

## Радиочастотная абляция опухолей почек. Клинический пример применения при опухоли трансплантированной почки

В.В. Землянский<sup>1</sup>, О.Б. Жуков<sup>2</sup>, Н.Б. Табынбаев<sup>1</sup>, И.Э. Тен<sup>1</sup>, Ж.Д. Жумагазин<sup>1</sup>, Т.А. Курманов<sup>1</sup>, Р. Оразбаева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Национальный научный центр онкологии и трансплантологии Корпоративного фонда University Medical Center; Республика Казахстан, 010000 Астана, ул. ханов Керея и Жанибека, 3;

<sup>2</sup>Научно-исследовательский институт урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России; Россия, 105425 Москва, ул. 3-я Парковая, 51, стр. 1

**Контакты:** Олег Борисович Жуков [ob.zhukov@yandex.ru](mailto:ob.zhukov@yandex.ru)

**Цель исследования** – описать собственные результаты радиочастотной абляции (РЧА) опухолей почек, в том числе опухоли единственной трансплантированной почки у пациента с терминальной хронической почечной недостаточностью.

**Материалы и методы.** В 2016–2018 гг. РЧА по поводу новообразования почки осуществлена у 12 пациентов (2 женщин и 10 мужчин). Возраст пациентов варьировал от 25 до 67 лет. Приведен клинический пример выполнения РЧА опухоли почки, которая ранее была трансплантирована от живого донора по поводу терминальной хронической почечной недостаточности в исходе врожденной дисплазии почек, вторичного пиелонефрита непрерывно-рецидивирующего течения.

**Результаты.** При гистологическом исследовании диагностирована светлоклеточная почечно-клеточная карцинома (G<sub>1</sub>). Послеоперационный период протекал без особенностей. На момент выписки состояние пациентки было удовлетворительным. При контрольной магнитно-резонансной томографии через 6 мес не обнаружены признаки рецидива или повторного роста опухоли в месте деструкции. Через 2 года после РЧА по данным контрольных исследований трансплантата признаков рецидива новообразования не выявлено.

**Заключение.** РЧА можно рассматривать как безопасный и эффективный метод лечения небольших опухолей почки, в том числе трансплантированной.

**Ключевые слова:** радиочастотная абляция, рак почки, трансплантация

**Для цитирования:** Землянский В.В., Жуков О.Б., Табынбаев Н.Б. и др. Радиочастотная абляция опухолей почек. Клинический пример применения при опухоли трансплантированной почки. Андрология и генитальная хирургия 2019;20(1):120–26.

DOI: 10.17650/2070-9781-2019-20-1-120-126

### Radiofrequency ablation of kidney tumors. Clinical case of use in a patient with a tumor of the transplanted kidney

V.V. Zemlyanskiy<sup>1</sup>, O.B. Zhukov<sup>2</sup>, N.B. Tabynbayev<sup>1</sup>, I.E. Ten<sup>1</sup>, Zh.D. Zhumagazin<sup>1</sup>, T.A. Kurmanov<sup>1</sup>, D.R. Orazbaeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>National Scientific Center for Oncology and Transplantation, Corporate Fund “University Medical Center”; 3 Kerey and Zhanibek Khandar St., Astana 010000, Kazakhstan;

<sup>2</sup>N.A. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiological Center, Ministry of Health of Russia; Build. 1, 51 3<sup>rd</sup> Parkovaya St., Moscow 105425, Russia

**The study objection** is to describe our results of radiofrequency ablation (RFA) of kidney tumors including tumors of the sole transplanted kidney in a patient with terminal renal failure.

**Materials and methods.** In 2016–2018, RFA for kidney tumors was performed in 12 patients (2 women and 10 men). Patients' age varied between 25 and 67 years. A clinical case of performing RFA for kidney tumor which previously was transplanted from a living donor for treatment of terminal chronic renal failure as an outcome of congenital kidney dysplasia, secondary pyelonephritis of continuously recurrent course is presented.

