

УДК 616.61-089:616.136.7-005.7

<https://doi.org/10.52420/umj.23.2.65><https://elibrary.ru/NRTGRT>

Нефротрансплантатэктомия с применением рентгенхирургических методов

Рустем Рашитович Ахтямов^{1,2✉}, Владимир Петрович Ионин²

¹ Окружная клиническая больница, Ханты-Мансийск, Россия

² Ханты-Мансийская государственная медицинская академия, Ханты-Мансийск, Россия

✉ Ahtyamovrr@okbhmao.ru

Аннотация

Введение. После потери функции трансплантата почки курация пациентов может быть сложной задачей. Методом выбора между редукцией иммуносупрессии с оставлением нефункционирующего трансплантата почки и эмболизацией является нефротрансплантатэктомия (НТЭ). Это операция с потенциально значимыми показателями кровопотери, осложнений и летальности. Наряду с традиционной НТЭ мы стали использовать эндоваскулярную изоляцию аллотрансплантата как метод предоперационной подготовки перед его удалением.

Цель работы — исследовать влияние применения рентгенхирургических малоинвазивных методик на хирургическую тактику НТЭ, степень кровопотери, частоту осложнений и переливания крови.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ данных 52 пациентов после НТЭ. В зависимости от методики пациенты разделены на две группы. В группе 1 (основной, $n = 22$) операция проводилась с предварительно проведенной эндоваскулярной эмболизацией артерий трансплантата (ЭЭАТ), в группе 2 (контрольной, $n = 30$) — без ЭЭАТ. Проведен анализ результатов обследования, интра- и послеоперационных показателей у пациентов по группам.

Результаты. В группе 1 интраоперационная кровопотеря составила 10–80 мл, в среднем $(35,4 \pm 19,9)$ мл; в группе 2 — от 100 до 600 мл, в среднем $(289,7 \pm 138,4)$ мл ($p < 0,001$). В группе 2 чаще ($n = 4$) (13,3 % против 0 %) происходили повреждения магистральных сосудов, для коррекции постгеморрагической анемии в 53,3 % случаев ($n = 16$) проводились гемотрансфузии. Послеоперационные осложнения в контрольной группе фиксировались у 8 больных (26,7 %).

Обсуждение. Превентивная эндоваскулярная эмболизация артерий трансплантата почки существенно снижает частоту интра- и послеоперационных осложнений, позволяет производить нефрэктомии в плановом порядке и в отсроченные сроки.

Ключевые слова: аллотрансплантация почки, криз отторжения трансплантата, нефротрансплантатэктомия, эмболизация артерий трансплантата, кровотечение

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов.

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено к публикации экспертной комиссией Ханты-Мансийской государственной медицинской академии (экспертное заключение № 15 (58) от 31 октября 2023 г.) и администрацией Окружной клинической больницы (Ханты-Мансийск). Все пациенты подписали согласие на проведение операции и обработку персональных данных; представленные в статье данные обезличены, что соответствует требованиям Международного комитета редакторов медицинских журналов в области защиты участников исследования.

Для цитирования: Ахтямов Р.Р. Нефротрансплантатэктомия с применением рентгенхирургических методов // Уральский медицинский журнал. 2024. Т. 23, № 1. С. 65–75. DOI: <https://doi.org/10.52420/umj.23.2.65>. EDN: <https://elibrary.ru/NRTGRT>.

Nephrotransplantation Using Radiosurgical Techniques

Rustem R. Ahtyamov^{1,2✉}, Vladimir P. Ionin²

¹ District Clinical Hospital, Khanty-Mansiysk, Russia

² Khanty-Mansiysk State Medical Academy, Khanty-Mansiysk, Russia

✉ Ahtyamovrr@okbhmao.ru

Abstract

Introduction. After the loss of kidney transplant function, patient curation can be a difficult task. Nephrotransplantation (NTE) is the method of choice between reduction of immunosuppression with the abandonment of a non-functioning kidney transplant and embolization. This is an operation with potentially significant indicators of blood loss, complications and mortality. Along with traditional NTE, we began to use endovascular isolation of the allograft as a method of preoperative preparation before its removal.

The aim of the work is to investigate the effect of the use of radiosurgical minimally invasive techniques on the surgical tactics of nephrotransplantation, the degree of blood loss, the frequency of complications and blood transfusion.

Materials and methods. A retrospective analysis of the data of 52 patients after NTE was performed. Depending on the method, patients are divided into two groups. In group 1 (main, $n = 22$), the operation was performed with pre-performed endovascular embolization of the graft arteries (EEAT), in group 2 (control, $n = 30$) — without EEAT. The analysis of the results of the examination, intra- and postoperative indicators in patients by groups was carried out.

Results. In group 1, intraoperative blood loss was 10–80 ml, on average (35.4 ± 19.9) ml; in group 2 — from 100 to 600 ml, on average (289.7 ± 138.4) ml ($p < 0.001$). In group 2, damage to the main vessels occurred more often ($n = 4$) (13.3 % vs. 0 %), hemotransfusion was performed in 53.3 % of cases ($n = 16$) to correct posthemorrhagic anemia. Postoperative complications in the control group were recorded in 8 patients (26.7 %).

Discussion. Preventive endovascular embolization of the arteries of a kidney transplant significantly reduces the frequency of intra- and postoperative complications, allows nephrectomy to be performed on a planned basis and in a delayed manner.

Keywords: kidney allotransplantation, graft rejection crisis, nephrotransplantation, embolization of graft arteries, bleeding

Conflicts of interest. The author declares the absence of obvious or potential conflicts of interest.

Conformity with the principles of ethics. The study was approved for publication by the Expert Commission of the Khanty-Mansiysk State Medical Academy (expert opinion No. 15 (58) dated 31 October 2023) and the administration of the District Clinical Hospital (Khanty-Mansiysk). All patients have signed consent for the operation and processing of personal data; the data presented in the article are depersonalized, which meets the requirements of the International Committee of Medical Journal Editors in the field of protection of study participants.

