

DOI: 10.15825/1995-1191-2026-1-8-16

# НАЧАЛО ПРОГРАММЫ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ: ДЕМОНСТРАЦИЯ КЛИНИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ И КЛЮЧЕВЫХ АСПЕКТОВ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ НОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ КЛИНИЧЕСКОЙ ТРАНСПЛАНТОЛОГИИ

С.В. Готье<sup>1, 3</sup>, А.Г. Назаренко<sup>2</sup>, И.В. Пашков<sup>1</sup>, И.О. Голубев<sup>2</sup>, Н.В. Грудинин<sup>1</sup>,  
В.К. Богданов<sup>1</sup>, М.В. Меркулов<sup>2</sup>, В.Д. Кузнецов<sup>2</sup>, И.А. Кутепов<sup>2</sup>, Д.О. Олешкевич<sup>1</sup>,  
О.М. Цирульникова<sup>1, 3</sup>, А.С. Тимановский<sup>1</sup>, А.Н. Шаров<sup>1, 4</sup>, Д.В. Карпов<sup>5</sup>,  
П.Н. Тверитнев<sup>6</sup>, А.В. Субботин<sup>6</sup>, А.Г. Павлов<sup>6</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

<sup>3</sup> ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет), Москва, Российская Федерация

<sup>4</sup> ФГБОУ ВО «Тверской государственной медицинской университет» Минздрава России, Тверь, Российская Федерация

<sup>5</sup> БУ Рязанской области «Областная клиническая больница», Рязань, Российская Федерация

<sup>6</sup> БУЗ Удмуртской Республики «Первая республиканская клиническая больница Минздрава Удмуртской Республики», Ижевск, Российская Федерация

Утрата руки (одной или обеих) помимо тяжелого травматического эффекта приводит к долгосрочным психологическим травмам, развитию трудовой, бытовой и социальной дезадаптации, значительно ухудшает качество жизни пострадавшего. Далеко не всегда решение этой комплексной проблемы может быть достигнуто путем использования современных высокотехнологичных бионических протезов, позволяющих решать значительное количество утилитарных задач. В отдельных случаях может быть рассмотрен вариант аллотрансплантации верхней конечности от посмертного донора. До настоящего момента эта опция в рамках отечественного здравоохранения отсутствовала. Статья демонстрирует ключевые этапы становления программы трансплантации верхней конечности, ее структуру и функции отдельных компонентов, результаты практической деятельности в этом направлении, эффективность и безопасность метода лечения на примере двух первых клинических наблюдений. Полученный опыт и результаты первых клинических наблюдений призваны продемонстрировать практическую возможность организации новой эффективной программы трансплантации верхней конечности, отвечающей возрастающим потребностям в оказании данной разновидности высокотехнологичной медицинской помощи.

*Ключевые слова:* трансплантация кисти, аллотрансплантация дистальной части верхней конечности, васкуляризованный композитный аллогraft, посмертное донорство, остеосинтез, микрохирургия, реабилитация, функциональный исход, иммуносупрессия.

**Для корреспонденции:** Пашков Иван Владимирович. Адрес: 123182, Москва, ул. Щукинская, д. 1.  
Тел. (905) 521-36-67. E-mail: dr.pashkov.ivan@mail.ru

**Corresponding author:** Ivan Pashkov. Address: 1, Shchukinskaya str., Moscow, 123182, Russian Federation.  
Phone: (905) 521-36-67. E-mail: dr.pashkov.ivan@mail.ru

# THE LAUNCH OF THE UPPER EXTREMITY TRANSPLANTATION PROGRAM: CLINICAL CASES AND KEY ASPECTS OF ORGANIZING WORK IN A NEW AREA OF CLINICAL TRANSPLANTOLOGY

*S.V. Gautier<sup>1, 3</sup>, A.G. Nazarenko<sup>2</sup>, I.V. Pashkov<sup>1</sup>, I.O. Golubev<sup>2</sup>, N.V. Grudinin<sup>1</sup>, V.K. Bogdanov<sup>1</sup>, M.V. Merkulov<sup>2</sup>, V.D. Kuznetsov<sup>2</sup>, I.A. Kutepov<sup>2</sup>, D.O. Oleshkevich<sup>1</sup>, O.M. Tsirulnikova<sup>1, 3</sup>, A.S. Timanovsky<sup>1</sup>, A.N. Sharov<sup>1, 4</sup>, D.V. Karpov<sup>5</sup>, P.N. Tveritnev<sup>6</sup>, A.V. Subbotin<sup>6</sup>, A.G. Pavlov<sup>6</sup>*