**Results.** Histological examination diagnosed clear-cell renal cell carcinoma (G<sub>1</sub>). Postoperative period was within normal. At the time of release the patient's health was satisfactory. Control magnetic resonance imaging after 6 months didn't show signs of recurrence or repeat tumor growth at the destruction site. Two years after RFA, control examinations of the transplant didn't show signs of recurrence.

**Conclusion.** RFA can be considered a safe and effective method of treatment of small renal tumors including in transplanted kidneys.

**Key words:** radiofrequency ablation, kidney cancer, transplantation

**For citation:** Zemlyanskiy V.V., Zhukov O.B., Tabynbayev N.B. et al. Radiofrequency ablation of kidney tumors. Clinical case of use in a patient with a tumor of the transplanted kidney. Andrologiya i genital'naya khirurgiya = Andrology and Genital Surgery 2019;20(1):120–26.

## Введение

Заболеваемость раком почки в мире составляет 150 тыс. случаев в год, что составляет 2 % от общего числа злокачественных новообразований, в том числе и в Казахстане [1, 2]. Рак почки занимает 2-е место по величине прироста абсолютного числа впервые выявленные больных, которое ежегодно увеличивается на 2 % [2, 3]. Во многом это результат широкого использования в клинической практике современных методов визуализации – компьютерной (КТ) и магнитно-резонансной (МРТ) томографии, благодаря которым стало возможным раннее выявление опухолей малых размеров (стадии T1), развивающихся бессимптомно у 50 % пациентов [4, 5].

Опухоль трансплантированной почки – редкое явление, наблюдающееся, по данным литературы, в 0,19–0,50 % случаев [6, 7]. Еще в 1995 г. I. Renn отметил, что непосредственно в трансплантате злокачественная опухоль возникает лишь у 1 из 10 больных, хотя в целом распространенность злокачественных новообразований почек разной локализации у реципиентов выше [8].

Редко новообразования почки диагностируют у пациентов, у которых невозможно выполнить стандартную радикальную или частичную нефрэктомии (резекцию почки). В этих случаях вариантами лечебной тактики остаются только динамическое наблюдение и паллиативная рентгеноэндоваскулярная эмболизация. Однако появление новых методов деструкции тканей позволило расширить показания к радикальному лечению опухолей почек. Один из таких методов – радиочастотная абляция (РЧА).

РЧА – это метод прямого направленного разрушения тканей путем нагрева, обусловленного воздействием электрического тока высокой частоты. Опухолевую ткань нагревают до температуры 90 °С, при которой происходят необратимые изменения в клетках и их некроз [9–11].

В настоящее время в мировой практике накоплен некоторый опыт применения РЧА. В сравнении с резекцией почки РЧА, как малоинвазивное вмешательство, имеет ряд преимуществ: более низкая травматичность, сохранение функции почки при меньшей частоте развития осложнений, более короткий период госпитализации, сравнительно меньшая стоимость оборудования, хороший объективный терапевтический эффект и почти полное отсутствие противопоказаний.

**Цель нашего исследования** – описать собственные результаты РЧА опухолей почек, в том числе опухоли единственной трансплантированной почки у пациента с терминальной хронической почечной недостаточностью.

В Национальном научном центре онкологии и трансплантологии (Астана, Казахстан) был создан внутренний протокол по лечению рака почки. При

наличии противопоказаний к резекции почки или радикальной нефрэктомии рекомендовано проведение малоинвазивного альтернативного лечения – РЧА опухоли почки.

За последние 5 лет в нашей клинике выполнено более 200 резекций почки и радикальных нефрэктомий, 225 трансплантаций почки. В 1 случае после проведенной трансплантации обнаружен почечно-клеточный рак.

## Материалы и методы

В 2016–2018 гг. РЧА по поводу новообразования почки осуществили у 12 пациентов (2 женщин и 10 мужчин). Возраст пациентов варьировал от 25 до 67 лет (рис. 1).

Новообразования были обнаружены у 7 пациентов в правой почке и у 5 – в левой почке (см. таблицу). Средний размер опухоли составлял 3 см.