For citation: Ahtyamov RR. Nephrotransplantation using radiosurgical techniques. *Ural Medical Journal*. 2024;23(2):65–75. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.52420/umj.23.2.65>. EDN: <https://elibrary.ru/NRTGRT>.

© Ахтямов Р. Р., Ионин В. П. 2024

© Ahtyamov R. R., Ionin V. P., 2024

Введение

Аллотрансплантация почки (АТП) в настоящее время является одним из наиболее разработанных разделов современной трансплантологии. С конца 1960-х гг., когда операции по трансплантации органов перешли из экспериментальной медицины в клиническую практику, в мире выполнено более 2 млн пересадок, до 140 тыс. пересадок в год. Традиционно наиболее часто востребованным и успешно пересаживаемым органом является почка [1]. Однако с ростом количества пересадок растет и число органов с дисфункцией и посттрансплантационной смертностью. Несмотря на научно-практические достижения в иммуносупрессии и генетическом подборе тканей, за последние два десятилетия количество отказа функций трансплантатов почек в абсолютном выражении медленно увеличивается [2, 3]. По общепринятой терминологии нефункционирующим почечным трансплантатом является нефротрансплантат, имеющий стабильно низкую функцию или необратимое и прогрессирующее снижение функции с ожи-

даемой продолжительностью функционирования менее 1 года или требующий возобновления заместительной почечной терапии [4].

Около 10 % всех почечных аллотрансплантатов теряет функцию в течение первого года трансплантации, а в дальнейшем — примерно 3–5 % ежегодно [5]. Среднее ожидаемое значение периода полужизни трансплантатов (период функционирования 50 % трансплантатов из всех случаев, переживших 1 год), рассчитанного по регрессии Вейбулла (*англ.* Weibull Distribution), составляет около 10 лет [6, 7]. Основным осложнением, ведущим к потере функции ренального графта, является развитие некупируемого острого или хронического отторжения трансплантата (включая и так называемый синдром непереносимости трансплантата (*англ.* Graft Intolerance Syndrome, GIS), гнойно-инфекционных осложнений и многофакторной хронической нефропатии трансплантата (ХНТ) [8, 9]. Повышенная аллогенная сенсибилизация при этом усугубляет воспалительно-интоксикационный синдром, прогрессирование минеральных и метаболических нарушений, повреждает эритропоэз за счет гепсидин-зависимого снижения доступности железа, продукции и активности эндогенного эритропоэтина [10, 11]. Микровоспалительная среда нефункционирующего аллотрансплантата вызывает местное и общее хроническое воспалительное состояние, ведущее к инфильтрации тканей, окружающих трансплантат, повышению С-реактивного белка, гипоальбуминемии, эритропоэтин-резистентной анемии, повышению концентрации ферритина в сыворотке [12, 13]. Вследствие указанных причин у реципиентов ренального трансплантата, возвращающихся на диализ, риск смертности в течение первого месяца почти в 7 раз выше, чем у пациентов, не переносивших трансплантацию [14, 15]. По причинам смертности преобладают сердечно-сосудистые заболевания, инфекции и злокачественные новообразования. Удаление трансплантата связано со снижением на 32 % скорректированного относительного риска смерти от всех причин [16, 17].

В зависимости от принятой тактики частота нефротрансплантатэктомий (НТЭ) в различных центрах варьирует от 20 до 80 % [18, 19]. Наиболее частыми показаниями к удалению трансплантата являются: разрыв или риск разрыва трансплантата при венозном тромбозе или кризе отторжения, резистентном к иммуносупрессии; потеря функции из-за артериального тромбоза; наличие первично нефункционирующего трансплантата; развитие и прогрессирование сепсиса; злокачественные новообразования; формирование ложа для последующей пересадки. Ряд указанных патологий выносит абсолютные показания для экстренной НТЭ [20, 21]. Независимо от техники выделения трансплантата сопряжено со значительными техническими трудностями из-за выраженного фиброзно-воспалительного процесса в забрюшинном пространстве, отечности из-за отторжения (воспаления) или инфекции, что ухудшает визуализацию, способствует высокой вариабельности степени интраоперационной кровопотери, риску повреждению сосудов, летальности. В связи с осложнениями и летальностью рядом авторов описываются современные методики ведения и удаления нефротрансплантата, выполняемые после изоляции его артериального русла [22–24].

Цель работы — исследовать влияние применения рентгенхирургических малоинвазивных методик на хирургическую тактику, степень кровопотери, частоту осложнений и переливания крови.

Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ случаев НТЭ. В исследование включены ранее трансплантированные в различных трансплантационных центрах пациенты, которым на базе отделения трансплантации Республиканской клинической больницы имени Г.Г. Куватова (Уфа) в период с октября 1996 г. по ноябрь 2016 г. и на базе отделения урологии Окружной клинической больницы ХМАО — Югры (Ханты-Мансийск) в период с января 2017 г. по сентябрь 2023 г. выполняли удаление трансплантатов пересаженных почек.

Для сравнения эффективности различных хирургических методик оперативного лечения пациентов с нефункционирующим трансплантатом проанализированы данные пациентов, которым выполнена открытая трансплантатэктомия с использованием превентивной рентгенхирургической (эндоваскулярной) эмболизации артерий трансплантата (ЭЭАТ) почки (группа 1 (основная), $n = 22$) и без ее применения (группа 2 (контрольная), $n = 30$). Указанную манипуляцию перед оперативным вмешательством начали применять с 2010 г. Всего выполнено 52 нефротрансплантатэктомий.

Выборку пациентов осуществляли сплошным методом.

ЭЭАТ почки использовали как первый этап оперативного лечения больных с нефункционирующим трансплантатом почки или возникшими осложнениями, требующими его удаления. ЭЭАТ заклю-

чалась в предварительной эмболизации сегментарных и стволовой артерии или артерий трансплантата почки и позволяла предотвратить возможное интраоперационное кровотечение и повреждение сосудов на этапе их выделения.

В последующем в обеих группах удаление трансплантата производили открытым хирургическим способом суб- или экстракапсулярно.

