизованы лучевая артерия (radial artery) и сопутствующие вены (cephalic vein) в дистальной трети предплечья. Проведена проба Аллена, результат положи-

тельный, ладонная дуга замкнута. Сосуды подготовлены для анастомозов: диаметр артерии ~2 мм, вен ~2,5 мм. Гемостаз обеспечен биполярной коагуляцией и лигатурами.



Рис. 10. Подготовка реципиентного сайта  
Fig. 10. Preparation of the recipient site

3. Фиксация. Подготовлены проксимальные и дистальные отломки для остеосинтеза (очищены от периоста, выровнены).

Забор васкуляризированного трансплантата (гребень подвздошной кости)

1. Разрез и экспозиция (рис. 11). Разрез длиной 10–12 см над гребнем подвздошной кости (ipsilateral, слева), начиная от передней верхней ости подвздошной кости (ASIS) и продленный каудально. Отсепарованы кожа и подкожная клетчатка: мобилизованы прямые и косые мышцы живота для доступа к гребню.



Рис. 11. Разметка планируемого разреза  
Fig. 11. Marking of the planned section

2. Идентификация сосудистой ножки (рис. 12). Определено происхождение глубоких огибающих подвздошных сосудов (deep circumflex iliac artery and vein, DCIA/V) от внешней подвздошной артерии. Сосудистая ножка выделена на протяжении 6–8 см (диаметр артерии ~2 мм, вен ~3 мм).

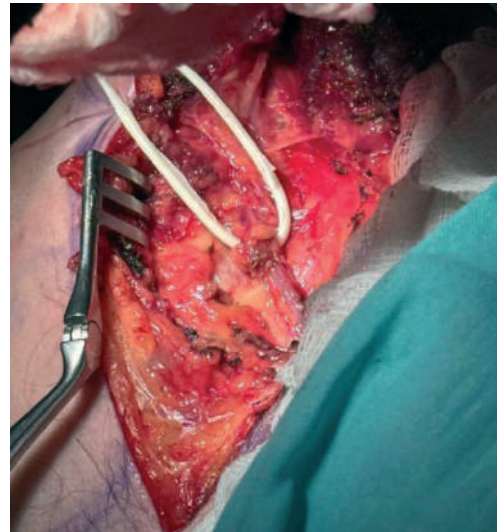


Рис. 12. Выделение сосудистой ножки  
Fig. 12. Isolation of the vascular pedicle

3. Остеотомия и забор кости с кожно-мышечным островком (рис. 13). Сформирован трех-компонентный трансплантат размером 8 × 5 × 4 см (максимальная длина до 10–12 см возможна, но адаптирована под дефект). Остеотомия выполнена осциллирующей пилой: проксимальный срез у ASIS, дистальный – на 8 см каудально. Включен периост и часть внутренней косой мышцы для улучшения перфузии. Трансплантат отсечен с сохранением сосудистой ножки; перфузия проверена визуально (кровотечение из кости).



Рис. 13. Забранный фрагмент кости  
Fig. 13. The removed bone fragment

Закрытие донорской зоны (рис. 14). Дефекты мышц ушиты, гребень стабилизирован, гемостатическим воском. Рана ушита послойно с дренажом; риск осложнений (боль, рубцевание, грыжа) минимизирована.



Рис. 14. Закрытие донорской зоны  
Fig. 14. Closure of the donor area

#### Микрохирургическая пересадка

1. Свободная пересадка трансплантата (рис. 15). Трансплантат перенесен в дефект кисти и ориентирован для моделирования дистального ряда запястья и оснований пястных костей. Фиксация: проксимально – к дистальному концу лучевой кости (артродез лучезапястного сустава с использованием спиц Киршнера) дистально – к остаткам пястных костей. Обеспечена стабильность каркаса.