Показаниями к РЧА опухоли почки служили ее размер <5 см (что определяется типом игольчатого электрода), локализация на наружной поверхности нижнего, иногда среднего, редко верхнего сегмента почки, экзофитный тип роста, хорошая топическая визуализация при навигации ультразвуковым методом и/или с помощью мультиспиральной КТ, наличие противопоказаний к резекции почки (единственная функционирующая почка, билатеральное и/или мультифокальное поражение (синдром Берта–Хога–Дьюба, болезнь Гиппеля–Линдау).

В 1 случае методом РЧА некротизировали опухоль единственной (правой) почки через 18 лет после нефрэктомии по поводу рака левой почки. В 1 случае РЧА позволила разрушить злокачественную опухоль трансплантированной почки через 2 года после ее пересадки по поводу хронической почечной недостаточности.

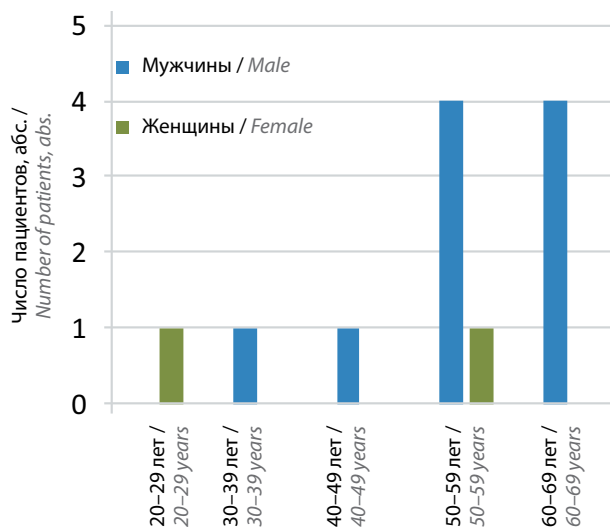


Рис. 1. Распределение по полу и возрасту пациентов с опухолью почки, перенесших радиочастотную абляцию

Fig. 1. Distribution per sex and age of patients with tumor kidney who underwent radiofrequency ablation

Распределение пациентов по локализации опухоли и ее размеру

Distribution of patients per tumor localization and size

Характеристика опухоли Tumor characteristic	Общее число пациентов (n = 12) Total number of patients (n = 12)	в том числе с опухолью размером including tumor of size	
		≤3 см (n = 10) ≤3 cm (n = 10)	≥3 см (n = 2) ≥3 cm (n = 2)
Рост: Growth: экзофитный exorphytic паренхиматозный parenchymal	11	9	2
	1	1	—
Локализация: Localization: правая почка right kidney левая почка left kidney	7	6	1
	5	4	1

Локализация опухоли имеет большое значение при планировании РЧА, так как визуализация образования правой почки бывает трудно выполнимой из-за близкого расположения печени, которая часто прикрывает верхний полюс правой почки. Локализация опухоли в середине почки также вызывает трудности в связи с соседством крупных сосудов и вероятностью их повреждения иглой при биопсии и РЧА.

Обязательным условием проведения РЧА было предварительное выполнение биопсии новообразования. Таким образом злокачественный процесс был выявлен у 10 из 12 пациентов, доброкачественная опухоль — у 2.

Приводим клинический пример, иллюстрирующий безопасность и эффективность РЧА даже в случае опухоли единственной трансплантированной почки у пациента с терминальной хронической почечной недостаточностью.

### Клиническое наблюдение

**Пациентка Г.,** 1989 года рождения, находилась на стационарном лечении с диагнозом: хроническая болезнь почек (N18.8) III стадии (скорость клубочковой фильтрации 56 мл/мин). Хронический пиелонефрит трансплантата, обострение. Состояние после трансплантации почки от живого донора (19.11.2015). Терминальная хроническая почечная недостаточность в исходе врожденной дисплазии почек, вторичного пиелонефрита непрерывно-рецидивирующего течения.