Проанализированы данные пациентов, у которых имелся функционирующий трансплантат и показания к его удалению, трансплантат с дисфункцией, который впоследствии потерял свою функцию, пациенты с первично нефункционирующим трансплантатом.

Перед рентгенхирургической манипуляцией и оперативным вмешательством пациентам проводили ультразвуковую и лучевую диагностики.

Определение наличия и скоростных характеристик магистрального кровотока по артериям и венам трансплантата, а также бассейна подвздошного сегмента сосудов проводили с помощью ультразвуковой доплеросонографии (рис. 1).

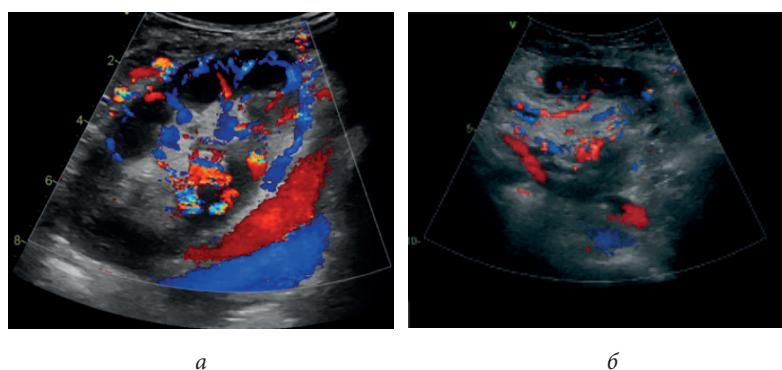


Рис. 1. Примеры ультразвуковой доплеросонографии ренального трансплантата [25]:

- а — визуализируются активный интрапаренхиматозный кровоток, доплерографические спектры коллатерального и магистрального кровотоков внутри трансплантата, периренальные коллатерали;
- б — регистрируются единичные ослабленные кровотоки, резко сниженная перфузия трансплантата почки

Несмотря на отсутствие функции, в большинстве случаев в трансплантате отмечаются ламинарные высокоскоростные внутрипочечные кровотоки, наличие отека паренхимы, инфильтрация окружающих трансплантат тканей, утолщенная фиброзная капсула с активным кровотоком, прорастание периренальных сосудов в трансплантат.

Также при необходимости в диагностике топике, объема, структуры, расположения, наличия патологических процессов трансплантированной почки, количества и диаметра ее сосудов использовались методы мультиспиральной компьютерной (КТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ) (рис. 2).

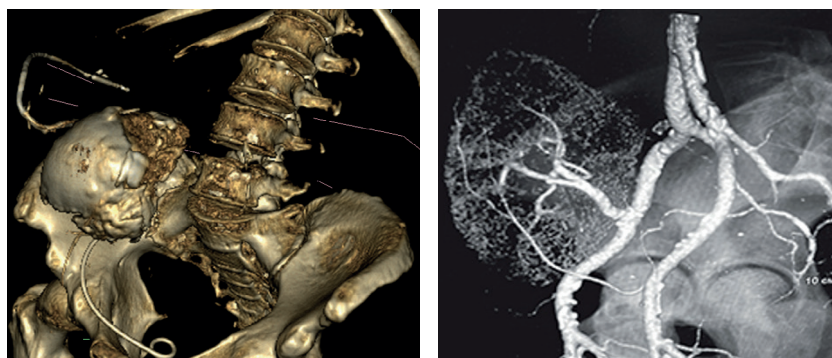


Рис. 2. Примеры КТ (слева — из архива Р. Р. Ахтямова) и МРТ (справа — [26]) ренального трансплантата в подвздошной области. Стандартная гетеротопическая позиция нефротрансплантата. Трансплантат, осложненный мочевым затеком из чашечковой кисты верхнего полюса (слева); увеличенная шарообразная почка (справа), прилегание и спаянность с наружными подвздошными сосудами

Необходимость оценки ангиоархитектоники артерий подвздошного бассейна, расположения, количества, диаметра артерий трансплантата, типа артериального анастомоза была дополнительным основанием для выполнения превентивной рентгенангиохирургической манипуляции (рис. 3).

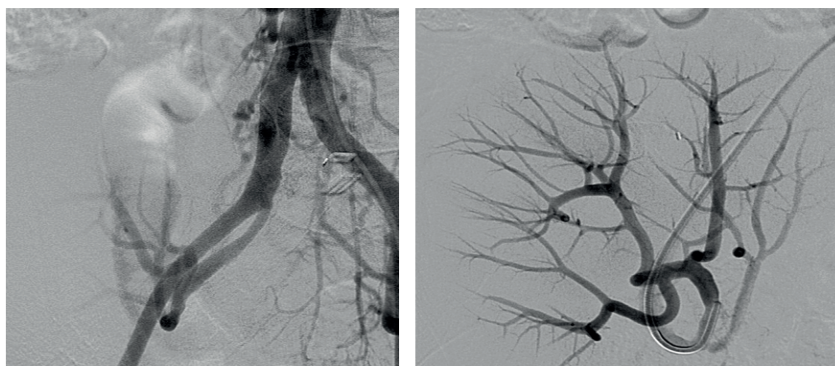


Рис. 3. Примеры эндоваскулярной ангиографии наружной подвздошной и артерий нефротрансплантата. Подготовка к эндоваскулярной эмболизации артерий трансплантата (из архива Р. Р. Ахтямова)

Такое исследование позволяет предположить технические трудности при НТЭ, когда почка, находясь в гетеропозиции, имеет очень короткую ножку и покрывает собой зону анастомозов, имеет «излом» или кинкинг артерии, на длинных сосудах поднята вверх или птозировано прилежит к мочевому пузырю. Предварительное знание ангиоархитектоники и анатомии при выраженном рубцовом сращении давало возможность проводить прецизионную хирургическую технику выделения сосудов трансплантата, особенно подвздошного сегмента, при их близком расположении или спаянности.

С учетом необходимости суточной экспозиции тугой давящей повязки области установки интродьюсера и соблюдения принципов асептики операционного поля (частичное покрытие зоны доступа при ипсилатеральной пункции) большинство пациентов прооперировано после снятия повязки на следующие сутки после ЭЭАТ.

