

## Частота встречаемости гломерулопатий при новообразованиях почек в Красноярске

Т.А. Гаркуша<sup>1</sup>, Е.А. Быханова<sup>2</sup>, В.А. Хоржевский<sup>1,2</sup>, С.В. Гаппоев<sup>1,2</sup>, М.А. Фирсов<sup>2,3</sup>, С.В. Ивлиев<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> КГБУЗ Красноярское краевое патологоанатомическое бюро, Красноярск, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, Красноярск, Россия

<sup>3</sup> КГБУЗ Краевая клиническая больница, Красноярск, Россия

**Резюме. Введение.** В России в 2019 году злокачественные опухоли почек составили 3,9% всех злокачественных новообразований, войдя в десятку самых распространенных. При злокачественных новообразованиях может возникать паранеопластический синдром, одним из проявлений которого являются паранеопластические нефропатии, а также гломерулопатии. Цель исследования – провести анализ архивных образцов почек для оценки частоты гломерулопатий при новообразованиях почек. **Материалы и методы.** Проведен анализ 122 образцов почек с опухолью после нефрэктомии в Красноярском краевом клиническом онкологическом диспансере им. А.И. Крыжановского. Для оценки клеточного состава клубочков, базальной мембраны применялось гистохимическое окрашивание: ШИК-реакция, трихромная окраска по Массону, метенамин серебро, конго-рот.

**Результаты.** Проанализированы 122 образца почек. Возраст пациентов находился в диапазоне от 28 до 84 лет. Злокачественные новообразования были диагностированы в 114 случаях (93,4%), диагноз доброкачественного новообразования установлен у восьми пациентов (6,6%). В 56 случаях выявлены гломерулопатии, что составило 45,9%. В 55 случаях гломерулопатии были выявлены при злокачественных новообразованиях (98,2%) и один случай обнаружен у пациента с доброкачественным новообразованием (1,8%). В 43 случаях выявлена диабетическая нефропатия, что составило 76,8%. У семи пациентов были обнаружены гломерулонефриты (12,5%), в шести случаях выявлен фокальный сегментарный гломерулосклероз (10,7%).

**Заключение.** Гломерулопатии при опухолях почек достаточно распространены, в связи с чем диагностика их важна при исследовании операционного материала.

**Ключевые слова:** почка, опухоль, гломерулопатии, паранеопластический синдром, диабетическая нефропатия, гломерулонефрит

**Для корреспонденции:** Татьяна Андреевна Гаркуша. E-mail: sapfiradracula@yandex.ru

**Для цитирования:** Гаркуша Т.А., Быханова Е.А., Хоржевский В.А., Гаппоев С.В., Фирсов М.А., Ивлиев С.В. Частота встречаемости гломерулопатий при новообразованиях почек в Красноярске. Клини. эксп. морфология. 2022;11(3):15–21. DOI: 10.31088/CEM2022.11.3.15-21.

**Финансирование.** Исследование выполнено в рамках государственного бюджетного финансирования.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила 11.01.2022. Получена после рецензирования 02.02.2022. Принята в печать 25.04.2022.

## The incidence of glomerulopathies in kidney neoplasms in Krasnoyarsk

Т.А. Garkusha<sup>1</sup>, Е.А. Bykhanova<sup>2</sup>, V.A. Khorzhevskii<sup>1,2</sup>, S.V. Gappoev<sup>1,2</sup>, M.A. Firsov<sup>2,3</sup>, S.V. Ivliyev<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Krasnoyarsk Regional Pathoanatomical Bureau, Krasnoyarsk, Russia

<sup>2</sup> V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia

<sup>3</sup> Regional Clinical Hospital, Krasnoyarsk, Russia

**Abstract. Introduction.** Renal malignancies accounted for 3.9% of all malignant neoplasms in Russia in 2019 and were among the top ten most common. Paraneoplastic syndrome can occur in malignant neoplasms and manifest as paraneoplastic nephropathies and glomerulopathies. The aim of the study was to analyze archival renal specimens to assess the incidence of glomerulopathies in renal neoplasms.

**Materials and methods.** We analyzed 122 kidney samples with a tumor after nephrectomy in Krasnoyarsk regional clinical oncologic hospital named after A.I. Kryzhanovskiy. To assess the cellular composition of the glomeruli and basement membrane structure, the following histochemical stains were used: PAS reaction, Masson's trichrome stain, methenamine silver, and congo red stain.