В 3-летнем возрасте при обследовании по поводу постоянного мочевого синдрома (лейкоцитурии) диагностирована врожденная дисплазия обеих почек. Постоянно лечится амбулаторно и стационарно. В 2000 г. выявлена азотемия, артериальная гипертензия. Со слов

пациентки, ее состояние ухудшалось с середины 2015 г.: нарастала выраженность интоксикационного, гипертензивного, отеочного синдромов. В ноябре 2015 г. диагностирована терминальная хроническая почечная недостаточность. От заместительной почечной терапии пациентка отказалась.

19.11.2015 проведена трансплантация почки от живого донора. Послеоперационный период протекал без осложнений, пациентка выписана с нормальными показателями азотистого обмена.

В дальнейшем пациентка отметила появление слабости, снижение аппетита, интенсивное выпадение волос, частые изменения настроения, при обследовании выявлена постоянная лейкоцитурия.

Проведено ультразвуковое исследование трансплантированной почки в стандартном и доплеровском режимах. В правой подвздошной области наблюдается трансплантированная почка размерами до 10,8 × 5,0 см, контур ровный, четкий. Паренхима толщиной до 2,0 см, кортикомедулярная структура дифференцирована, пирамиды размером до 1,0–1,2 см. Под капсулой на границе средней и нижней трети визуализировано округлое образование повышенной эхогенности длиной 1,6 см с ровным контуром. В режиме цветного доплеровского картирования выявлены признаки васкуляризации образования.

Чашечно-лоханочная система почки расширена. Размер чашечки до 1 см, лоханки — 1,6 см, мочеточника — 1,0–1,2 см. Просвет однородный, в области устья мочеточника визуализация затруднена (мочевой пузырь не наполнен).

При цветном доплеровском картировании васкуляризация и перфузия трансплантата выраженная, кровоток по дуговым и междольковым артериям сохранен. Линейная скорость кровотока (ЛСК) по паренхиматозным артериям — 40–60 см/с. Индекс резистентности на уровне паренхиматозных артерий — 0,65–0,67. Кровоток в области анастомозов и основных стволах почечной вены и артерии сохранен. ЛСК по почечной артерии на уровне ворот — 120 см/с, индекс резистентности — 0,50. ЛСК в области анастомоза <350 см/с.

Заключение: гиперэхогенное образование трансплантированной почки. Уретеропиелокаликоэктазия трансплантата. Показатели кровотока по сосудам трансплантированной почки в пределах нормы.

В 2016 г. проведено КТ органов брюшной полости и забрюшинного пространства с контрастированием (рис. 2). Эффективная доза ионизирующего излучения — 12,7 мЗв. Исследование выполнено по стандартной программе (с шагом 1 и 5 мм) с внутривенным введением рентгеноконтрастного препарата (80 мл ультрависта 300).

Форма, положение печени не изменены, контуры ровные, плотность паренхимы печени +65...+67 НУ, размеры не увеличены (19,3 × 11,8 × 15,6 см). Структура паренхимы однородная. Вне- и внутривенные желчные протоки не расширены.



**Рис. 2.** Компьютерная томография органов брюшной полости пациентки Г. до проведения радиочастотной абляции. Визуализирована опухоль: а – аксиальная проекция; б – фронтальная проекция

**Fig. 2.** Computed tomography of the abdominal organs of female patient G. before radiofrequency ablation. The tumor was visualized: a – axial projection; б – frontal projection

Желчный пузырь обычной формы, стенки не изменены.

Поджелудочная железа расположена обычно, размеры не увеличены, структура однородная. Окружающая поджелудочную железу клетчатка дифференцирована.

Селезенка расположена обычно, не увеличена в размерах (8,4 × 4,6 × 8,7 см), структура паренхимы однородная. Визуализируется добавочная доля селезенки размерами 0,8 × 0,8 см.

Надпочечники Y-образной формы, ножки дифференцированы, структура однородная.

Почки уменьшены в размерах (правая 4,9 × 2,2 см, левая 4,0 × 2,4 см), паренхима истончена местами до 0,3–0,5 см.

В подвздошной области справа наблюдается трансплантированная почка размерами 12,0 × 7,2 см. Структура неоднородная за счет субкапсулярного образования округлой формы с четкими контурами размерами 1,6 × 1,7 × 2,0 см, которое расположено в среднем сегменте, накапливает контраст, как и паренхима почки, и характеризуется изоденсивностью в отсроченной фазе.