В группе 1 визуализировалась, а затем эмболизировалась почечная артерия, анастомозированная со «слепым» концом внутренней подвздошной артерии (после родственных АТП), или закрывалось русло ренальной артерии (артерий) анастомозированной с наружной подвздошной артерией (после трупных АТП) или их сочетаний при двух и более артериях трансплантата.

Эмболизацию проводили применением метода интервенционной радиологии по стандартизированной методике с доступом через правую бедренную артерию, чаще ипсилатерально. Для проведения эмболизации в большинстве случаев использовалась спираль Гиантурко (*англ.* Gianturco Coils), частицами поливинилового спирта (ПВА; *англ.* Polyvinyl Alcohol, PVA) размерами 300–500 мкм и гемостатической губки. В каждом случае использования микросфер ПВА, во избежание их миграции и эмболизации дистального русла наружной подвздошной артерии (артерий нижней конечности), их дополнительно закрывали спиралью Гиантурко.

Таким образом, дистальную эмболизацию проводили частицами ПВА и гемостатической губки, а проксимальную эмболизацию — с помощью спиралей Гиантурко. Конечной точкой эмболизации артерий трансплантата считали отсутствие кровотока в дистальных отделах трансплантата и редукцию кровотока или окклюзию в проксимальных отделах (рис. 4).

НТЭ выполнялась через модифицированный разрез Гибсона (*англ.* Modified Gibson Incision) по послеоперационному рубцу, выполненному во время трансплантации. При субкапсулярной методике выполняют разрез капсулы почки вдоль ее латерального края и тупое отделение почечной паренхимы изнутри капсулы. Достигнув ворот почки, выделяют и лигируют сосудистые структуры и мочеточник, удаляют рассеченную ткань почки. При экстракапсулярной — в обход почки по границе с окружающими тканями, постепенно доходя до ее ворот. После лигирования сосудов и удаления почки на оставшейся капсуле выполнялся тщательный коагуляционный гемостаз.

Сбор, накопление, хранение и сортировка данных в ходе ретроспективного анализа историй болезни осуществлены в электронном табличном редакторе Microsoft Excel.

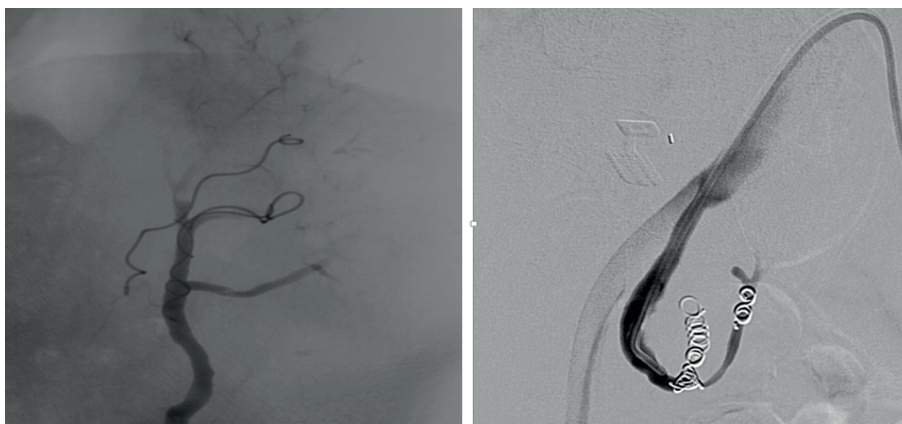


Рис. 4. Примеры эффективной дистальной эмболизации, проведения проксимальной эмболизации стволовой артерии нефротрансплантата (из архива Р.Р. Ахтямова)

Данные проверены на соответствие нормальному распределению с помощью критерия Шапиро — Уилка. Учитывая малочисленность и неоднородность выборки, использовались методы непараметрической статистики. При статистической обработке данных переменные описывались как среднее выборочное со средним квадратическим отклонением $M(SD)^1$, для определения частоты встречаемости значений вычислялись медиана (англ. Median, Me) и интерквартильный размах $[Q_1; Q_3]$. В сравнении независимых выборок переменных использовались U -критерии Манна — Уитни. Сравнительный анализ достоверности различий качественных признаков и проверка значимости связи между двумя категориальными переменными проводились с помощью критерия Фишера и χ^2 -критерия Пирсона. Полученные данные обработаны с помощью программы Statistics Kingdom.

Отсутствие значимой статистической разницы при анализе сравниваемых групп по возрасту, полу, осложнениям, показаниям к оперативному лечению, длительности функционирования трансплантатов при различных методиках НТЭ делало исследование репрезентативным. Статистически значимыми p -значения (англ. p -value) считались при $p < 0,05$.

Исследование одобрено к публикации экспертной комиссией Ханты-Мансийской государственной медицинской академии (экспертное заключение № 15 (58) от 31 октября 2023 г.) и администрацией Окружной клинической больницы (Ханты-Мансийск). Все пациенты подписали согласие на проведение операции и обработку персональных данных; представленные в статье данные обезличены, что соответствует требованиям Международного комитета редакторов медицинских журналов в области защиты участников исследования.

Результаты

С 1996 г. у 52 пациентов произведена НТЭ. Из них у 30 пациентов НТЭ выполняли в период 1996–2016 гг. без ЭЭАТ (группа 1), у 22 больных в период 2010–2022 гг. операции проведены с использованием превентивной ЭЭАТ (группа 2).

Все трансплантаты были от родственных или оптимальных доноров с мозговой смертью. Основными осложнениями, потребовавшими НТЭ, были варианты кризов отторжения на фоне хронической почечной недостаточности трансплантата, гнойно-инфекционные и воспалительные процессы, нефропатии различного генеза.

В подавляющем большинстве пациенты имели нефрогенную артериальную гипертензию, нефрогенную анемию разных степеней тяжести, были стандартно гепаринизированы ввиду лечения гемодиализом, получали посиндромную терапию.