**Results.** The age of the patients ranged from 28 to 84 years. Malignant neoplasms were diagnosed in 114 cases (93.4%), whereas benign neoplasms were detected in 8 patients (6.6%). Fifty-six cases (45.9%) showed glomerulopathies. In 55 cases, glomerulopathies were found in malignant neoplasms (98.2%) and one case was found in a patient with a benign neoplasm (1.8%). Diabetic nephropathy was detected in 43 cases, accounting for 76.8%. Glomerulonephritis was diagnosed in 7 patients (12.5%) and focal segmental glomerulosclerosis was revealed in 6 cases (10.7%).

**Conclusion.** Glomerulopathies in renal tumors are rather common and therefore their diagnosis is important in the study of the operative material.

**Keywords:** kidney, tumour, glomerulopathies, paraneoplastic syndrome, diabetic nephropathy, glomerulonephritis

**Corresponding author:** Tatyana A. Garkusha. E-mail: sapfiradricula@yandex.ru

**For citation:** Garkusha T.A., Bykhanova E.A., Khorzhevskii V.A., Gappoev S.V., Firsov M.A., Ivliev S.V. The incidence of glomerulopathies in kidney neoplasms in Krasnoyarsk. Clin. exp. morphology. 2022;11(3):15–21 (In Russ.). DOI: 10.31088/CEM2022.11.3.15-21.

**Funding.** The study was carried out within the framework of state budget funding.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Received** 11.01.2022. **Received in revised form** 02.02.2022. **Accepted** 25.04.2022.

## Введение

В клинической практике основанием для выполнения нефрэктомии чаще всего является новообразование почки. Наиболее часто в почках встречаются почечно-клеточные карциномы (ПЧК). По данным литературы, в России в 2019 году диагноз злокачественного новообразования почек был установлен у 13 831 человека, что составило 3,9% всех злокачественных новообразований [1]. По данным, приведенным в Международной гистологической классификации опухолей мочевыделительной системы и мужских половых органов, самым частым типом злокачественных опухолей почек является светлоклеточная ПЧК [2].

В литературе описаны разнообразные изменения в ткани почки, возникающие в результате как механического, так и секреторного воздействия клеток опухоли [3, 4]. Одной из причин поражения почек при злокачественных новообразованиях является паранеопластический синдром (ПНС), представляющий собой изменения, вызванные секрецией продуктов опухолевых клеток – гормонов, антигенов опухолевых клеток, цитокинов, факторов роста, прямо не связанных с ростом, инвазией и метастазированием опухоли [3]. Частота диагностирования ПНС у пациентов с почечно-клеточными карциномами составляет 10–40% [4].

Одним из проявлений ПНС являются паранеопластические нефропатии [3–13], включающие гломеруло-нефрит, фокальный сегментарный гломерулосклероз (ФСГС), моноклональные поражения, амилоидоз, тромботическую микроангиопатию и ряд других. Морфологические изменения, обнаруживаемые в ткани почки при первичных и паранеопластических гломеруло-нефритах, не отличаются. Наиболее изученной из паранеопластических нефропатий является мембранозная нефропатия (МН). При отсутствии морфологических отличий идиопатическая и паранеопластическая МН отличаются механизмом развития. При идиопатической МН основную роль играют антитела к рецептору

фосфолипазы А2, у пациентов выявляются антитела класса IgG4 [5–11]. Обнаружение в крови этих двух факторов позволяет диагностировать идиопатическую МН. Предполагается, что в развитии паранеопластической МН основную роль играют циркулирующие иммунные комплексы, состоящие из антигенов опухоли и противоопухолевых антител, в первую очередь классов IgG1, IgG2 и IgG3 [5, 7–11]. Иммунные комплексы фиксируются на эндотелии сосудов и затем перемещаются в субподоцитарное пространство [6, 7, 9, 11]. В большей части случаев у таких пациентов в крови не определяются антитела к рецептору фосфолипазы А2. Вместе с этим в литературе описаны случаи ПНС с развитием мембранозной нефропатии, при которых в крови были выявлены антитела к рецептору фосфолипазы А2 [7].

