

## Роль динамической ангиофросцинтиграфии в диагностике несостоятельности мочевыводящих путей после трансплантации почки

А.В. Пинчук<sup>1,2,3</sup>, Н.В. Шмарина<sup>✉1</sup>, Е.В. Мигунова<sup>1</sup>, А. Рустамбек Уулу<sup>1</sup>,  
Н.Е. Кудряшова<sup>1</sup>, И.В. Дмитриев<sup>1</sup>, Д.В. Лосьшаков<sup>1</sup>, А.Г. Балкаров<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»,  
129090, Россия, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 3;

<sup>2</sup> Кафедра трансплантологии и искусственных органов  
ФГБУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» МЗ РФ,  
127473, Россия, Москва, Делегатская ул., д. 20, стр. 1;

<sup>3</sup> ГБУ «НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента ДЗМ»,  
115184, Россия, Москва, Большая Татарская ул., д. 30

✉ Автор, ответственный за переписку: Нонна Валерьевна Шмарина, канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения трансплантации почки и поджелудочной железы  
НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, nonna\_shm@mail.ru

### Аннотация

**Введение.** Несостоятельность мочевыводящих путей («мочевой затек») почечного аллотрансплантата является наиболее частым урологическим осложнением в раннем послеоперационном периоде.

**Цель.** Оценить эффективность метода динамической ангиофросцинтиграфии в диагностике мочевого затека после трансплантации почки.

**Материал и методы.** Проанализированы результаты динамической ангиофросцинтиграфии с целью верификации/диагностики мочевого затека у 63 пациентов, перенесших трансплантацию почки в ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» в 2019 г. Динамическую ангиофросцинтиграфию почечного аллотрансплантата выполняли с гломерулотропным радиофармпрепаратом <sup>99m</sup>Tc-пентатех на двудетекторном однофотонном эмиссионном томографе "Infinia II" и комбинированной системе ОФЭКТ/КТ "Discovery NM/CT 670".

**Результаты.** Чувствительность динамической ангиофросцинтиграфии в выявлении мочевого затека составила 100%, специфичность – 88%, точность метода – 89%.

**Заключение.** Динамическая ангиофросцинтиграфия является высокочувствительным и специфичным методом диагностики мочевых затеков после трансплантации почки.

**Ключевые слова:** динамическая ангиофросцинтиграфия, трансплантация почки, несостоятельность мочевыводящих путей

**Конфликт интересов** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов  
**Финансирование** Исследование проводилось без спонсорской поддержки

**Для цитирования:** Пинчук А.В., Шмарина Н.В., Мигунова Е.В., Рустамбек Уулу А., Кудряшова Н.Е., Дмитриев И.В. и др. Роль динамической ангиофросцинтиграфии в диагностике несостоятельности мочевыводящих путей после трансплантации почки. *Трансплантология*. 2021;13(2):112–120. <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2021-13-2-112-120>

## The role of dynamic angionephroscintigraphy in the diagnosis of urinary tract incompetence after kidney transplantation

A.V. Pinchuk<sup>1,2,3</sup>, N.V. Shmarina<sup>✉1</sup>, E.V. Migunova<sup>1</sup>, A. Rustambek Uulu<sup>1</sup>,  
N.E. Kudryashova<sup>1</sup>, I.V. Dmitriev<sup>1</sup>, D.V. Lonshakov<sup>1</sup>, A.G. Balkarov<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine,  
3 Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow 129090 Russia;

<sup>2</sup> Department of Transplantology and Artificial Organs,  
A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry,  
1 Bldg. 20 Delegatskaya St., Moscow 127473 Russia;

<sup>3</sup> Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management,  
30 Bolshaya Tatarskaya St., Moscow 115184 Russia

✉Corresponding author: Nonna V. Shmarina, Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher of the Department of Kidney and Pancreas Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, nonna\_shm@mail.ru

### Abstract

**Introduction.** The urinary tract incompetence ("extravasation of urine") of the renal allograft is the most common urological complication in the early postoperative period.

**The purpose** was to evaluate the efficacy of the dynamic angionephroscintigraphy technique in diagnosing the extravasation of urine after kidney transplantation.

**Material and methods.** The results of dynamic angionephroscintigraphy were analyzed for the purpose of verifying/diagnosing the extravasation of urine in 63 patients who underwent kidney transplantation at N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine in 2019. Dynamic angionephroscintigraphy of the renal allograft was performed with the glomerulotropic <sup>99m</sup>Tc-pentatech radiopharmaceutical on a two-detector single-photon emission tomography "Infinia II" and a combined CT SPECT / CT system "Discovery NM/CT670".