Промежуток времени от момента пересадки до удаления трансплантата почки составил 1 день — 16 лет ((59, 65±54,81) мес., Me $[Q_1; Q_3]$ составила 52,5 [8,0; 100,5] мес.).

¹ M — среднее выборочное (англ. Mean); SD — стандартное отклонение (англ. Standard Deviation).

В день выполнения эмболизации артерий трансплантата (группа 1) НТЭ выполнялась примерно у трети пациентов (7 (31,8 %)). Почти у половины больных (12 (54 %)) НТЭ выполнялась на следующие сутки после ЭЭАТ. В 3 случаях (13,6 %) операция выполнялась в срок 5 и более суток. Срок НТЭ последней подгруппы определялся степенью болевого синдрома тканей, окружающих денервированный (при АТП) трансплантат, выраженностью интоксикационного синдрома, возникшими осложнениями.

Произведена статистическая обработка результатов продолжительности оперативного лечения (рис. 5, табл. 1).

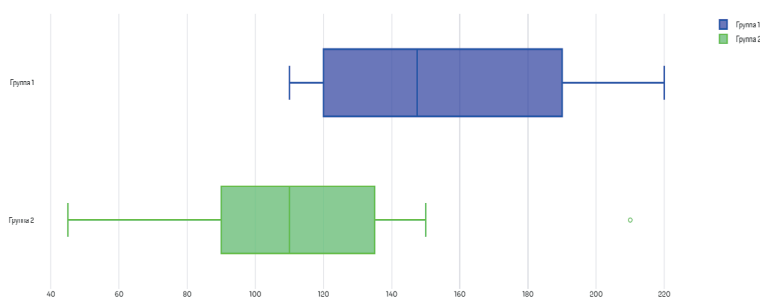


Рис. 5. Различия длительности операции основной и контрольной групп ($[Q_1; Q_3]$, мин., p (U) = 0,000).
Длительность операций в обеих группах больных колебалась в пределах 45–220 мин.

Таблица 1

Показатели длительности операции основной и контрольной групп (мин.)

Показатели	Группа 1 (основная), $n = 22$	Группа 2 (контрольная), $n = 30$	p (U -критерий Манна — Уитни)
Me $[Q_1; Q_3]$	147,5 $[120; 190]$	110 $[90; 135]$	0,000
min–max	110–220	45–210	
M (SD)	157,7 $\pm$ 36,5	109 $\pm$ 33,4	

Отмечается статистически значимое различие в длительности операции при использовании методики эмболизации нефротрансплантата (в группе 1) по сравнению с аналогичным показателем в группе 2 — при НТЭ без ЭЭАТ ($p = 0,000$). В контрольной группе операции выполнялись быстрее.

Проведено сравнение объема интраоперационной кровопотери в обеих группах больных (рис. 6, табл. 2).

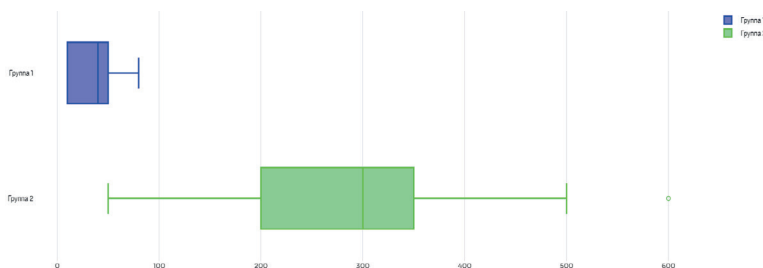


Рис. 6. Различия интраоперационной кровопотери основной и контрольной групп ($[Q_1; Q_3]$, мл, p (U) = 0,000).
Объем интраоперационной кровопотери в обеих группах больных колебался в пределах 10–600 мл

Таблица 2

Интраоперационная кровопотеря в основной и контрольной группах (мл)

Показатели	Группа 1 (основная), $n = 22$	Группа 2 (контрольная), $n = 30$	p (U -критерий Манна — Уитни)
Me $[Q_1; Q_3]$	40 $[12,5; 50,0]$	300 $[200; 350]$	0,0000
min–max	10–80	100–600	
M (SD)	35,4 $\pm$ 19,9	289,7 $\pm$ 138,4	

Отмечается статистически значимое различие в объеме кровопотери при использовании методики эмболизации нефротрансплантата (в группе 1) по сравнению с аналогичным показателем в группе 2 — при НТЭ без ЭЭАТ ($p = 0,000$). Кровопотеря в группе 1 была меньше.

Изучены и статистически сравнены основные технические проблемы в основной и контрольной группах (табл. 3).

Таблица 3

Интра- и послеоперационные осложнения в основной и контрольной группах

Показатели	Группа 1, $n = 22$	Группа 2, $n = 30$	p (χ^2)	p (F -крит.)
	абс. (%)			
Частота повреждений магистральных сосудов	0 (0)	4 (13,3)	0,075	0,128; >0,05
Частота гемотрансфузий	0 (0)	16 (53,3)	<0,001	0,000; <0,05
Послеоперационные осложнения	0 (0)	8 (26,7)	0,009	0,015; <0,05

Сравнение показателей частоты интраоперационного повреждения магистральных сосудов: во 2 группе относительно чаще (не достоверно, $p = 0,075$) — 4 (13,3 %) — происходило повреждение магистральных сосудов (трансплантата и подвздошного бассейна).

Сравнение показателей частоты использования гемотрансфузий: во 2 группе (без ЭЭАТ) для коррекции анемии с учетом интра- и послеоперационной кровопотери, достоверно чаще ($p = 0,00003$), в 16 случаях (53,3 %) назначались инфузии эритроцитарной массы.

Сравнение показателей послеоперационных осложнений: послеоперационные осложнения II степени и выше (согласно классификации хирургических осложнений по Клавьеу — Диндо (англ. Clavien — Dindo Classification)) достоверно чаще ($p < 0,001$) фиксировались во 2 группе. Осложнения включали гемоперитонеум — 1 (3,33 %); явления частичной кишечной непроходимости — 2 (6,67 %); забрюшинные гематомы (ложе удаленной почки) — 5 (16,67 %), в 2 случаях из них (6,67 %) с формированием абсцессов. Указанные осложнения потребовали консервативного лечения, забрюшинной или лапаротомной санации, открытого и пункционного дренирования под КТ-наведением.