Другим гломеруло-нефритом, встречающимся при злокачественных новообразованиях, является IgA-нефропатия [3–5, 8–11]. Клетки светлоклеточной ПЧК могут вырабатывать интерлейкин 6, который, в свою очередь, стимулирует выработку IgA [5, 6]. При этом в литературе отсутствуют данные об аномалиях секретруемого IgA. При первичной IgA-нефропатии имеются аномалии секретруемого IgA [6], в результате чего происходит выработка к нему иммуноглобулинов класса IgG. При взаимодействии IgG с аномальным IgA происходит формирование иммунных комплексов, которые оседают в мезангии. Иммунные комплексы стимулируют пролиферацию мезангиальных клеток и увеличение мезангиального матрикса. Также возможно наличие сегментарного склероза клубочков, формирования полулуний.

Гломерулярные поражения могут возникать в связи с метаболическими нарушениями [3, 6]. Наиболее частым метаболическим нарушением является гипергликемический синдром [3, 5, 6], способный приводить к развитию диабетической нефропатии [6]. При наличии гипергликемии у пациента происходит неферментативное гликозилирование, в процессе которого альдегидные группы

сахаров взаимодействуют с аминокеттоаминокислотами белков с образованием оснований Шиффа. В дальнейшем осуществляется перегруппировка Амадори с образованием гликозилированных белков [12]. Такие изменения возникают в том числе в коллагене, являющемся белком базальных мембран капиллярных петель клубочков и мезангиального матрикса, что приводит к утолщению базальных мембран капиллярных петель, увеличению количества мезангиального матрикса без пролиферации мезангиальных клеток. Другим механизмом воздействия гипергликемии является снижение сульфатирования гепаринсульфата [12]. Увеличение количества мезангиального матрикса может сопровождаться мезангиолизисом или мезангиальным склерозом с формированием узелков Киммельстилла–Уилсона [6].

Следует также отметить, что гломерулопатии (ГП) могут возникнуть до появления опухоли и являться самостоятельным заболеванием, больше того, L.F. Fried *et al.* в своей работе [13] утверждают, что риск развития злокачественного новообразования выше при наличии хронической болезни почек. Также у пациентов с опухолью почки одним из коморбидных заболеваний может быть сахарный диабет, в том числе с микроангиопатией в виде диабетической нефропатии.

Принимая во внимание успехи лечения опухолей почек у пациентов онкологического профиля, неопухольчатая патология почек может приобретать большую клиническую значимость. При этом традиционно при исследовании препаратов почки с опухолью морфологи акцентируют внимание на собственно опухолевом субстрате, зачастую упуская фоновую гломерулярную патологию.

В связи с этим нами была поставлена цель провести анализ архивных образцов пациентов, которым была выполнена нефрэктомия по поводу новообразования почки, для выявления случаев гломерулопатий.

### Материалы и методы

В исследование включены 122 образца от пациентов с опухолями почек, которым была выполнена нефрэктомия в Красноярском краевом клиническом онкологическом диспансере им. А.И. Крыжановского. Все процедуры, выполненные в исследовании, соответствуют стандартам локального этического комитета, Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации 1964 года и ее последующим изменениям. От каждого пациента, включенного в исследование, получено добровольное информированное согласие на проведение манипуляции. Клинический диагноз у всех пациентов подтвержден данными морфологического исследования опухоли согласно Международной гистологической классификации опухолей мочевыделительной системы и мужских половых органов [2]. Характеристика групп пациентов по нозологическим формам и клиническим показателям представлена в таблице 1. Для оценки структур клубочка проводилось исследование гистологических препаратов, окрашенных гематоксилином и эозином с дополнительными методиками: конго-рот, трихромной окраской по Массону, ШИК-реакцией, импрегнацией метенамином серебром. Статистический анализ выполнен методами вариационной статистики для непараметрических величин с использованием программы Statistica 10, StatSoft. Значения приведены в медианах с указанием 25 и 75 перцентилей.