На нижнем полюсе трансплантированной почки по ходу мочеточника до мочевого пузыря визуализирован обызвествленный участок неправильной формы протяженностью 8,9 см, шириной 1,1 см, плотностью +230 НУ. Аналогичный участок обызвествления размерами 0,5 × 0,7 см обнаружен под прямой мышцей живота.

Брюшная аорта, чревный ствол и его ветви, почечные и брыжеечные артерии однородно заполняются контрастным веществом.

Патологической костной деструкции на исследованном уровне не выявлено.

**Заключение:** признаки сморщенной почки, образования трансплантированной почки (онкоцитомы? с-г?), участки обызвествления подвздошной области справа.

Данные лабораторных и инструментальных исследований (май 2016 г.) приведены ниже.

**Общий анализ крови:** уровень гемоглобина – 132 г/л, число лейкоцитов –  $6,0 \times 10^9$ /л, эритроцитов –  $4,0 \times 10^{12}$ /л, тромбоцитов –  $305 \times 10^9$ /л, доля палочкоядерных нейтрофилов – 4 %, сегментоядерных нейтрофилов – 17 %, моноцитов – 15 %, лимфоцитов – 64 %. Скорость оседания эритроцитов – 5 мм/ч.

**Общий анализ мочи:** цвет соломенно-желтый, плотность – 1025 г/л, белок и глюкоза не обнаружены. Число лейкоцитов – 0–1 в поле зрения, клеток плоского эпителия – 0–1 в поле зрения.

**Биохимический анализ крови:** уровень креатинина – 105 мкмоль/л, мочевины – 6,9 ммоль/л, С-реактивный белок не обнаружен.

**Коагулограмма от 16.05.2016:** активированное частичное тромбопластиновое время – 25,4 с, протромбиновое время – 9,8 с. Содержание фибриногена А – 2,1 г/л, растворимых фибрин-мономерных комплексов – 8,0 мг на 100 мл, антитромбин III – 125 %.

**Результат иммуноферментного анализа на наличие гепатита В, С отрицательный.**

**Электрокардиограмма от 17.05.2016:** ритм синусовый, нерегулярный, частота сердечных сокращений – 91 в минуту. Умеренные диффузные изменения миокарда.

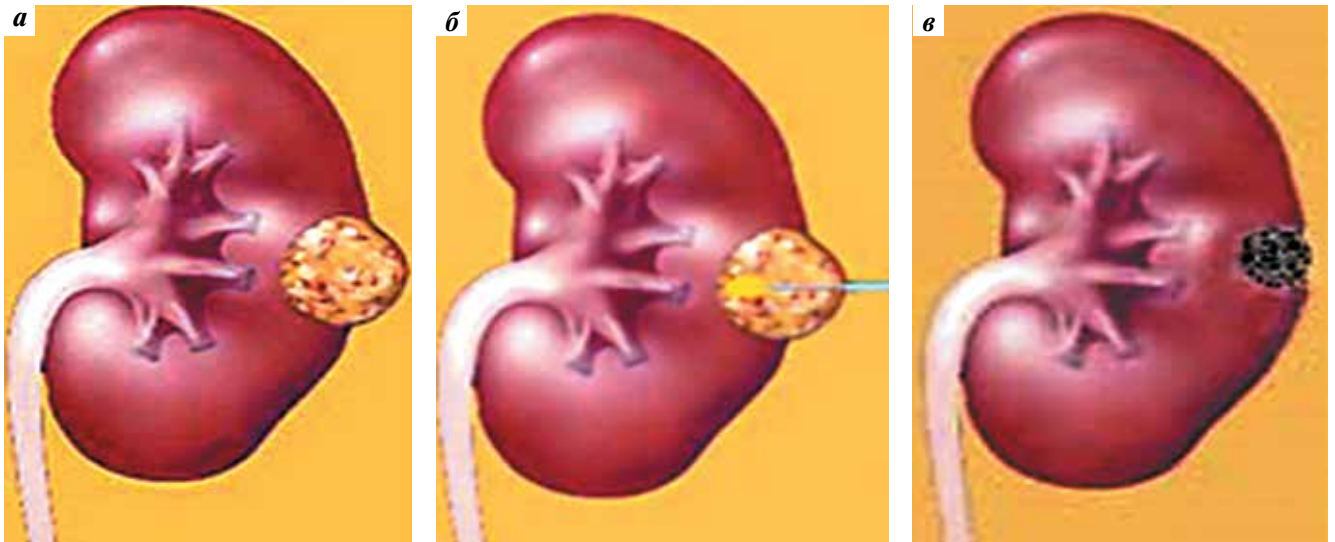
**Рентгенография органов грудной клетки:** признаки хронического бронхита.