Обсуждение

По данным А. Вавалло и др. (англ. A. Vavallo et al.; 2012), показаниями к нефрэктомии трансплантата в основном являются хронические и острые отторжения (39,3 % и 22,5 % соответственно), инфекции или сепсис (19,1 %), макрогематурия (6,7 %), тромбозы почечных сосудов (10,1 %) и разрывы трансплантатов (2,3 %) [27]. Выполняемые при этом НТЭ имеют высокий уровень осложнений и смертности, специфичный для самой хирургической операции. По данным обзора В. Гомез-Дос-Сантос и др. (англ. V. Gómez-Dos-Santos et al.; 2020), осложнения после НТЭ составляют от 4,3 до 82 % и в основном обусловлены кровотечением и инфекцией. Уровень смертности колеблется от 1,2 до 39 %, у большинства связан с послеоперационным сепсисом [28, 29]. Как отмечают Э. Маззучи и др. (англ. E. Mazzucchi et al.; 2003), кровопотеря при НТЭ в их исследовании составляла до 3000 мл [30]. Степень паренхиматозного кровотечения и повреждение сосудов являются важнейшими прогностическими факторами тяжести послеоперационного течения у этой группы пациентов. Ф. Тот (англ. F. Tóth; 2016) сообщает, что 40 % НТЭ в их центре выполнялись в ургентном порядке [31]. И. Чованек и др. (англ. Y. Chowaniec et al.; 2015) обращают внимание, что НТЭ спустя более 12 месяцев после АТП, ввиду формирования хронической десмопластической реакции вокруг тканей аллотрансплантата, связана с большим количеством осложнений [32].

Нефрэктомии в основной группе, выполненные в день эмболизации, мы производили субкапсулярным методом. Несмотря на предварительную ЭЭАТ, особенно в случаях криза отторжения, почка сохраняет значительную отечность, увеличена в размерах, выделение ее с капсулой имеет указанные технические трудности.

Удаление спавшейся почки на следующие сутки и в более поздние сроки после ЭЭАТ позволяло нам использовать экстракапсулярную НТЭ — с тотальным иссечением капсулы нефротрансплантата из окружающих тканей. В таком случае почка мобилизовалась преимущественно без капсулотомии или субкапсулярно только по медиальной (или передне-медиальной) поверхности, где она интимно сращена с брюшиной.

Нефрэктомии в контрольной группе, выполненные в срок менее одного месяца после пересадки, до формирования фиброзных сращений окружающих тканей и капсулы, выполнялись экстракапсулярно, в более поздние сроки — субкапсулярно, в единичных случаях — экстраперитонеально и с использованием лапаротомии.

Мы сохраняли целостность капсуло-брюшинной стенки; в 96 % случаев использовался только забрюшинный доступ, что позволяло в последующем избежать риска гемоперитонеума при подтекании крови из ложа почки и соответствующих ранних и поздних осложнений спаечной болезни брюшины.

Большая длительность оперативного вмешательства в основной группе, по сравнению с контрольной, обусловлена рядом факторов: освоением метода экстракапсулярной НТЭ после ЭЭАТ; отсутствием кровотечения, позволяющим не торопиться и использовать прецизионную технику удаления графта (методику ЭЭАТ чаще использовали в сложных и сомнительных случаях); выполнением более длительной методики экстракапсулярной НТЭ для подготовки ложа к последующей пересадке; большей частотой удаления графтов в стадии острого криза отторжения; зачастую более длительным тщательным гемостазом на фоне наличия ДВС-синдрома¹ и (или) диализной гепаринизации; особенностями ангиоархитектоники ренального и подвздошного бассейна; другими операционными и неоперационными причинами.

Н. Дж. Тома и др. (англ. N. J. Touma et al; 2011) отмечают, что работа по выделению и лигированию почечных сосудов в твердых рубцовых тканях в условиях ограниченного пространства, часто сопровождаемая постоянным паренхиматозным кровотечением (при субкапсулярной НТЭ) и высоким риском повреждения подлежащих, спаянных с почкой стволочных почечных и наружных подвздошных сосудов (преимущественно в случаях экстракапсулярной НТЭ), требует особой осторожности [33, 34]. С учетом этих особенностей операции и нашего опыта мы не рассматривали лапароскопический или робот-ассистированный способы НТЭ [35, 36]. Применение открытой НТЭ позволяло манипулировать почкой, проводить пальпацию систолического дрожания, своевременно реагировать при краевых повреждениях сосудов, выполнять тщательный хирургический гемостаз [37]. Наши данные соотносятся с указанными К. Ист и др. (англ. C. Yeast; 2016), А. Панарис и др. (англ. A. Panarese, et al.; 2021), которые также отметили значительно меньшую кровопотерю у пациентов, подвергшихся эмболизации [23, 38]. Дополнение НТЭ превентивной ЭЭАТ позволяло работать в «сухом» операционном поле, интраоперационно выбирать наиболее безопасную методику удаления, при необходимости сочетать суб- и экстракапсулярную техники, минимизировать риск повреждения сосудов, послеоперационных осложнений.

Заключение

Периоперационная кровопотеря является важным фактором общей хирургической заболеваемости и по-прежнему является значимым аргументом при выборе хирургических методов лечения. Использование рентгенхирургических методов позволяет улучшить диагностику, хирургические подходы, снизить интра- и послеоперационную кровопотерю, риск повреждений сосудов, послеоперационных гемотрансфузий, адаптировать организм больных для последующих пересадок, позволяет производить нефрэктомию в плановом порядке и в отсроченные сроки.