Таблица 1 | Table 1

Характеристика исследуемых пациентов | Characteristics of the studied patients

Критерий   Variable	Значение показателя   Value
Возраст, лет   Age, years	
18–45	11 (9%)
46–60	42 (34,4%)
более 60   over 60	69 (56,7)
Пол   Sex	
женский   female	55 (45,1%)
мужской   male	67 (54,9%)
Опухоль   Tumor	
светлоклеточная карцинома   clear cell renal cell carcinoma	100 (82%)
хромофобная карцинома   chromophobe renal cell carcinoma	6 (4,9%)
папиллярная карцинома почки   papillary renal cell carcinoma	2 (1,6%)
инвазивная уротелиальная карцинома   infiltrating urothelial carcinoma	5 (4,1%)
ангиомиолипома   angiomyolipoma	3 (2,5%)
онкоцитомы   oncocytoma	4 (3,3%)
лейомиома   leiomyoma	1 (0,8%)
лейомиосаркома   leiomyosarcoma	1 (0,8%)

## Результаты

Исследованы 122 образца почек с опухолевым поражением (табл. 1). Злокачественные новообразования были диагностированы в 114 случаях (93,4%), доброкачественные новообразования выявлены у восьми пациентов (6,6%). Среди 122 образцов выявлено 56 случаев ГП, что составило 45,9%. ГП в 55 случаях были выявлены при ПКК и один случай при ангиомиолипеме почки, что составило 98,2% и 1,8%, соответственно (табл. 2). В структуре ГП преобладала диабетическая нефропатия (76,8%), второе место заняли гломерулонефриты (12,5%), фокальный сегментарный гломерулосклероз выявлен в 10,7% случаев. Диабетическая нефропатия выявлена у 43 пациентов,

из них у 17 ранее был установлен диагноз сахарного диабета, в 26 случаях имелся гипергликемический синдром, что составило 39,5% и 60,5%, соответственно. Диабетическая нефропатия была выявлена преимущественно при светлоклеточной карциноме почки, по одному случаю обнаружено при папиллярной карциноме почки и хромофобной карциноме почки (95,4%, 2,3% и 2,3%, соответственно). Медиана возраста пациентов составила 61 год (56; 66). Чаше диабетическая нефропатия выявлялась у женщин, соотношение составило 1,75:1. Отчетливая корреляция между цитологической градацией, стадией светлоклеточной карциномы почки и классом диабетической нефропатии не выявлена (табл. 3).

Таблица 2 | Table 2

### Распределение гломерулопатий при опухолях почек | Distribution of glomerulopathies in renal tumours

Гломерулопатии   Glomerulopathies	Светлоклеточная почечно-клеточная карцинома, гистологическая градация   Clear cell renal cell carcinoma, histological grading				Светлоклеточная почечно-клеточная карцинома, стадия   Clear cell renal cell carcinoma, stage				Хромофобная почечно-клеточная карцинома, стадия   Chromophobe renal cell carcinoma, stage				Папиллярная почечно-клеточная карцинома, стадия   Papillary renal cell carcinoma, stage				Ангиомиолинома   Angiomyolipoma
	1	2	3	4	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
Диабетическая нефропатия   Diabetic nephropathy*	1	30	8	2	29	6	6		1						1		
Мезангиопролиферативный гломерулонефрит   Mesangioproliferative glomerulonephritis*		2	1		2	1											
Мембранозная нефропатия   Membranous nephropathy*		2		1	1	1		1									
Мембранопролиферативный гломерулонефрит   Membranoproliferative glomerulonephritis*				1			1										
ФСГС/FSGS*		4	1		1		4										1

\* – число случаев

\* – number of cases

Таблица 3 | Table 3

### Распределение классов диабетической нефропатии при различных гистологических вариантах карциномы почки | Distribution of classes of diabetic nephropathy in different histological variants of renal cell carcinoma

Гистологический вариант опухоли   Histological variant of the tumour	Диабетическая нефропатия, класс   Diabetic nephropathy, class				
	I	IIa	IIb	III	IV
Светлоклеточная почечно-клеточная карцинома G1   Clear cell renal cell carcinoma G1	1				
Светлоклеточная почечно-клеточная карцинома G2   Clear cell renal cell carcinoma G2		22	7	1	
Светлоклеточная почечно-клеточная карцинома G3   Clear cell renal cell carcinoma G3		5	2	1	
Светлоклеточная почечно-клеточная карцинома G4   Clear cell renal cell carcinoma G4			1	1	
Светлоклеточная почечно-клеточная карцинома, стадия I   Clear cell renal cell carcinoma, stage I	1	24	3	1	
Светлоклеточная почечно-клеточная карцинома, стадия II   Clear cell renal cell carcinoma, stage II		4	1	1	
Светлоклеточная почечно-клеточная карцинома, стадия III   Clear cell renal cell carcinoma, stage III		5	1		
Хромофобная почечно-клеточная карцинома, стадия II   Chromophobe renal cell carcinoma, stage II		1			
Папиллярная почечно-клеточная карцинома, стадия II   Papillary renal cell carcinoma, stage II		1			