**Results.** The sensitivity of dynamic angionephroscintigraphy in detecting the extravasation of urine was 100%, the specificity was 88%, and the accuracy of the method was 89%.

**Conclusion.** Dynamic angionephroscintigraphy is a highly sensitive and specific method for diagnosing the extravasation of urine after kidney transplantation.

**Keywords:** dynamic angionephroscintigraphy, kidney transplantation, urinary tract failure

**CONFLICT OF INTERESTS** Authors declare no conflict of interest

**FINANCING** The study was performed without external funding

**For citation:** Pinchuk AV, Shmarina NV, Migunova EV, Rustambek Uulu A, Kudryashova NE, Dmitriev IV, et al. The role of dynamic angionephroscintigraphy in the diagnosis of urinary tract incompetence after kidney transplantation. *Transplantologiya. The Russian Journal of Transplantation*. 2021;13(2):112–120. (In Russ.). <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2021-13-2-112-120>

ВАРМС – врожденные аномалии развития мочевыделительной системы  
ДАНСГ – динамическая ангионепросцинтиграфия  
ИО – истинно-отрицательные  
ИП – истинно-положительные  
ЛО – ложно-отрицательные  
ЛП – ложно-положительные

ОФЭКТ/КТ – однофотонная эмиссионная компьютерная томография с компьютерной томографией  
ПАТ – почечный аллотрансплантат  
РФП – радиофармпрепарат  
УЗИ – ультразвуковое исследование  
ХПН – хроническая почечная недостаточность  
<sup>99m</sup>Tc-DTPA – <sup>99m</sup>технеций диэтилентриаминпентаацетат

### Введение

Одним из наиболее частых урологических осложнений после трансплантации почки является несостоятельность мочевыводящих путей почечного аллотрансплантата (ПАТ). Фактически под этим названием скрывается целый ряд

осложнений, объединенных схожей клинической картиной и, зачастую, лечебной тактикой, которые могут развиваться по разным причинам и на различных уровнях мочевыводящих путей – как на уровне лоханки или непосредственно мочеточника донорского органа, так и в зоне мочевого анастомоза или даже мочевого пузыря реципиен-

та. Частота развития подобных осложнений, для краткости обычно называемых «мочевой затек», достигает 1–3% от всех трансплантаций почки [1, 2]. Преимущественно несостоятельность развивается в зоне неоуретероцистоанастомоза, как следствие нарушения кровоснабжения и некроза дистальной части мочеточника ПАТ, технических погрешностей, присоединения инфекции или механических причин, например – в результате переполнения мочевого пузыря с надрывом его слизистой оболочки при неэффективной катетеризации или нарушении режима микций.

Несостоятельность обычно развивается в ранние сроки после операции и может вызывать разнообразные клинические проявления. Так, если мочевой затек развивается на фоне дренированного ложа ПАТ, характерно резкое снижение диуреза и значительное увеличение количества отделяемого по страховочному дренажу. Выраженных болезненных ощущений у реципиента ПАТ при этом обычно не возникает, осложнение можно распознать по характерной клинической картине и обосновать результатами биохимического исследования дренажного отделяемого, подтверждающими его характер. Если страховочный дренаж на момент развития мочевого затека уже удален, в клинической картине осложнения на первый план выходит внезапно развивающийся у реципиента выраженный болевой синдром. Для диагностики в таком случае используют срочное ультразвуковое исследование (УЗИ) и динамическую ангиографическую (ДАНСГ) трансплантата. При обнаружении жидкостного скопления в ложе ПАТ и сомнительной клинической картине с целью дифференциальной диагностики и определения лечебной тактики возможно выполнение пункции скопления для уточнения характера содержимого.