Список источников | References

1. Gautier SV, Homyakov SM. Organ donation and transplantation in the Russian Federation in 2021 (XIV message from the register of the Russian Transplant Society). In: Gautier SV (ed.). *Transplantology: Results and prospects. Volume XIII. 2021*. Moscow, Tver': Triada; 2022. P. 37–72. (In Russ.). EDN: <https://elibrary.ru/demwpz>.
2. Kabani R, Quinn RR, Palmer S, Lewin AM, Yilmaz S, Tibbles LA, et al. Risk of death following kidney allograft failure: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2014;29(9):1778–1786. DOI: <https://doi.org/10.1093/ndt/gfu205>.
3. Brar A, Markell M, Stefanov DG, Timpo E, Jindal RM, Nee R, et al. Mortality after renal allograft failure and return to dialysis. *American Journal of Nephrology*. 2017;45:180–186. DOI: <https://doi.org/10.1159/000455015>.
4. Lubetzky M, Tantisattamo E, Molnar MZ, Lentine KL, Basu A, Parsons RF, et al. The failing kidney allograft: A review and recommendations for the care and management of a complex group of patients. *American Journal of Transplantation*. 2021;21:2937–2949. DOI: <https://doi.org/10.1111/ajt.16717>.

¹ ДВС — диссеминированное внутрисосудистое свертывание.

5. Akoh JA. Transplant nephrectomy. *World Journal of Transplantation*. 2011;1(1):4–12. DOI: <https://doi.org/10.5500/wjt.v1.i1.4>.
6. Danovitch Gabriel M. *Kidney transplantation*. Moscow: GEOTAR-Media; 2014. 848 p. (In Russ.).
7. Lamb K, Lodhi S, Meier-Kriesche H. Long-term renal allograft survival in the United States: A critical reappraisal. *American Journal of Transplantation*. 2011;11(3):450–462. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-6143.2010.03283>.
8. Mazdak H, Ghavami M, Dolatkhan S, Daneshpajouhnejad P, Fesharakizadeh M, Fesharakizadeh S, et al. Pathological assessment of allograft nephrectomy: An Iranian experience. *Journal of Research in Medical Sciences*. 2018;23(1):55. DOI: https://doi.org/10.4103/jrms.JRMS_440_17.
9. Antón-Pérez G, Gallego-Samper R, Marrero-Robayna S, Henríquez-Palop F, Rodríguez-Pérez JC. Transplantation following renal graft failure. *Nefrología*. 2012;32(5):573–578. DOI: <https://doi.org/10.3265/Nefrología.pre2012.Jun.11100>.
10. Aksoy GK, Koyun M, Çomak E, Boz A, Akman S. A patient presenting with fever after graft loss: Answers. *Pediatric Nephrology*. 2023;38(3):675–677. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00467-022-05646-7>.
11. Leal R, Pardinhas C, Martinho A, Sá HO, Figueiredo A, Alves R. Strategies to overcome HLA sensitization and improve access to retransplantation after kidney graft loss. *Journal of Clinical Medicine*. 2022;11(19):5753. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm11195753>.
12. Vlachopoulos G, El Kossi M, Aziz D, Halawa A. Association of nephrectomy of the failed renal allograft with outcome of the future transplant: A systematic review. *Experimental and Clinical Transplantation*. 2022;20(1):1–11. DOI: <https://doi.org/10.6002/ect.2021.0133>.
13. Mehrotra A, Tan JA, Ames SA. “Out of sight, out of mind”: The failed renal allograft as a cause of ESA resistance. *Seminars in Dialysis*. 2015;28(5):530–532. DOI: <https://doi.org/10.1111/sdi.12401>.
14. Pham PT, Everly M, Faravardeh A, Pham PC. Management of patients with a failed kidney transplant: Dialysis reinitiation, immunosuppression weaning, and transplantectomy. *World Journal of Nephrology*. 2015;4(2):148–159. DOI: <https://doi.org/10.5527/wjn.v4.i2.148>.
15. Sevmis M, Hacısalihoğlu P. Clinical and pathological analysis of cases with graft nephrectomy after renal transplantation. *The New Journal of Urology*. 2021;16(3):245–253. DOI: <https://doi.org/10.33719/yud.2021;16-3-909386>.
16. Ying T, Shi B, Kelly PJ, Pilmore H, Clayton PA, Chadban SJ. Death after kidney transplantation: An analysis by era and time post-transplant. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2020;31(12):2887–2899. DOI: <https://doi.org/10.1681/ASN.2020050566>.
17. Fiorentino M, Gallo P, Giliberti M, Colucci V, Schena A, Stallone G, et al. Management of patients with a failed kidney transplant: What should we do? *Clinical Kidney Journal*. 2021;14(1):98–106. DOI: <https://doi.org/10.1093/ckj/sfaa094>.
18. Vlachopoulos G, El Kossi M, Aziz D. Association of nephrectomy of the failed renal allograft with outcome of the future transplant: A systematic review. *Experimental and Clinical Transplantation*. 2022;20(1):1–11. DOI: <https://doi.org/10.6002/ect.2021.0133>.
19. Sushkov AI. Repeat kidney transplantation. *Russian Journal of Transplantology and Artificial Organs*. 2016;18(4):157–169. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2016-4-157-169>.
20. Alberts VP, Minnee RC, Bemelman FJ, van Donselaar-van der Pant KA, Idu MM. Transplant nephrectomy: What are the surgical risks? *Annals of Transplantation*. 2013;18:174–181. DOI: <https://doi.org/10.12659/AOT.883887>.
21. Harsányi M, Lázár G, Szederkényi E, Hódi Z, Ráosi F, Keresztes C, et al. Korai és késői graftektomiák a Szegedi Sebészeti Klinikán — 5 év beteganyagában [Early and late graftectomies in patients during a 5-year period — Single unit data from the Department of Surgery, University of Szeged]. *Magyar Sebészet*. 2022;75(1):8–11. (In Hungarian). DOI: <https://doi.org/10.1556/1046.2022.10002>.
22. Takase HM, Contti MM, Nga HS, Bravin AM, Valiatti MF, El-Dib RP, et al. Nephrectomy versus embolization of non-functioning renal graft: A systematic review with a proportional meta-analysis. *Annals of Transplantation*. 2018;27(23):207–217. DOI: <https://doi.org/10.12659/AOT.907700>.
23. Yeast C, Riley JM, Holyoak J, Ross G Jr, Weinstein S, Wakefield M. Use of preoperative embolization prior to transplant nephrectomy. *International Brazilian Journal of Urology*. 2016;42(1):107–112. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1677-5538.IBJU.2015.0052>.
24. Kokov LS, Storozhev RV, Bocharov SM, Anisimov YuA, Belozarov GE, Pinchuk AV. Experience in renal allograft artery embolization in the late periods after surgery before nephrotransplantation. *Transplantologiya. The Russian Journal of Transplantation*. 2012;(1–2):70–73. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2012-0-1-2-70-73>.
25. Belavina NI, Trushkin RN, Artyukhina LY, Ivanova ES, Stolyarevich ES, Manchenko OV, et al. Ultrasound examination of failed renal transplant in patients with graft intolerance syndrome. Case series. *Nephrology and Dialysis*. 2023;25(3):401–412. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.28996/2618-9801-2023-3-401-412>.
26. Jankovoj AG, Prokopenko EI, Bazaev VV, Vatazin AV, Kazanceva IA, Gurevich LE, et al. Organ-preserving surgery of tumor lesions in transplanted kidney. *Clinical Nephrology*. 2015;(4):49–55. (In Russ.). EDN: <https://elibrary.ru/umsxsd>.