В структуре гломерулонефритов преобладали мембранозный и мезангиопролиферативный, составившие в совокупности 42,9%. В одном случае диагностирован мембранопролиферативный гломерулонефрит (14,2%). Случаи мембранозной нефропатии (три) были выявлены при светлоклеточной карциноме почки. Медиана возраста пациентов – 66 лет (63; 69). Соотношение мужчин и женщин – 2:1. Мезангиопролиферативный гломерулонефрит был выявлен в трех случаях, все наблюдались при светлоклеточной карциноме почки. Медиана возраста пациентов составила 47 лет (38; 60). Соотношение мужчин и женщин – 2:1. Был выявлен один случай мембранопролиферативного гломерулонефрита у мужчины 55 лет при светлоклеточной карциноме почки G4, III стадии. Фокальный сегментарный гломерулосклероз выявлен в шести случаях, встречался преимущественно при светлоклеточной карциноме почки (пять случаев – 83,3%); один случай обнаружен при ангиомиолипоме. Медиана возраста пациентов – 63 года (60; 68). Соотношение женщин и мужчин – 2:1.

### Обсуждение

В литературе описаны как паранеопластические нефропатии, так и ГП, связанные с метаболическими нарушениями при злокачественных опухолях. Также ГП могут представлять собой самостоятельные заболевания. ГП независимо от этиологии характеризуются двухсторонним поражением почек.

Чаще при исследовании образцов почек, резецированных по поводу опухоли, патологоанатом оценивает опухоль, упуская неопухолевыми заболеваниями почек остается недиагностированным и без должного лечения может прогрессировать. Многие ГП протекают бессимптомно или малосимптомно, в связи с чем пациенты не обращаются за медицинской помощью по поводу заболевания почки. Нередко такие пациенты поступают в специализированное отделение на стадии нефросклероза, при котором основными методами терапии являются хронический диализ или трансплантация почки. Следует отметить, что даже при наличии симптомов, в том числе протеинурии, для постановки диагноза и назначения терапии нужен анализ структурных изменений почки. Для проведения морфологического исследования в таких случаях необходимо выполнение тонкоигольной нефробиопсии. В части случаев, при возникновении после пункции кровотечения, может потребоваться удаление единственной оставшейся почки.

В настоящем исследовании был поставлен вопрос о прижизненной диагностике гломерулопатий у пациентов с опухолевым поражением почки по образцам резецированной почки. При исследовании архивных образцов почек, удаленных по поводу опухолевых заболеваний, практически в половине случаев были выявлены ГП. При этом ни в одном случае при исследовании операционного материала ГП не были диагностированы.

Подавляющее большинство ГП было выявлено при злокачественных новообразованиях почек, в основном при светлоклеточной карциноме почки, что, вероятно, связано с тем, что она является самым частым новообразованием почек. Среди выявленных ГП первое место занимает диабетическая нефропатия. Она наблюдалась как у пациентов с ранее поставленным диагнозом сахарного диабета, так и у пациентов с гипергликемическим синдромом. Гипергликемический синдром может представлять собой проявление опухоли, таким образом, и диабетическая нефропатия может быть рассмотрена как последствие воздействия неоплазии. У небольшой части пациентов были выявлены гломерулонефриты и ФСГС. Сложности вызывает и отсутствие морфологических признаков, позволяющих провести дифференциальную диагностику между паранеопластическими нефропатиями и ГП иной этиологии. Для решения этой проблемы А. Тоjo в 2013 году предложил критерии паранеопластического синдрома [5].

1. Зависимость ГП и злокачественного новообразования по времени.

2. Отсутствие явной этиологии при заболевании почек.

3. Разрешение заболевания почек при удалении опухоли.

4. Связь обострения ГП с рецидивом злокачественной опухоли.

Тем не менее клинико-лабораторные данные пациентов, вошедших в исследование, были получены при госпитализации в хирургическое отделение для удаления опухоли. Информация о давности отклонения лабораторных показателей от нормальных значений отсутствовала. Ни один пациент ранее не наблюдался в связи с заболеванием почек. Дальнейшее наблюдение за пациентами не проводилось. В связи с описанным выше невозможно однозначно сказать, связаны ли ГП с опухолью.