Рис. 15. Перенос трансплантата  
Fig. 15. Graft transfer

2. Сосудистые анастомозы (рис. 16): под микроскопом выполнены конец в бок анастомоз: DCIA с radial artery (швы

9-0 Prolen, 8–10 стежков); конец в конец выполнен анастомоз: DCIV с cephalic vein (аналогично). Время ишемии трансплантата – 45 мин. Перфузия восстановлена: подтверждена пульсацией, кровотоком из краев кости.



Рис. 16. Наложение сосудистых анастомозов  
Fig. 16. Application of vascular anastomoses

3. Закрытие дефекта мягких тканей (рис. 17). Края раны мобилизованы и ушиты единичными узловыми швами с кожно-мышечным островком (3-0 Prolen). Установлены пассивные дренажи, конечность иммобилизована гипсовой лангетой в функциональном положении. Антибиотикопрофилактика (цефазолин), антикоагулянты (гепарин низкомолекулярный).



Рис. 17. Ушивание раны на кисти  
Fig. 17. Suturing the wound on the hand



лечении больных с деформациями и дефектами пяточной кости. *Современные проблемы науки и образования*. 2022. № 1. <https://doi.org/10.17513/spno.31455>

8. Xiao YB, Du W, Wu PF, Qing LM, Yu F, Tang JY. Pedicled iliac bone flap grafting in the treatment of late presentation Legg-Calvé-Perthes disease. *Front Surg.*, 2023, no 29, 10, hh. 926109. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2023.926109>

9. Голубев И.О., Сарухянян А.Р., Меркулов М.В. и др. Эффективность кровоснабжаемой и обычной костной пластики в достижении сращения при ложных суставах плечевой кости. *Гений ортопедии*. 2021. № 2. С. 182–186.

10. Монастырев В. В., Пономаренко Н.С., Тишков Н.В. Использование аутотрансплантата из диафиза малоберцовой кости при хирургическом лечении пациентов с переломами проксимального отдела плечевой кости на фоне критического остеопороза. *Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal)*. 2020. № 6. С. 205–210.

11. Давилов Ш.М., Уринбоев П.У. Лечение пациента с открытым переломом плечевой кости с обширным дефектом костной ткани с использованием костной пластики (случай из практики). *Гений ортопедии*. 2022. № 1. С. 91–96.

#### References:

1. Karimzade G. D. Autotransplantation in the surgical treatment of severe upper limb injuries. *Eurasian Scientific and medical journal "Sino"*, 2021, no 3, pp. 24–29. (In Russ.) [https://doi.org/10.54538/27075265\\_2021\\_2\\_3\\_24](https://doi.org/10.54538/27075265_2021_2_3_24)

2. Amantur Zh., Yoshiev A.M., Zhanybai M. Effectiveness of an unvascularized autograft from the iliac crest in eliminating primary and secondary defects of the mandible. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*, (107), 2025, vol. 8, pp. 204–214. (In Russ.)

3. Khodzhanov I.Yu., Rakhimov A.M., Kosimov A.A. Comparative analysis of the results of surgical treatment of non-fused fractures and false joints of the forearm bones. *The genius of orthopedics*, 2021, no 2, pp. 199–208. (In Russ.) <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2021-27-2-199-208>

4. Khorak K.I., Kogan P.G., Parfeev D.G., Avdeev A.I., Morozov A.M., Piskareva M.E. The use of bone autoplasty in false joints of the humeral diaphysis. *Bulletin of the medical institute "REAVIZ". Rehabilitation, Doctor and Health*, 2024, no 14(1), pp. 68–76. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.1.CLIN.5>

5. Jaloux C., Bettex Q., Levadoux M. et al. Free vascularized medial femoral condyle corticoperios- teal flap with non-vascularized iliac crest graft for the treatment of recalcitrant clavicle non-union. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.*, 2020, no 73(7), pp. 1232–1238. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2020.03.018>

6. Tereshchuk S.V., Sukharev V.A., Kerimov A.A., Vasiliev E.A., Gritsyuk A.A., Khomeinets I.V. Method of eliminating a total gunshot defect of the calcaneus with a V-shaped graft from the iliac crest: a clinical case. *Plastic surgery and aesthetic medicine*, 2023, no (1), pp. 39–47.