В настоящее время нет достаточных доказательств преимуществ ДАНСГ или УЗИ в диагностике урологических осложнений. УЗИ является наиболее доступным, но операторозависимым методом: интерпретация данных в значительной степени связана с умением и навыками врача и, как правило, используется в качестве первого метода диагностики [3]. ДАНСГ – исследование, которое предоставляет информацию о расположении трансплантата, его кровоснабжении, фильтрационно-экскреторной функции и пассаже меченой мочи по мочевыводящим путям. В случае мочевого затека ДАНСГ позволяет определить локализацию (уровень), направление и

распространенность патологического истечения мочи, что может играть важную роль в оценке повреждения, особенно при неубедительных клинико-лабораторных данных [4]. Оба метода в ранние сроки не могут дифференцировать характер патологического скопления жидкости, что необходимо для выбора тактики лечения. Stan Benjamens с коллегами из Гронингенского университета (Нидерланды) со ссылкой на исследование трансплантологов из Греции и Турции на основании 965 наблюдений, выбранных из 1525 реципиентов трансплантата почки, где частота мочевого затека составила 1,5–1,6%, отметили целесообразность использования ДАНСГ с  $^{99m}\text{Tc}$ -ДТРА в сочетании с рутинным наблюдением [5–7]. Исследование других авторов [8] при использовании ДАНСГ с  $^{99m}\text{Tc}$ -ДТРА выявило 12 (из 133 обследованных пациентов) случаев мочевого затека, причем ложноотрицательные и ложноположительные результаты отсутствовали.

Данное исследование выполнено с целью определения диагностической значимости и, соответственно, эффективности ДАНСГ при подозрении на мочевой затек в клинической практике НИИ СП им. Н.В. Склифосовского.

**Цель.** Оценить эффективность метода ДАНСГ в диагностике мочевого затека после трансплантации почки.

**Задачи.** Определить чувствительность, специфичность, точность, прогностичность положительного и отрицательного результатов ДАНСГ в диагностике мочевого затека после трансплантации почки.

## Материал и методы

Исследование основано на ретроспективном анализе результатов ДАНСГ ПАТ, выполненном у 63 пациентов в ранние сроки после трупной трансплантации почки в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского за период с января по декабрь 2019 г. Все операции трансплантации почки были выполнены стандартно, для восстановления мочевых путей донорский мочеточник анастомозировали с собственным мочевым пузырем. Общее число проведенных трансплантаций почки за 2019 г. составило 230. Критерием включения реципиентов в исследование являлись все случаи проведения ДАНСГ для оценки перфузии и секреторно-экскреторной функции ПАТ, а также случаи подозрения на несостоятельность мочевых путей трансплантата. Характеристика

реципиентов ПАТ исследуемой группы представлена в табл. 1.

**Таблица 1. Характеристика реципиентов почечного аллотрансплантата**

**Table 1. Characteristics of renal allograft recipients**

Показатели		Количество реципиентов исследуемой группы, % (n)
Мужской пол, % (n)		57,1 (36)
Женский пол, % (n)		42,9 (27)
Возраст, годы, М (25–75%)		50 (42; 56)
Индекс массы тела, m (25–75%) (min, max)		24,5 [21,3;26,8] 17,9-36,8
Этиология ХПН	Хронический гломерулонефрит	49,2 (31)
	Сахарный диабет 2-го типа	9,5 (6)
	Поликистоз почек	7,9 (5)
	Системные заболевания	7,9 (5)
	Другие	7,9 (5)
	ВАРМС	6,4 (4)
	Хронический пиелонефрит	6,4 (4)
	Гипертоническая болезнь	4,8 (3)

Примечание: ВАРМС – врожденные аномалии развития мочевыделительной системы; ХПН – хроническая почечная недостаточность

Для определения чувствительности и специфичности метода ДАНСГ на основании заключений были введены следующие понятия:

- *Истинно-положительные (ИП)* – верно классифицированные положительные случаи мочевого затека;
- *Истинно-отрицательные (ИО)* – верно классифицированные отрицательные случаи мочевого затека;
- *Ложно-отрицательные (ЛО)* – положительные случаи мочевого затека, классифицированные как отрицательные (ошибка I рода);
- *Ложно-положительные (ЛП)* – отрицательные случаи мочевого затека, классифицированные как положительные (ошибка II рода).

**Исследования:** ДАНСГ выполняли на двухдетекторном однофотонном эмиссионном томографе “Infinia II” и комбинированной системе однофотонная эмиссионная компьютерная томография / компьютерная томография (ОФЭКТ/КТ) “Discovery NM/CT 670” с гломерулотропным радиофармпрепаратом (РФП) <sup>99m</sup>Tc-пента-тех (<sup>99m</sup>Tc-ДТПА, вводимая доза 120–150 МБк, лучевая нагрузка 0,6–0,8 мЗв). Анализ получен-