**Консилиум с учетом отсутствия абсолютных противопоказаний к оперативному вмешательству вынес решение провести РЧА образования трансплантированной почки.**

В мае 2016 г. под ультразвуковым контролем осуществили имплантацию координационных маркеров в опухоль трансплантированной почки справа.

Выполнили биопсию и РЧА опухоли трансплантированной почки (рис. 3).

В послеоперационном периоде назначили цефтриаксон в дозе 1 г внутривенно капельно в 100 мл 0,9 % водного



**Рис. 3.** Схема удаления опухоли трансплантированной почки у пациентки Г.: а – до операции; б – радиочастотная абляция опухоли; в – результат вмешательства

**Fig. 3.** Outline of tumor removal in female patient Г.: а – prior to surgery; б – radiofrequency ablation of the tumor; в – result of intervention

раствора хлорида натрия 1 раз в сутки в течение 5 дней; при болях – кетопрофен в дозе 2 мл внутримышечно.

Гистологическое исследование (май 2016 г.): патоморфологическая картина соответствует светлоклеточной почечно-клеточной карциноме почки, G<sub>1</sub>. Для верификации диагноза и исключения светлоклеточной аденомы рекомендовано иммуногистохимическое исследование.

Послеоперационный период протекал без особенностей. На момент выписки состояние пациента было удовлетворительным. Кожные покровы обычной окраски. Артериальное давление – 110/70 мм рт. ст., температура тела – 36,6 °С. Живот мягкий, безболезненный. Мочеиспускание свободное, безболезненное.

Перед выпиской (май 2016 г.) проведены контрольные лабораторные анализы.

Общий анализ крови: уровень гемоглобина – 120 г/л, число лейкоцитов –  $10,43 \times 10^9$ /л, эритроцитов –  $3,95 \times 10^{12}$ /л, тромбоцитов –  $211 \times 10^9$ /л.

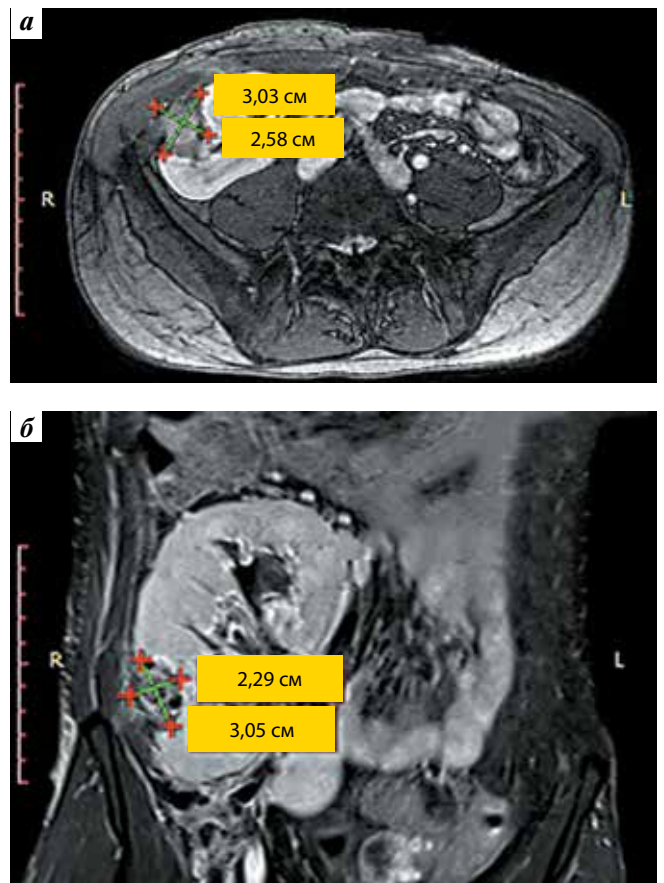
Общий анализ мочи: цвет соломенно-желтый, прозрачная, плотность – 1025 г/л, содержание белка – 0,2 г/л, глюкоза обнаружена в следовых количествах, число лейкоцитов – 42 (0–39) в поле зрения.