### Заключение

Гломерулопатии при новообразованиях почек широко распространены, что демонстрирует важность их диагностики морфологом при исследовании операционного материала. Наличие у пациента мочевого синдрома должно настораживать лечащего врача и морфолога в отношении гломерулопатий. Настоящая работа позволяет высказать мнение о целесообразности углубленного исследования ткани почки при опухолевых процессах. Принимая во внимание тот факт, что исследование проводили на архивных образцах, выполнение полного спектра исследований, включающих иммунофлуоресцентное и электронномикроскопическое, не представлялось возможным. В связи с этим планируется продолжить отработку алгоритма единовременного изучения ткани почек, удаленных по поводу онкологических заболеваний, всем спектром исследований, регламентированных для диагностики гломерулопатий.

**Вклад авторов**

Концепция и дизайн исследования – Т.А. Гаркуша, Е.А. Быханова, В.А. Хоржевский, С.В. Гаппоев.  
Сбор и обработка материала – Т.А. Гаркуша, Е.А. Быханова, В.А. Хоржевский, С.В. Гаппоев.  
Написание текста – Т.А. Гаркуша, Е.А. Быханова.  
Редактирование – В.А. Хоржевский, С.В. Гаппоев, М.А. Фирсов, С.В. Ивлиев.

**Author contributions**

Conceived the study and designed the experiment – T.A. Garkusha, E.A. Bykhanova, V.A. Khorzhevskii, S.V. Gappoev.  
Collected the data and performed the analysis – T.A. Garkusha, E.A. Bykhanova, V.A. Khorzhevskii, S.V. Gappoev.  
Wrote the paper – T.A. Garkusha, E.A. Bykhanova.  
Edited the manuscript – V.A. Khorzhevskii, S.V. Gappoev, M.A. Firsov, S.V. Ivliev.

**Литература/References**

1. А.Д. Каприн, В.В. Старинский, А.О. Шахзадова (ред.). Злокачественные новообразования в России в 2019 году (заболеваемость и смертность). Москва: Московский научно-исследовательский онкологический институт имени П.А. Герцена – филиал Национального медицинского исследовательского центра радиологии Минздрава России, 2020. 252 с.  
AD Kaprin, VV Starinskiy, AO Shakhzadova (eds.). Malignant neoplasms in Russia in 2019 (incidence and mortality). Moscow: P.A. Hertsen Moscow Oncology Research Institute – branch of National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation, 2020. 252 p. (In Russ.).
2. Moch H, Cubilla AL, Humphrey PA, Reuter VE, Ulbright TM. The 2016 WHO Classification of Tumours of the Urinary System and Male Genital Organs – Part A: Renal, Penile, and Testicular Tumours. *Eur Urol*. 2016;70(1):93–105. DOI: 10.1016/j.eururo.2016.02.029.
3. Колина И.Б., Бобкова И.Н. Поражение почек при злокачественных новообразованиях. *Клиницист*. 2014;8(2):7–16. DOI: 10.17650/1818-8338-2014-2-7-16.  
Kolina IB, Bobkova IN. Renal damage with malignant neoplasms. *The Clinician*. 2014;8(2):7–16 (In Russ.). DOI: 10.17650/1818-8338-2014-2-7-16.
4. Song F, Liu C, Zhang J, Hu Z. Renal cell carcinoma with nephrotic syndrome: A case report and literature review. *Transl Androl Urol*. 2020;9(3):1459–65. DOI: 10.21037/tau.2020.03.41.
5. Tojo A. Paraneoplastic glomerulopathy associated with renal cell carcinoma. In: J Chen (ed.). *Renal Tumor*. London: IntechOpen, 2013. P. 109–30. DOI: 10.5772/53534. Available from: <https://www.intechopen.com/chapters/42639> (accessed 12th May 2022).
6. Colvin RB, Chang A. *Diagnostic Pathology: Kidney Diseases*. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier, 2016. P. 48–290.
7. Джумабаева Б.Т., Бирюков Л.С. Новые аспекты патофизиологии и патоморфологии поражений почек при злокачественных опухолях. *Клиническая онкогематология*. 2015;8(4):390–396. Доступно по адресу: <https://bloodjournal.ru/novye-aspekty-patofiziologii-i-patomorfologii-porazhenij-pochek-pri-zlokachestvennyh-opuholyah> (получено 12 мая 2022 года).  
Dzhumabaeva BT, Biryukov LS. New aspects of pathophysiology and pathomorphology of renal lesions in malignant tumors. *Clinical oncohematology*. 2015;8(4):390–396. Available from: <https://bloodjournal.ru/novye-aspekty-patofiziologii-i-patomorfologii-porazhenij-pochek-pri-zlokachestvennyh-opuholyah> (accessed 12th May 2022).
8. Jhaveri KD, Shah HH, Calderon K, Campenot ES, Radhakrishnan J. Glomerular diseases seen with cancer and chemotherapy: A narrative review. *Kidney Int*. 2013;84(1):34–44. DOI: 10.1038/ki.2012.484.
9. Cambier JF, Ronco P. Onco-Nephrology: Glomerular Diseases with Cancer. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2012;7(10):1701–12. DOI: 10.2215/CJN.03770412.
10. Pani A, Porta C, Cosmai L, Melis P, Floris M, Piras D et al. Glomerular diseases and cancer: Evaluation of underlying malignancy. *J Nephrol*. 2016;29(2):143–52. DOI: 10.1007/s40620-015-0234-9.
11. Lien YH, Lai LW. Pathogenesis, diagnosis and management of paraneoplastic glomerulonephritis. *Nat Rev Nephrol*. 2011;7(2):85–95. DOI: 10.1038/nrneph.2010.171.
12. Жариков А.Ю., Щекочихина П.О. Диабетическая нефропатия. Современный взгляд на проблему. *Бюллетень медицинской науки*. 2018;2(10):24–31.  
Zharikov AY, Shchekochikhina PO. Diabetic nephropathy. Modern view of the problem. *Bulletin of Medical Science*. 2018;2(10):22–28 (In Russ.).
13. Fried LF, Katz R, Sarnak MJ, Shlipak MG, Chaves PH, Jenny NS et al. Kidney function as a predictor of noncardiovascular mortality. *J Am Soc Nephrol*. 2005;16(12):3728–35. DOI: 10.1681/ASN.2005040384.