27. Vavallo A, Lucarelli G, Bettocchi C, Tedeschi M, Palazzo S, Losappio V, et al. Allograft nephrectomy: What is the best surgical technique? *Transplantation Proceedings*. 2012;44(7):1922–1925. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2012.06.011>.
28. Gómez-Dos-Santos V, Lorca-Álvaro J, Hevia-Palacios V, Fernández-Rodríguez AM, Díez-Nicolás V, Álvarez-Rodríguez S, et al. The failing kidney transplant allograft. Transplant nephrectomy: Current state-of-the-art. *Current Urology Reports*. 2020;21(1):4. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11934-020-0957-6>.
29. Ghyselen L, Naesens M. Indications, risks and impact of failed allograft nephrectomy. *Transplantation Reviews*. 2019;33(1):48–54. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trre.2018.08.001>.
30. Mazzucchi E, Nahas WC, Antonopoulos IM, Piovesan AC, Ianhez LE, Arap S. Surgical complications of graft nephrectomy in the modern transplant era. *Journal of Urology*. 2003;170(3):734–737. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000080566.42381.94>.
31. Tóth F, Zádori G, Fedor R, Kovács DÁ, Kanyári Z, Kincses Z, et al. Allograft nephrectomy — A single-center experience. *Orvosi Hetilap*. 2016;157(24):964–970. DOI: <https://doi.org/10.1556/650.2016.30500>.
32. Chowaniec Y, Luyckx F, Karam G, Glemain P, Dantal J, Rigaud J, et al. Transplant nephrectomy after graft failure: Is it so risky? Impact on morbidity, mortality and alloimmunization. *International Urology and Nephrology*. 2018;50(10):1787–1793. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11255-018-1960-4>.
33. Eng MM, Power RE, Hickey DP, Little DM. Vascular complications of allograft nephrectomy. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2006;32(2):212–216. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2006.01.008>.
34. Touma NJ, Sener A, Caumartin Y, Warren J, Nguan CY, Luke PP. Extracapsular versus intracapsular allograft nephrectomy: Impact on allosensitization and surgical outcomes. *Canadian Urological Association Journal*. 2011;5(1):49–52. DOI: <https://doi.org/10.5489/cuaj.561>.
35. Abdul-Muhsin HM, McAdams SB, Syal A, Nuñez-Nateras R, Navaratnam A, Moss AA, et al. Robot assisted renal allograft nephrectomy: Initial case series and description of technique. *Urology*. 2020;146:118–124. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.urology.2020.10.008>.
36. Trushkin RN, Artyukhina LY, Shcheglov NE, Kantimerov DF, Isaev TK, Shevtsov OS, et al. The choice of surgical approach for removal of a non-functioning kidney graft. *Clinical Nephrology*. 2022;3(3):72–76. DOI: <https://doi.org/10.18565/nephrology.2022.3.72-76>.
37. McDonald M. Allograft nephrectomy vs. no nephrectomy for failed renal transplants. *Frontiers in Nephrology*. 2023;3:1169181. DOI: <https://doi.org/10.3389/fneph.2023.1169181>.
38. Panarese A, D'Anselmi F, De Leonardi M, Binda B, Lancione L, Pisani F. Embolization of the renal artery before graft nephrectomy: A comparing study to evaluate the possible benefits. *Updates in Surgery*. 2021;73(6):2375–2380. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13304-021-01018-2>.

Информация об авторах

Рустем Рашитович Ахтямов — заведующий хирургическим отделением № 3, Окружная клиническая больница, Ханты-Мансийск, Россия; аспирант, Ханты-Мансийская государственная медицинская академия, Ханты-Мансийск, Россия.

E-mail: Ahtyamovrr@okbhmao.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1867-437X>

Владимир Петрович Ионин — доктор медицинских наук, заведующий кафедрой общей и факультетской хирургии, Ханты-Мансийская государственная медицинская академия, Ханты-Мансийск, Россия.

E-mail: ionin.55@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1631-1037>

Information about the authors

Rustem R. Akhtyamov — Head of the Surgical Department No. 3, District Clinical Hospital, Khanty-Mansiysk, Russia; Postgraduate Student, Khanty-Mansiysk State Medical Academy, Khanty-Mansiysk, Russia.

E-mail: Ahtyamovrr@okbhmao.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1867-437X>

Vladimir P. Ionin — Doctor of Sciences (Medicine), Head of the Department of General and Faculty Surgery, Khanty-Mansiysk State Medical Academy, Khanty-Mansiysk, Russia.

E-mail: ionin.55@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1631-1037>

Рукопись получена: 3 ноября 2023. Одобрена после рецензирования: 30 марта 2024. Принята к публикации: 1 апреля 2024.

Received: 3 November 2023. Revised: 30 March 2024. Accepted: 1 April 2024.