<sup>1</sup> Shumakov National Medical Research Center of Transplantology and Artificial Organs, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> Sechenov University, Moscow, Russian Federation

<sup>4</sup> Tver State Medical University, Tver, Russian Federation

<sup>5</sup> Regional Clinical Hospital, Ryazan, Russian Federation

<sup>6</sup> First Republican Clinical Hospital, Izhevsk, Russian Federation

The loss of an arm (or both arms), not only causes severe physical trauma but also leads to long-term psychological consequences and difficulties in occupational, domestic, and social maladjustment, substantially impairing quality of life. This complex problem is not always addressed effectively with modern high-tech bionic prostheses, which, while enabling the performance of many functional tasks, have inherent limitations. In selected cases, allograft transplantation of an upper limb from a deceased donor may be considered. Until recently, this treatment option was unavailable within the Russian healthcare system. This paper presents the key stages in establishing an upper limb transplant program, including its organizational structure, the roles of its individual components, and the outcomes of practical implementation. The efficacy and safety of the treatment method are illustrated through the first two clinical cases. The experience gained and the outcomes of the first clinical cases are intended to demonstrate the practical feasibility of developing a structured, effective upper limb transplant program that can address the growing demand for this type of high-tech medical care.

*Keywords: hand transplantation, distal upper limb allograft, vascularized composite allograft, deceased donation, osteosynthesis, microsurgery, rehabilitation, functional outcomes, immunosuppression.*

## ВВЕДЕНИЕ

«Война – это травматическая эпидемия» – тезис Николая Ивановича Пирогова, четко отражающий последствия активных широкомасштабных военных действий, приводящих к многократному увеличению количества пострадавших. Травматическая ампутация разных по протяженности участков верхних конечностей или их необратимые повреждения встречаются как в изолированной форме, так и в составе сочетанных травм. Безусловные успехи в области экзопротезирования утраченных верхних конечностей, в первую очередь за счет применения современных бионических моделей, в перспективе способны частично удовлетворить спрос. В отдельных, строго отобранных случаях в качестве альтернативного варианта может быть рассмотрен вариант трансплантации верхней конечности от посмертного донора [1].

Трансплантация верхней конечности – недостаточно проработанный раздел клинической трансплантологии в составе трансплантации васкуляризованных композитных аллографтов (Vascularized

Composite Allograft – VCA) – далее ВКА, к числу которых относится трансплантация лица, передней брюшной стенки, половых органов и т. д. [2]. Количество выполненных на сегодняшний день (в рамках глобального опыта) трансплантаций ВКА многократно уступает количеству трансплантаций солидных органов. Причинами данного явления, помимо технических сложностей хирургического этапа трансплантации, аспектов посмертного донорства видимых частей тела (лицо, руки), является чрезвычайно высокая иммуногенность композитных аллографтов за счет большого количества разнородных тканей (кожа, мышцы, клетчатка, костный мозг трубчатых костей и т. д.), входящих в его структуру [3, 4]. Достоверно установлена высокая, несмотря на применение многокомпонентных схем иммуносупрессивной терапии, частота эпизодов отторжения, профилактика и лечение которых увеличивает риски развития нежелательных эффектов иммуносупрессивных препаратов и жизнеугрожающих осложнений, что, в свою очередь, является демонстрацией

ключевой дилеммы, а именно конфликта интересов между стремлением восстановления физической и функциональной целостности рук и рисками тяжелых осложнений иммуносупрессивной терапии [5].

Глобальный опыт, накопленный ведущими трансплантационными центрами в вопросе разногруппных трансплантаций, трансплантаций органов пресенсибилизированным реципиентам, т. е. трансплантаций солидных органов с высокими рисками развития тяжелых иммунологических событий, позволил сформировать эффективные и безопасные протоколы иммуносупрессии после трансплантации ВКА [3, 4]. Помимо этого, основы методологии изъятия донорских органов, проведения фармакохолодовой консервации и транспортировки – неотъемлемой части трансплантации солидных органов – успешно экстраполируются на частный случай трансплантации ВКА верхней конечности. Локализация данного опыта и компетенций в ведущих трансплантационных центрах создает необходимые условия и предпосылки для реализации программ трансплантации ВКА.