ных данных позволил проследить пассаж РФП по мочевыводящим путям и выявить мочевой затек вследствие их несостоятельности. Кроме того, немаловажно, что одновременно оценивали перфузию почечного трансплантата (по величине индекса перфузии по Nilson) и скорость клубочковой фильтрации (СКФ). Подсчитывали также отдельный вклад фильтрационного и экскреторного сегмента ренограммы, время максимального поглощения и полувыведения РФП ( $T_{max}$  и  $T_{1/2}$ ) при ренограмме паренхиматозного типа. Дополнительно определяли индекс фильтрации (степень прироста амплитуды на 2–3 мин восходящего участка ренограммы), коэффициент захвата РФП паренхимой органа (соотношение накопления почка/фон на пике кривой и на 20-й мин), коэффициент выведения (отношение накопления РФП в мочевом пузыре к ПАТ на 20-й мин) и время появления РФП в мочевом пузыре.

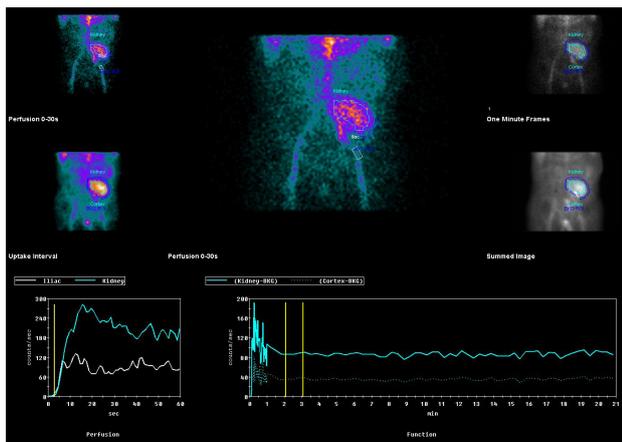
Статистический анализ: для оценки чувствительности и специфичности метода использовали математические формулы подсчета искомых показателей и построение ROC-кривой в программе IBM SPSS V26.

## Результаты и обсуждение

Возрастной состав пациентов, включенных в исследование, был неоднородным – от 31 до 77 лет) (табл. 1). Мужчин в исследовании было больше, чем женщин, на 14,2%. Основным заболеванием, приведшем к терминальной ХПН, был хронический гломерулонефрит (49,2%). С целью иммуносупрессивной терапии у всех пациентов использовали трехкомпонентную схему: такролимус, микофеноловая кислота, преднизолон – у 66,6% (n=42) пациентов; циклоспорин, микофеноловая кислота, преднизолон – у 33,3% (n=21). Индукцию иммуносупрессии для профилактики острого отторжения проводили базиликсимабом у 79,4% реципиентов ПАТ (n=50), антилимфоцитарным иммуноглобулином – у 20,6% (n=13).

При подозрении на мочевой затек всем пациентам выполняли УЗИ, ДАНСГ и биохимический анализ отделяемого по дренажной трубке. Опыт выполнения ДАНСГ позволил изменить схему протокола у больных с подозрением на мочевой затек. Если за время динамической записи (20 мин) внеорганный поступление РФП не было убедительным, а по клиническим и УЗ-данным вероятность мочевого затека представлялась высокой, ДАНСГ дополняли отсроченным исследованием (статическими кадрами) и томографи-

ческими срезами (ОФЭКТ) через 30 мин–6 часов от начала исследования. За это время интенсивность накопления РФП и его патологическое распространение (поступление за пределы органа) увеличивалось, что улучшало визуализацию и позволяло подтвердить мочевого затек. Пример ДАНСГ мочевого затека пациента С., 45 лет, представлен на рис. 1–4.

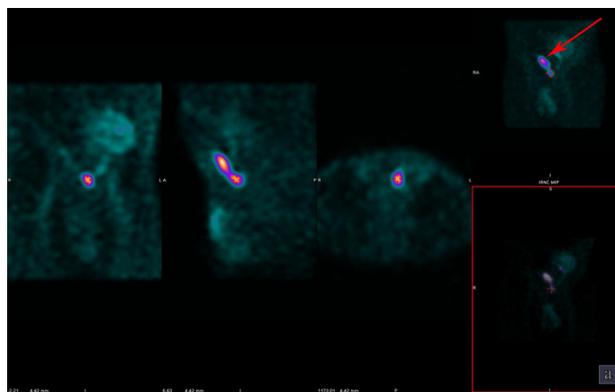


**Рис. 1.** Динамическая ангионепросцинтиграфия пациента С., 45 лет. В течение первых 20 мин динамической записи: удовлетворительная перфузия почечного аллотрансплантата, нарушение фильтрационно-эксcretорной функции. Внеорганного поступления радиофармпрепарата не выявлено