Биохимический анализ крови: уровень мочевины – 6,2 ммоль/л, креатинина – 94,0 мкмоль/л.

При контрольной МРТ через 6 мес не обнаружены признаки рецидива или повторного роста опухоли в месте деструкции (рис. 4). Это подтверждает высокую эффективность РЧА. Выявлены признаки нерезко выраженных инфильтративных изменений трансплантата с отеком преимущественно коркового вещества.

Повторные контрольные лабораторные анализы выполнены в ноябре 2016 г.

Общий анализ крови: число лейкоцитов –  $11,4 \times 10^9$ /л, тромбоцитов –  $320 \times 10^9$ /л, уровень гемоглобина – 126 г/л,



**Рис. 4.** Контрольная магнитно-резонансная томография органов брюшной полости пациентки Г. после проведения радиочастотной абляции. Признаки рецидива опухоли почки отсутствуют: а – аксиальная проекция, б – фронтальная проекция

**Fig. 4.** Control magnetic resonance imaging of the abdominal organs of female patient Г. after the radiofrequency ablation. No signs of kidney tumor recurrence: а – axial projection; б – frontal projection

доля нейтрофилов — 46 %, палочкоядерных — 5 %, сегментоядерных — 41 %, эозинофилов — 1 %, моноцитов — 10 %, лимфоцитов — 41 %, миелоцитов — 1 %. Скорость оседания эритроцитов — 35 мм/ч.

Общий анализ мочи: плотность — 1015 г/л, белок не обнаружен. Число клеток плоского эпителия — 1 в поле зрения, лейкоцитов — 6 в поле зрения, неизменные эритроциты не обнаружены, число измененных эритроцитов — 1 в поле зрения. Бактерии отсутствуют.

Пациентка продолжает принимать циклоспорин (100 мг/сут).

Через 2 года после РЧА пациентка ведет активный образ жизни, является студенткой вуза. По данным лабораторных анализов, контрольных ультразвуковых исследований, МРТ трансплантата признаков рецидива новообразования не выявлено.

На частоту некрозов опухолей почек при РЧА влияет локализация и размеры опухолевых узлов, способ навигации, количество аппликаций и профессиональный опыт интервенционного хирурга. Малый срок наблюдения, от 3 мес до 3 лет, не позволяет в полной мере оценить частоту рецидивов заболевания после РЧА.