Реплантация собственных конечностей и их фрагментов после их травматической ампутации в зависимости от уровня выполняемой реконструкции во многом воспроизводит ключевые этапы операции трансплантации. Данное обстоятельство создает условия для получения и накопления опыта профильными специалистами в рамках рутинной практики.

Перечисленные аспекты в совокупности с высоким уровнем организации и эффективным функционированием посмертного органного донорства создали необходимые условия для разработки и последующей реализации программы трансплантации верхней конечности кооперацией специалистов ведущих трансплантационной и травматологической клиник РФ.

## ЭТАПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

В первом этапе на основании международного опыта были сформулированы критерии отбора претендентов [3]. В качестве претендентов на трансплантацию рассматривались соматически здоровые пациенты мужского пола возрастом от 18 до 50 лет, средних антропометрических параметров (рост  $\pm 170$ , вес  $\pm 70$ ), гармоничного телосложения с изолированной ампутацией одной или обеих верхних конечностей на уровне не более чем проксимальная треть предплечья, свободные от вредных привычек. Психологическое здоровье, мотивированность к выполнению трансплантации верхней конечности, дисциплинированное исполнение медицинских предписаний и приверженность к лечению считали необходимым условием.

Пациенты, соответствующие критериям отбора, обследовались в трансплантационном центре с целью подтверждения изолированного характера травматической патологии, выявления и коррекции коморбидного статуса. Во всех случаях обследование по программе подготовки к трансплантации верхней конечности завершалось включением в лист ожидания донорского материала от посмертного донора.

Предлагаемые региональными центрами координации органного донорства потенциальные доноры верхних конечностей оценивались по следующим признакам:

- отсутствие лабораторных признаков системной инфекции;
- предельная вазопрессорная поддержка норэпинефрином в дозировке, не превышающей 500 нг/кг/мин;
- физическая целостность донорской конечности (отсутствие видимых повреждений, деформации суставов, последствий перенесенных травм и оперативных вмешательств, артериальных сосудистых доступов, признаков тромбофлебита);
- сохранность и функциональность периферического сосудистого русла по данным ультразвуковой доплерографии;
- отсутствие костно-суставной патологии по результатам рентгенографии в 2 проекциях;
- отсутствие татуировок.

Отбор пары «донор–реципиент» осуществлялся на основании антропометрического соответствия (росто-весовые характеристики, симметричность формы и размера кисти донора с собственной противоположной кистью реципиента), соответствия по группе крови и системе HLA.

В период с сентября 2025-го по февраль 2026 года рабочей группой трансплантации верхней конечности были рассмотрены 2 донора, соответствующие критериям отбора. Из числа ожидающих были подобраны реципиенты, соответствующие по группе крови и антропометрическим параметрам. 28 сентября 2025 г. и 2 февраля 2026 г. были проведены трансплантации дистальной части верхней конечности.

### Реципиент № 1

Пациент А., 48 лет, соматически компенсированный (здоровый), перенес комбинированную сочетанную травму в 2019 году, в результате чего утратил правую верхнюю конечность. Культия сформирована на уровне верхней трети предплечья (рис. 1). Имеющийся опыт использования протеза расценивает как негативный. Обследование по программе подготовки к трансплантации верхней конечности в августе

2025 года подтвердило практическую возможность и отсутствие противопоказаний к выполнению трансплантации.



Рис. 1. 3D-реконструкция КТ-ангиографии культи правой верхней конечности пациента А.

Fig. 1. 3D reconstruction of CT angiography of the stump of Patient A's right upper limb



Рис. 2. 3D-реконструкция КТ-ангиографии культи левой верхней конечности пациента Б.

Fig. 2. 3D reconstruction of CT angiography of the stump of Patient B's left upper limb

## Реципиент № 2

Пациент Б., 40 лет, перенес травматическую ампутацию левой верхней конечности в составе минно-взрывной травмы в 2023 году. Культи левой верхней конечности сформирована на уровне средней трети предплечья (рис. 2, 3). Функциональность экзопротеза утраченной верхней конечности расценивал как низкую, не отвечающую условиям и требованиям активного образа жизни. По результатам обследования в трансплантационном центре в 2025 году установлено отсутствие значимой сопутствующей патологии и противопоказаний к трансплантации дистальной части левой верхней конечности.