**Fig. 1.** Dynamic angionephrosцинтиграфия of patient S., 45 years old. During the first 20 minutes of dynamic recording: satisfactory perfusion of the renal allograft, an impaired filtration-excretory function. No extraorgan intake of the radiopharmaceutical was detected

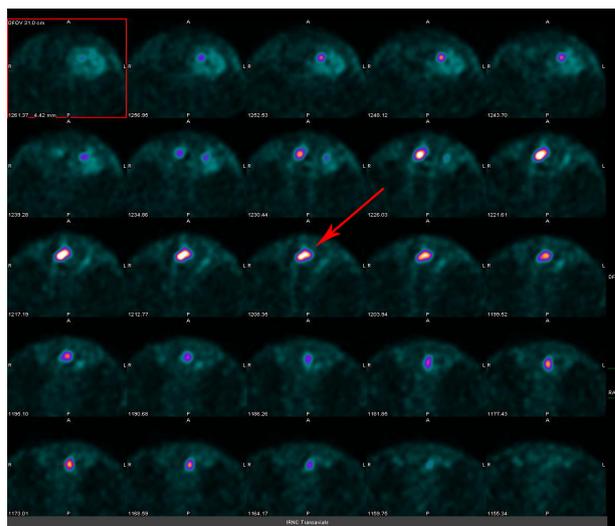
По данным ДАНСГ, диагноз мочевого затека был поставлен у 13 больных из 63. Из этой группы в 6 случаях мочевого затека был подтвержден при хирургическом пособии (истинно-положительные результаты), а в 7 случаях патологическое накопление РФП было связано с другими процессами в исследуемой области: у трех пациентов выявлены гематомы, у трех – лимфоцеле, а в одном случае диагностирован гидронефроз на фоне протяженного стеноза мочеточника с выраженной задержкой РФП в супрастенотической области (ложно-положительные результаты), которая была ошибочно принята за минимальный мочевого затек. У 2 пациентов с гематомами проведена ревизия раны с последующим удалением гематом; у 3 пациентов с лимфоцеле и одного с гематомой выбрана консервативная тактика. Пациент с гидронефрозом на фоне протяженного

стеноза мочеточника был оперирован (выполнена реконструктивная операция).



**Рис. 2.** Отсроченное изображение (через 30 мин) трансплантата пациента С., 45 лет: один срез в 3 плоскостях режима однофотонной эмиссионной компьютерной томографии. Сцинтиграфические признаки мочевого затека – стрелкой указана область распространения радиофармпрепарата за пределы мочеточника

**Fig. 2.** Delayed image of the graft (after 30 min) of patient S., 45 years old: one cut in 3 planes of the single-photon emission computed tomography mode. Scintigraphic signs of the extravasation of urine; the arrow indicates the area of the radiopharmaceutical distribution outside the ureter



**Рис. 3.** Отсроченное изображение (через 30 мин) пациента С., 45 лет: серия кадров в трансверсальной плоскости режима однофотонной эмиссионной компьютерной томографии. Сцинтиграфические признаки мочевого затека – стрелкой указано распространение радиофармпрепарата за пределы мочеточника

**Fig. 3.** Delayed image (after 30 min) of patient S., 45 years old: a series of images in the transversal plane of the single-photon emission computed tomography mode. Scintigraphic signs of the extravasation of urine; the arrow indicates the spread of the radiopharmaceutical outside the ureter

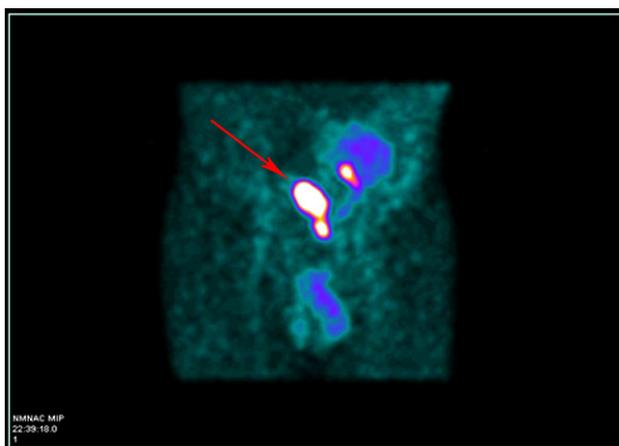


Рис. 4. Отсроченное изображение (через 2 ч) пациента С., 45 лет в статическом режиме. Сцинтиграфические признаки мочевого затека – стрелка указывает на область увеличения интенсивности внеорганного накопления радиофармпрепарата (область затека)