### Заключение

РЧА можно рассматривать как безопасный и эффективный метод лечения небольших опухолей почки, особенно трансплантированной. Он обеспечивает достаточно полное удаление опухоли, а по сравнению с радикальными методами лечения после РЧА степень почечной недостаточности более низкая. В долгосрочной перспективе он может стать одним из главных способов лечения опухолей почки у пациентов с одной почкой и почечной недостаточностью.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Godley P., Kim S.W. Renal cell carcinoma. *Curr Opin Oncol* 2002;14(3):280–5. PMID: 11981272.
2. Давыдов М.И., Аксель Е.М. Заболеваемость злокачественными новообразованиями населения России и стран СНГ в 2009 г. *Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН* 2010;22(3):54–92. [Davydov M.I., Aksel E.M. Incidence of malignant neoplasms in Russia and CIS countries in 2009. *Vestnik RONTs im. N.N. Blokhina = Journal of N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center RAMS* 2010;22(3):54–92. (In Russ.)].
3. Escudier B., Eisen T., Porta C. et al. Renal cell carcinoma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and followup. *Ann Oncol* 2012;23 Suppl 7:65–71. DOI: 10.1093/annonc/mds227. PMID: 22997456.
4. Miller D.C., Ruterbusch J., Colt J.S. et al. Contemporary clinical epidemiology of renal cell carcinoma: insight from a population based case-control study. *J Urol* 2010;184(6):2254–8. DOI: 10.1016/j.juro.2010.08.018. PMID: 20952033.
5. Sun M., Thuret R., Abdollah F. et al. Age-adjusted incidence, mortality, and survival rates of stage-specific renal cell carcinoma in North America: a trend analysis. *Eur Urol* 2011;59(1):135–41. DOI: 10.1016/j.eururo.2010.10.029. PMID: 21035250.
6. Tillou X., Doerfler A., Collomb S. et al.; Comité de Transplantation de l'Association Française d'Urologie (CTAFU). *De novo* kidney graft tumors: results from a multicentric retrospective national study. *Am J Transplant* 2012;12(12):3308–15. DOI: 10.1111/j.1600-6143.2012.04248.x. PMID: 22959020.
7. Roupêt M., Peraldi M.N., Thauant O. et al. Renal cell carcinoma of the grafted kidney: how to improve screening and graft tracking. *Transplantation* 2004;77(1):146–8. DOI: 10.1097/01.TP.0000097178.78160.F2. PMID: 14724453.
8. Penn I. Primary kidney tumors before and after renal transplantation. *Transplantation* 1995;59(4):480–5. PMID: 7878750.
9. Chambade D., Meria P., Tariel E. et al. Nephron sparing surgery is a feasible and efficient treatment of T1a renal cell carcinoma in kidney transplant: a prospective series from a single center. *J Urol* 2008;180(5):2106–9. DOI: 10.1016/j.juro.2008.07.055. PMID: 18804233.
10. Gebauer B., Wèrk M., Lopez-Hänninen E. et al. Radiofrequency ablation in combination with embolization in metachronous recurrent renal cancer in solitary kidney after contralateral tumor nephrectomy. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2007;30(4):644–9. DOI: 10.1007/s00270-007-9012-y. PMID: 17436034.
11. Arima K., Yamakado K., Kinbara H. et al. Percutaneous radiofrequency ablation with transarterial embolization is useful for treatment of stage 1 renal cell carcinoma with surgical risk: results at 2-year mean follow up. *Int J Urol* 2007;14(7):585–90. DOI: 10.1111/j.1442-2042.2007.01740.x. PMID: 17645597.

### Вклад авторов

В.В. Землянский: получение данных для анализа, анализ полученных данных, написание текста статьи;  
О.Б. Жуков: разработка дизайна исследования, оперативное лечение больных, получение данных для анализа, анализ полученных данных;  
Н.Б. Табынбаев: получение данных для анализа, анализ полученных данных;  
И.Э. Тен: получение данных для анализа, анализ полученных данных; оперативное лечение больных;  
Ж.Д. Жумагазин: разработка дизайна исследования, получение данных для анализа, анализ полученных данных;  
Т.А. Курманов: получение данных для анализа, анализ полученных данных;  
Р. Оразбаева: получение данных для анализа, анализ полученных данных.

### Authors' contributions

V.V. Zemlyanskiy: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data, article writing;  
O.B. Zhukov: development of study design, obtaining data for analysis, analysis of the obtained data;  
N.B. Tabynbayev: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data;



I.E. Ten: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data;  
Zh.D. Zhumagazin: development of study design, obtaining data for analysis, analysis of the obtained data;  
T.A. Kurmanov: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data;  
R. Orazbaeva: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data.

**ORCID авторов/ORCID of authors**

В.В. Землянский/V.V. Zemlyanskiy: <https://orcid.org/0000-0002-2458-8086>

О.Б. Жуков/O. B. Zhukov: <https://orcid.org/0000-0003-3872-5392>

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.  
**Financing.** The study was performed without external funding.

**Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.  
**Informed consent.** All patients gave written informed consent to participate in the study.