## ДОНОРСКИЙ ЭТАП ТРАНСПЛАНТАЦИИ ДИСТАЛЬНОЙ ЧАСТИ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

В обоих случаях эксплантация композитного аллографта верхней конечности осуществлялась в рамках мультиорганного изъятия донорских органов (печень, почки, сердце). «Кистевая» бригада приступала к работе параллельно с кардиохирургической и абдоминальной бригадами. Донорская конечность располагалась на подкатном столике в положении отведения. Хирург, выполняющий эксплантацию, располагался со стороны подмышечной впадины. Кожный разрез выполняли в форме «рыбьего рта» по ладонной поверхности в направлении от медиального надмыщелка плечевой кости к латеральному. Рассеклась кожа с подкожно-жировой клетчаткой до фасции плеча, после чего проксимальный кожный лоскут отводился в проксимальном направлении, обнажая локтевую ямку. Подкожные вены клипировались и пересекались. Для лучшей визуализации сосудистого пучка пересекали сухожилие двуглавой мышцы, после чего приступали к мобилизации плечевой артерии

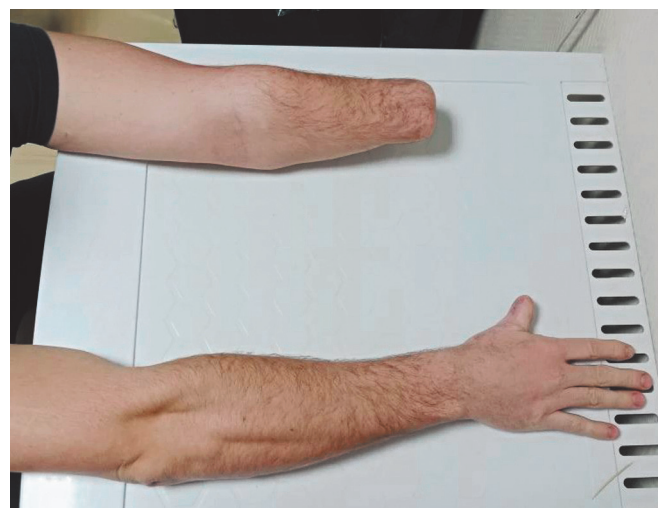


Рис. 3. Внешний вид верхних конечностей пациента Б.

Fig. 3. External view of Patient B's upper limbs

для последующей канюляции. После выделения плечевой артерии в проксимальном направлении приступали к диссекции в дистальном направлении до уровня отхождения локтевой и лучевой артерии. Далее выполняли мобилизацию локтевого, срединного и лучевого нервов. После системной гепаринизации плечевая артерия канюлировалась прямой артериальной канюлей 12 Fr. В качестве консервирующего раствора использовали «Кустодиол» в объеме 2 литров, время перфузии составило 10 минут. С момента начала холодной перфузии подкожные и глубокие вены пересекали с целью осуществления пассивного оттока консервирующего раствора. После завершения холодной перфузии выполняли деканюляцию, плечевая артерия с комитантными венами пересекалась, далее пересекали лучевой, срединный, локтевой нервы. Пересекали группу мышц сгибателей с последующим рассечением передней капсулы локтевого сустава. Затем руку сгибали в локтевом суставе и выполняли отведение ранее сформированного кожного лоскута в проксимальном направлении. После пальпации локтевого отростка пересекали сухожилие трехглавой мышцы с обнажением и последующим пересечением задней капсулы локтевого сустава. Этап экзартикуляции локтевого сустава завершал процедуру изъятия донорской верхней конечности. Далее трансплантат заворачивали в стерильную пленку, смоченную консервирующим раствором, и запаковывали в три стерильных транспортировочных пакета. Общее время эксплантации в обоих случаях составило до 60 минут. Транспортировка охлажденного аллогraftа осуществлялась в изотермическом контейнере при температуре +4 °C

### **АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПРИ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ДИСТАЛЬНОЙ ЧАСТИ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ**

Параллельно с операцией эксплантации, проводимой в другой медицинской организации, в трансплантационном центре проводилась предоперационная подготовка реципиента. Интраоперационно реципиент находился в положении лежа на спине на операционном столе. После внутривенной премедикации дексаметазоном, хлорпирамином, атропином сульфатом и последовательной индукции анестезии путем введения 200 мкг фентанила, 200 мг пропофола 1%, 100 мг рокурония бромиды выполнялась прямая ларингоскопия и оротрахеальная интубация трахеи трубкой 9.0. Искусственную вентиляцию легких проводили в протективных режимах. Пиковое давление на вдохе 10–12 см вод. ст., положительное давление в конце вдоха 4 см вод. ст., частота дыхательных движений 10 в минуту, дыхательный объем составлял 5–6 мл/кг. Концентрацию кислорода во вдыхаемой смеси поддерживали на уровне 40–45%,