Fig. 4. Delayed image (after 2 hours) of patient S., 45 years old in a static mode. Scintigraphic signs of the extravasation of urine; the arrow indicates the area of increased intensity of extraorganic radiopharmaceutical accumulation (the area of extravasation)

Для верификации результата ДАНСГ, подтверждающего мочевого затек, повторно выполняли биохимический анализ жидкости, поступающей по дренажу или полученной при пункции из ложа ПАТ. Во время ревизии раны проводили визуальную оценку повреждения мочевых путей (например, при несостоятельности анастомоза в результате некроза дистальной части мочеточника) (рис. 5). Частота мочевого затека при трансплантации почек за 2019 г. составила 2,6% (n=6). Результаты ДАНСГ представлены в табл. 2.

Таким образом, параметры диагностической значимости ДАНСГ составили: Se (чувствительность) – 100%, Sp (специфичность) – 88%, Ac (точность) – 89%, прогностичность положительного результата – 46%, прогностичность отрицательного результата – 100%.

Для характеристики метода ДАНСГ использовали группировку полученных данных метода ДАНСГ ПАТ по 5-балльной шкале, где 1 – мочевого затек абсолютно точно отсутствует, 2 – мочевого затек вероятно отсутствует, 3 – равновероятное наличие или отсутствие мочевого затека, 4 – вероятное наличие мочевого затека, 5 – мочевого затек определенно присутствует. В табл. 3 отражены категории заключений ДАНСГ ПАТ относительно истинного диагноза.

По результатам анализа данных ДАНСГ построена ROC-кривая, представленная на рис. 6.

Исходя из характера ROC-кривой, можно утверждать, что ДАНСГ является высокоинформативным методом диагностики мочевого затека, обладает высокой чувствительностью и специфичностью.

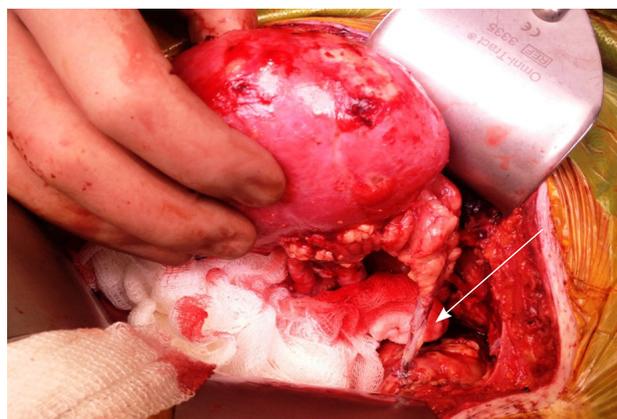


Рис. 5. Некроз дистальной и средней части мочеточника с развитием мочевого затека – ревизия раны. Стрелкой указан некротизированный участок мочеточника

Fig. 5. Necrosis of the distal and middle part of the ureter with the development of the extravasation of urine – the wound revision. The arrow indicates the necrotic part of the ureter

Таблица 2. Распределение реципиентов почечного аллотрансплантата по результатам динамической ангионеврофосцинтиграфии

Table 2. Distribution of renal allograft recipients according to the dynamic angionephrosцинтиgraphy results

Результат ДАНСГ ПАТ	Мочевого затек (клиническая картина, биохимический анализ)	
	присутствует	отсутствует
положительный	ИП 6	ЛП 7
отрицательный	ЛО 0	ИО 50

Таблица 3. Распределение пациентов по категориям заключений динамической ангионеврофосцинтиграфии

Table 3. Distribution of patients by categories of dynamic angionephrosцинтиgraphy conclusions

Фактическое состояние	Категории решений					Всего
	1	2	3	4	5	
Мочевого затек присутствует	0	0	1	3	2	6
Мочевого затек отсутствует	50	0	2	3	2	57