7. Tsybul E.S., Rodomanova L.A. Possibilities and results of using reconstructive microsurgery technologies in the treatment of patients with deformities and defects of the calcaneus. *Modern problems of science and education*, 2022, no 1. (In Russ.) <https://doi.org/10.17513/spno.31455>

8. Xiao YB, Du W, Wu PF, Qing LM, Yu F, Tang JY. Pedicled iliac bone flap grafting in the treatment of late presentation Legg-Calvé-Perthes disease. *Front Surg.*, 2023, no 29, 10, hh. 926109. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2023.926109>

9. Golubev I.O., Sarukhanyan A.R., Merkulov M.V. and others. The effectiveness of blood-supplied and conventional bone grafting in achieving fusion with false humeral joints. *The genius of orthopedics*, 2021, no 2, pp. 182–186. (In Russ.)

10. Monastirev V. V., Ponomarenko N.S., Tishkov N.V. The use of an autograft from the fibular diaphysis in the surgical treatment of patients with fractures of the proximal humerus on the background of critical osteoporosis. *Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal)*, 2020, no 6, pp. 205–210. (In Russ.)

11. Davirov Sh.M., Urinboev P.U. Treatment of a patient with an open fracture of the humerus with extensive bone defect using bone grafting (a case from practice). *The genius of orthopedics*, 2022. no 1, pp. 91–96. (In Russ.)

#### Сведения об авторах:

**Пильников Алексей Александрович** – к.м.н., начальник центра пластической хирургии Центрального военного клинического госпиталя им. А. А. Вишневого, заслуженный врач РФ; 143420, Россия, Московская область, город Красногорск, поселок Новый, тер. 3, e-mail: PRA5555@mail.ru

**Пахомова Регина Александровна** – д.м.н., заведующая кафедрой пластической хирургии МИНО ФГБОУ ВО Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ) . 125080, Россия, Волоколамское ш., д. 11., e-mail: PRA5555@mail.ru, ORCID 0000-0002-3681-4685

**Москаленко Вадим Вячеславович** – к.м.н., заведующий отделением пластической хирургии Центрального военного клинического госпиталя им. А. А. Вишневого; 143420, Россия, Московская область, город Красногорск, поселок Новый, тер. 3, e-mail: PRA5555@mail.ru, ORCID: 0000-0003-0149-0390

**Рыбченко Владислав Андреевич** – ординатор МИНО ФГБОУ ВО Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ) . 125080, Россия, Москва, Волоколамское ш., д. 11., e-mail: PRA5555@mail.ru, ORCID: 0009-0009-3300-006X

#### Information about the authors:

**Pilnikov Alexey Aleksandrovich** – PhD, Head of the Center for Plastic Surgery at the Central Military Clinical Hospital named after A. A. Vishnevsky, Honored Doctor of the Russian Federation; 143420, Russia, Moscow region, Krasnogorsk, Novy settlement, ter. 3, e-mail: PRA5555@mail.ru,

**Pakhomova Regina Alexandrovna** – MD, Head of the Department of Plastic Surgery at the Russian Biotechnological University (ROSBIO-TECH)11, Volokolamsk Highway, Moscow, 125080, Russia, e-mail: PRA5555@mail.ru , ORCID 0000-0002-3681-4685

**Moskalenko Vadim Vyacheslavovich** – Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Plastic Surgery at the Central Military Clinical Hospital named after A. A. Vishnevsky; 143420, Russia, Moscow region, Krasnogorsk, Novy settlement, ter. 3, e-mail: PRA5555@mail.ru , ORCID: 0000-0003-0149-0390

**Rybchenko Vladislav Andreevich** – resident at the Russian Biotechnological University (ROSBIO-TECH).11, Volokolamsk Highway, Moscow, 125080, Russia, e-mail: PRA5555@mail.ru, ORCID: 0009-0009-3300-006X