концентрация углекислого газа в выдыхаемой смеси составляла 4–4,5%, глубину седации поддерживали изофлураном 1–2,5 об%. Поддержание анестезии и миорелаксации достигалось путем непрерывной инфузии рокурония бромиды со скоростью 40–50 мг/ч, фентанила – 50–100 мкг/ч. Для проведения инфузионной терапии устанавливали центральный венозный доступ в яремную вену на контрлатеральной стороне, для обеспечения инвазивного гемодинамического мониторинга и периодической оценки газового состава артериальной крови устанавливали катетер в бедренную артерию. Также проводили неинвазивный мониторинг сердечного ритма и сатурации крови, катетер Фоллея устанавливали для мониторинга темпа диуреза и коррекции инфузионной терапии.

Ввиду нежелательности применения вазопрессорных препаратов и/или лекарственных средств с вазопрессорным эффектом для поддержания адекватной гемодинамики на протяжении оперативного вмешательства непрерывно проводилась инфузионная терапия, включающая в себя сбалансированные кристаллоиды, коллоиды (альбумин и гелофузин), а также нутритивная поддержка путем введения через назогастральный зонд 10% раствора глюкозы, 40% раствора глюкозы (800 мг) внутривенно и прокинетики для профилактики пареза желудочно-кишечного тракта. Целевыми значениями гематокрита являлись 25–30%.

Во время начала сосудистых реконструкций внутривенно вводили гепарин натрия в дозировке 30–35 ед/кг для достижения целевых значений активированного времени свертывания крови >200 секунд. В дальнейшем проводилась продленная антикоагулянтная терапия в подобранных дозировках с целевыми значениями активированного частичного тромбопластинового времени в интервале 50–65 секунд. При восстановлении кровотока по магистральным сосудам аллогraftа системно вводили вазодилататоры для профилактики ассоциированного с реперфузией вазоспазма, а также системные глюкокортикостероиды в целевых дозировках в рамках комбинированной иммуносупрессивной терапии.

По окончании операции после предварительной фиксации верхней конечности реципиента с аллогraftом гипсовой лангетой под ультразвуковой навигацией выполнялась установка катетера для продленной периферической анальгезии ропивакаином 0,5% в область плечевого сплетения из надключичного доступа для предотвращения послеоперационного болевого синдрома. Наркоз завершали введением антагонистов опиоидных рецепторов и сугаммадекса, в условиях седации дексмететомидином в дозировке 1–1,5 мкг/кг/ч проводили активизацию пациента в операционной. Для дальнейшего наблюдения

и лечения пациенты переводились в хирургическое отделение.

### **КЛЮЧЕВЫЕ ЭТАПЫ ИМПЛАНТАЦИИ КОМПОЗИТНОГО ВАСКУЛЯРИЗИРОВАННОГО АЛЛОГРАФТА ДИСТАЛЬНОЙ ЧАСТИ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ**

В обоих случаях выполнялся разрез на торце культи предплечья. Тупым и острым путями выделяли мышцы сгибателей и разгибателей. Одновременно в соседней операционной выполняли подготовку композитного аллографта, проводилась резекция костей, выделение мышечных групп и соответствующих нервов и сосудов. После сравнительной оценки длины второго предплечья реципиента и длины культи, выполняли укорочение костей трансплатата до необходимого размера. В обоих случаях остеосинтез локтевой кости выполнен пластиной на девять отверстий, диаметр винтов 3,5 мм, лучевой кости – пластиной на 9 отверстий на 6 винтах. После удаления избыточного количества мышц из общей группы сгибателей выделялась группа поверхностных мышц и глубокие части сгибателей. В обоих случаях артериальная реконструкция выполнялась посредством наложения анастомоза «конец в конец» между плечевой артерией донора и плечевой артерией реципиента. Под оптическим увеличением выполняли анастомозы комитантных вен и анастомоз одной подкожной вены. Таким образом, в первом случае в рамках сосудистой реконструкции было выполнено 4 венозных и 1 артериальный анастомоз (анастомоз между собственной