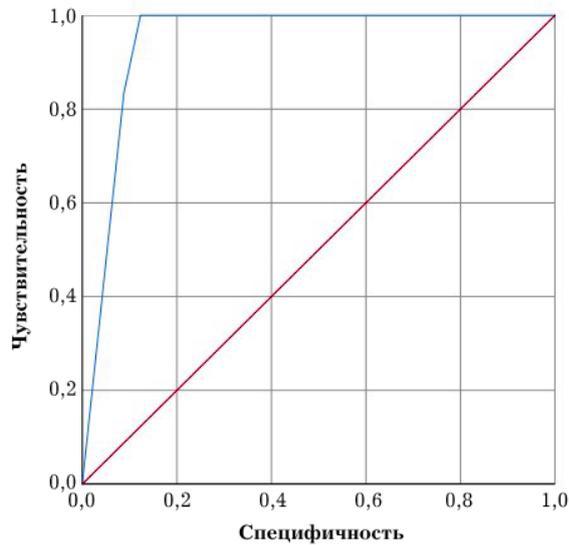


Рис. 6. Roc-кривая – характеристическая кривая для метода динамической ангионепфросцинтиграфии  
 Fig. 6. Roc-curve, a characteristic curve for the dynamic angionephroscintigraphy method

**Заключение**

Радионуклидная методика динамической ангионепфросцинтиграфии с <sup>99m</sup>Tc-пентатехом (<sup>99m</sup>Tc-ДТРА) занимает важную роль в диагностике мочевых затек у больных после трансплантации почки, демонстрируя высокую чувствительность (100%). Трудности дифференциальной диагностики жидкостных скоплений (мочевой затек, гематома, лимфоцеле) радионуклидным методом отражены в показателях специфичности (88%) и точности (89%).

**Выводы**

1. Метод динамической ангионепфросцинтиграфии эффективен в диагностике мочевой затека после трансплантации почки.
2. Параметры диагностической значимости динамической ангионепфросцинтиграфии составили: Se (чувствительность) – 100%, Sp (специфичность) – 88%, Ac (точность) – 89%, прогностичность положительного результата – 46%, прогностичность отрицательного результата – 100%.

**Список литературы / References**

1. Morris PJ, Knechtle SJ. *Kidney transplantation: principles and practice*. 7<sup>th</sup> ed. Elsevier Science; 2013.
2. Mangus RS, Haag BW, Carter CB. Stented Lich-Gergoir ureteroneocystostomy: case series report and cost effectiveness analyses. *Transplant Proc*. 2004;36(10):2959–2961. PMID: 15686670 <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2004.10.061>
3. Королюк И.П. Доказательная радиология: основные принципы и подходы к ее реализации. *Радиология-практика*. 2007;(5):7–21. Korolyuk IP. Dokazatel'naya radiologiya: osnovnyye printsiipy i podkhody k ee realizatsii. *Radiologiya-praktika*. 2007;(5):7–21. (In Russ.).
4. Son H, Heiba S, Kostakoglu L, Machac J. Extraperitoneal urine leak after renal transplantation: the role of radionuclide imaging and the value of accompanying SPECT/CT – a case report. *BMC Med Imaging*. 2010;10:23. PMID: 20961409 <https://doi.org/10.1186/1471-2342-10-23>
5. Benjamins S, Berger SP, Glaudemans AWJM, Sanders JSF, Pol RA, Slart RHJA. Renal scintigraphy for post-transplant monitoring after kidney transplantation. *Transplant Rev (Orlando)*. 2018;32(2):102–109. PMID: 29395726 <https://doi.org/10.1016/j.trre.2017.12.002>
6. Zavos G, Pappas P, Karatzas T, Karidis NP, Bokos J, Stravodimos K, et al. Urological complications: analysis and management of 1525 consecutive renal transplantations. *Transplant Proc*. 2008;40(5):1386–90. PMID: 18589113 <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2008.03.103>
7. Dinckan A, Tekin A, Turkyilmaz S, Kocak H, Gurkan A, Erdogan O, et al. Early and late urological complications corrected surgically following renal transplantation. *Transpl Int*. 2007;20(8):702–707. PMID: 17511829 <https://doi.org/10.1111/j.1432-2277.2007.00500.x>
8. Lubin E, Shapira Z, Melloul M, Yousim A. Scintigraphic detection of vascular and urological complications in the transplanted kidney: 133 cases. *Eur J Nucl Med*. 1985;10(7–8):313–316. PMID: 3891349 <https://doi.org/10.1007/BF00251303>

**Информация об авторах**

**Алексей Валерьевич  
Пинчук**

д-р мед. наук, заведующий научным отделением трансплантации почки и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», доцент кафедры трансплантологии и искусственных органов ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» МЗ РФ, заведующий организационно-методическим отделом по трансплантологии ГБУ «НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0001-9019-9567>  
15% – редактирование черновика рукописи, проверка интеллектуального содержания и окончательное утверждение рукописи