**Информация об авторах**

Татьяна Андреевна Гаркуша – врач-патологоанатом Красноярского краевого патологоанатомического бюро.

Елена Александровна Быханова – студентка 6-го курса Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого.

Владимир Алексеевич Хоржевский – кандидат медицинских наук, заместитель главного врача Красноярского краевого патологоанатомического бюро, заведующий кафедрой патологической анатомии имени профессора П.Г. Подзолкова Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого.

Станислав Витальевич Гаппоев – заведующий лабораторией электронной и иммунофлуоресцентной микроскопии, врач-патологоанатом Красноярского краевого патологоанатомического бюро, ассистент кафедры патологической анатомии имени профессора П.Г. Подзолкова Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого.

Михаил Анагольевич Фирсов – кандидат медицинских наук, уролог краевой клинической больницы, заведующий кафедрой урологии, андрологии и сексологии ИПО Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого.

Сергей Викторович Ивлиев – кандидат медицинских наук, нефролог краевой клинической больницы, ассистент кафедры терапии ИПО Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого.

**Author information**

Tatyana A. Garkusha – Pathologist, Krasnoyarsk Regional Pathoanatomical Bureau.

<https://orcid.org/0000-0002-3343-6973>

Elena A. Bykhanova – 6-year student, V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University.

<https://orcid.org/0000-0003-2623-5310>

Vladimir A. Khorzhevskii – Cand. Sci. (Med.), Deputy Chief of the Krasnoyarsk Regional Pathoanatomical Bureau; Head of the P.G. Podzolkov Pathology Department, V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University.

<https://orcid.org/0000-0002-9196-7246>

Stanislav V. Gappoev – Head of the Laboratory of the Electron and Immunofluorescence Microscopy, Pathologist, Krasnoyarsk Regional Pathoanatomical Bureau; Teaching Assistant, P.G. Podzolkov Pathology Department, V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University.

<https://orcid.org/0000-0001-6789-4860>

Mikhail A. Firsov – Cand. Sci. (Med.), Urologist, Regional Clinical Hospital; Head of the Urology, Andrology and Sexology Department, V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University.

<https://orcid.org/0000-0002-0887-0081>

Sergey V. Ivliev – Cand. Sci. (Med.), Nephrologist, Regional Clinical Hospital; Teaching Assistant, Therapy Department, V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University.

<https://orcid.org/0000-0003-0606-872X>