плечевой артерий и аналогичной артерией аллографта), во втором случае – 5 венозных анастомозов и аналогичный артериальный. После пуска кровотока выполняли реконструкцию сухожилий сгибателей и разгибателей. После резекции, выделения и мобилизации выполняли эпиневральные швы срединного, локтевого и лучевого нервов. Далее выполняли шов глубоких мышц разгибателей на задней поверхности предплечья. После завершения этапа реконструкции рану послойно ушивали. Окончательный вид области операции представлен на рис. 4. Имобилизация конечности производилась в положении сгибания в локтевом суставе и двадцатиградусного разгибания в лучезапястном суставе. Положение оперированной конечности, угол сгибания в локтевом суставе в жесткой лангете определялись под контролем ультразвуковой доплерографии артерий и вен графта. Для контроля эффективности заполнения микроциркуляторного русла проводился постоянный мониторинг методом периферической пульсоксиметрии.

### **ИММУНОСУПРЕССИВНАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ДИСТАЛЬНОЙ ЧАСТИ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ**

В обоих случаях в рамках проведенной предоперационной подготовки за 3 часа до трансплантации был инициирован прием такролимуса в дозировке 2 мг. В раннем послеоперационном периоде препарат вводился через назогастральный зонд. Дальнейший прием в стандартном режиме каждые 12 часов с увеличением дозировки препарата до достижения



Рис. 4. Окончательный вид области операции после завершения трансплантации

Fig. 4. Final appearance of the surgical site following completion of the transplant

целевой концентрации в 12–15 нг/мл. Индукционная иммуносупрессия проведена двукратным внутривенным введением базиликсимаба (интраоперационно и на 4-е сутки после трансплантации) в дозировке 20 мг. Непосредственно перед реперфузией аллографта выполнено внутривенное введение метилпреднизолона из расчета 10 мг/кг массы тела реципиента. Поддерживающая иммуносупрессия заключалась в продолжении приема такролимуса в подобранной дозировке, назначении перорального метилпреднизолона в дозировке 16 мг. Через неделю после трансплантации инициирован прием микофенолата мофетила в дозировке 2000 мг/сут.

## РАННИЙ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

В обоих случаях течение послеоперационного периода было гладким. Послеоперационная терапия носила однотипный, стандартизированный характер. Основная задача проводимого лечения заключалась в поддержании целевых значений гематокрита, адекватной перфузии трансплантата, целевых показателей антикоагуляции, профилактике сосудистых тромбозов, воспалительных явлений и болевого синдрома. Первые 7 суток после трансплантации объем инфузии ограничивался 1500–2000 мл, каждые 3 часа проводился мониторинг электролитного и кислотно-основного состояния крови, антикоагулянтных маркеров.

Продолжался непрерывный мониторинг периферической пульсоксиметрии пересаженной конечности. На фоне гастропротективной терапии были назначены ингибиторы циклооксигеназы 1 и 2, проводилась продленная периферическая регионарная аналгезия, продленное непрерывное введение простагландина E1 в дозировке 60 мкг/сут, продленная непрерывная инфузия гепарина с целью профилактики сосудистых осложнений. Через 7 суток выполнена конверсия с непрерывного введения гепарина на интермиттирующее использование препаратов низкофракционированного гепарина и пероральную антиагрегантную терапию. Противомикробная профилактика заключалась во внутривенном введении антибиотиков и противогрибковых препаратов широкого спектра действия с последующей конверсией на пероральный прием. Послеоперационные раны заживали первичным натяжением. В обоих случаях отмечалась замедленная репарация костной ткани в области проведенного остеосинтеза, в связи с чем были назначены препараты оссеин-гидроксиапатитного соединения.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В представленной статье продемонстрированы ключевые этапы организации и начала реализации отечественной программы аллотрансплантации дис-

тальной части верхней конечности, предпринятые в ходе подготовки и проведения первых двух трансплантаций.

Реципиент А. находится на этапе амбулаторного наблюдения, отмечает поэтапное восстановление кожной чувствительности в направлении от кожного послеоперационного рубца к дистальной части трансплантированной кисти. Благодаря комплексным реабилитационным мероприятиям демонстрирует подвижность всех пальцев кисти, восстанавливает двигательные повседневные бытовые навыки (рис. 5).