**Нонна Валерьевна  
Шмарина**

канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения трансплантации почки и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0002-8199-905X>  
25% – разработка концепции и дизайна исследования, анализ результатов, анализ и формирование пакета статистико-математических данных, написание текста рукописи

**Екатерина Валентиновна  
Мигунова**

канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0001-7521-487X>  
25% – разработка концепции и дизайна исследования, анализ результатов, написание текста рукописи

**Алишер  
Рустамбек Уулу**

врач отделения трансплантации почки и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0002-0924-8753>  
10% – анализ результатов обследования и литературных данных

**Наталья Евгеньевна  
Кудряшова**

д-р мед. наук, главный научный сотрудник отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0003-1647-1635>  
10% – анализ полученных результатов в аспекте лучевой диагностики

**Илья Викторович  
Дмитриев**

канд. мед. наук, заведующий клиническим отделением трансплантации почки и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0002-5731-3310>  
5% – анализ полученных результатов в аспекте хирургии

**Денис Владимирович  
Лоншаков**

врач отделения трансплантации почки и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0002-2232-7296>  
5% – анализ результатов обследования и литературных данных

**Аслан Галиевич  
Балкаров**

канд. мед. наук, врач отделения трансплантации почки и поджелудочной железы ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», ведущий специалист организационно-методического отдела по трансплантологии ГБУ «НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0002-1396-7048>  
5% – анализ результатов обследования и литературных данных

**Information about the authors**

<b>Aleksey V. Pinchuk</b>	<p>Dr. Sci. (Med.), Head of the Scientific Department of Kidney and Pancreas Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Associate Professor of the Department of Transplantology and Artificial Organs, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Head of the Organizational and Methodological Department for Transplantology, Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management, <a href="https://orcid.org/0000-0001-9019-9567">https://orcid.org/0000-0001-9019-9567</a></p> <p>15%, editing the draft manuscript, checking the intellectual content and the final approval of the manuscript</p>
<b>Nonna V. Shmarina</b>	<p>Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher, Department of Kidney and Pancreas Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, <a href="https://orcid.org/0000-0002-8199-905X">https://orcid.org/0000-0002-8199-905X</a></p> <p>25%, development of the study concept and design, analysis of the results, the analysis and filing of statistical and mathematical data package, writing the text of the manuscript</p>
<b>Ekaterina V. Migunova</b>	<p>Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher, Department of Diagnostic Radiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, <a href="https://orcid.org/0000-0001-7521-487X">https://orcid.org/0000-0001-7521-487X</a></p> <p>25%, development of the study concept and design, analysis of the results, writing the text of the manuscript</p>
<b>Alisher Rustambek Uulu</b>	<p>Physician of the Department of Kidney and Pancreas Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, <a href="https://orcid.org/0000-0002-0924-8753">https://orcid.org/0000-0002-0924-8753</a></p> <p>10%, analysis of investigation results and literature data</p>
<b>Natalya E. Kudryashova</b>	<p>Dr. Sci. (Med.), Chief Researcher, Department of Diagnostic Radiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, <a href="https://orcid.org/0000-0003-1647-1635">https://orcid.org/0000-0003-1647-1635</a></p> <p>10%, analysis of the results obtained in the aspect of diagnostic radiology</p>
<b>Илья V. Dmitriev</b>	<p>Cand. Sci. (Med.), Head of the Clinical Department of Kidney and Pancreas Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, <a href="https://orcid.org/0000-0002-5731-3310">https://orcid.org/0000-0002-5731-3310</a></p> <p>5%, analysis of the results obtained in the aspect of surgery</p>
<b>Denis V. Lonshakov</b>	<p>Physician of the Department of Kidney and Pancreas Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, <a href="https://orcid.org/0000-0002-2232-7296">https://orcid.org/0000-0002-2232-7296</a></p> <p>5%, analysis of investigation results and review of literature data</p>
<b>Aslan G. Balkarov</b>	<p>Cand. Sci. (Med.), Doctor of the Department of Kidney and Pancreas Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Leading Specialist of the Organizational and Methodological Department for Transplantology, Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management, <a href="https://orcid.org/0000-0002-1396-7048">https://orcid.org/0000-0002-1396-7048</a></p> <p>5%, analysis of investigation results and review of literature data</p>

Статья поступила в редакцию 4.12.2020;  
 одобрена после рецензирования 13.01.2021;  
 принята к публикации 31.03.2021

The article was received on December 4, 2020;  
 approved after reviewing January 13, 2021;  
 accepted for publication March 31, 2021