На рентгенограмме области операции визуализируется сформированная костная мозоль (рис. 6). Регулярный клинико-лабораторный контроль демонстрирует отсутствие признаков отторжения. На фоне достигнутых целевых концентраций такролимуса побочные эффекты иммуносупрессивной терапии не регистрируются. Пациент продолжает реабилитационные мероприятия и регулярный амбулаторный контроль.

Реципиент Б., перенесший трансплантацию меньшего по протяженности васкуляризованного аллографта, в связи с сохранностью собственных мышц предплечья в культе уже в раннем послеоперационном периоде продемонстрировал способность к неполному сгибанию пальцев (рис. 7).

В сроки 1,5 мес. после перенесенной трансплантации, на основании характерной клинической картины: гиперемия, эритематозные изменения кож-



Рис. 5. Демонстрация двигательной способности трансплантированной кисти пациента А. на 120-е послеоперационные сутки

Fig. 5. Demonstration of motor function in Patient A's transplanted hand on postoperative day 120

ных покровов трансплантата, его отечность – было диагностировано острое отторжение. Лабораторные тесты демонстрировали высокую активность Т-клеточного звена иммунитета, на основании чего был

назначен антитимоцитарный иммуноглобулин (АТГ) в дозировке 1,5 мг/кг. В течение суток после первого введения описанные выше клинические изменения полностью регрессировали и в дальнейшем не регистрировались. Пациент продолжает комплексные реабилитационные мероприятия. Рентгенография области операции представлена на рис. 8.

### ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Международный опыт выполненных трансплантаций комбинированных васкуляризированных аллографтов, а именно аллографтов верхних конечностей, значительно уступает количеству трансплантаций других солидных органов [1–3]. Причинами тому являлись ограниченные показания, строгие критерии отбора и объективные трудности, в первую очередь хирургического и иммунологического характера. Увеличившееся за последние несколько лет количество нуждающихся в подобном роде медицинской помощи диктует необходимость организации собственной программы трансплантации верхних конечностей.

Объединенный практический опыт и научный потенциал ведущих трансплантационного и травматологического центров Минздрава России – НМИЦ ТИО им. ак. В.И. Шумакова и НМИЦ ЦИТО им. Н.Н. Приорова – позволили в сжатые сроки реализовать амбициозную задачу организации на базе ФГБУ «НМИЦ ТИО им. ак. В.И. Шумакова» Минздрава



Рис. 6. Рентгенография области операции пациента А. на 120-е сутки после трансплантации

Fig. 6. X-ray of Patient A's surgical site on postoperative day 120



Рис. 7. Демонстрация двигательной способности трансплантационной кисти пациента Б. на 145-е послеоперационные сутки

Fig. 7. Demonstration of motor function in Patient B's transplanted hand on postoperative day 145



Рис. 8. Рентгенография области операции пациента Б. на 45-е сутки после трансплантации

Fig. 8. X-ray of Patient B's surgical site on postoperative day 45

России нового для нашей страны направления клинической трансплантологии.

Предоставленные данные следует понимать не как демонстрацию конечного результата, но как этапа, характеризующегося решением ключевых, принципиальных вопросов, составлявших основное препятствие к проведению этих операций в РФ.

В фокус внимания данной статья не попали и не были освещены должным образом вопросы маршрутизации претендентов на трансплантацию и формирование листа ожидания. Дальнейшее развитие программы трансплантации верхней конечности и направления в целом требует детальной проработки всех вышеперечисленных аспектов и является темой для дальнейшей дискуссии и публикаций.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

*The authors declare no conflict of interest.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Wells MW, Rampazzo A, Papay F, Gharb BB. Two decades of hand transplantation: a systematic review of outcomes. *Ann Plast Surg.* 2022 Mar 1; 88 (3): 335–344.
2. Gurunian R, Rampazzo A, Papay F, Gharb BB, editors. *Reconstructive transplantation.* Springer International Publishing; 2023 Feb 23.
3. Lanzetta M, Dubernard JM, Petruzzo P, editors. *Hand transplantation.* Milan: Springer; 2007.
4. Reece E, Ackah R. Hand transplantation: the benefits, risks, outcomes, and future. *Tex Heart Inst J.* 2019 Feb 1; 46 (1): 63–64.
5. Schuind F, Abramowicz D, Schneeberger S. Hand transplantation: the state-of-the-art. *J Hand Surg Eur Vol.* 2007 Feb; 32 (1): 2–17.

*Статья поступила в редакцию 17.03.2026 г.  
The article was submitted to the journal on 17.03.2026*