

Оптимизация протокола макроскопического исследования почки после нефрэктомии при новообразовании

Т.А. Гаркуша^{1,2}

¹ КГБУЗ Красноярское краевое патологоанатомическое бюро, Красноярск, Россия

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

Резюме. Введение. Чаще показанием к нефрэктомии является опухоль почки. По данным литературы, при злокачественных новообразованиях могут развиваться паранеопластические гломерулопатии и нарушения обмена веществ, проявляющиеся в том числе нефропатиями. Наряду с этим гломерулопатии и нарушения обмена веществ могут быть не связаны с опухолью. Цель исследования – разработать методику макроскопического анализа препарата почки с опухолью, полученного после нефрэктомии, с забором материала для проведения иммунофлуоресцентной и электронной микроскопии.

Материалы и методы. Проанализирован 171 образец почки с опухолью после нефрэктомии с проведением эксперимента по определению оптимального расстояния для забора образцов паренхимы почки от опухоли.

Результаты. Представлен оптимизированный протокол макроскопического исследования препарата почки с опухолью, полученного после нефрэктомии. Оценено оптимальное расстояние от опухоли для забора образцов паренхимы почки (3 см).

Заключение. Гломерулопатии характеризуются двусторонним поражением независимо от происхождения. Протекая нередко бессимптомно или малосимптомно, они приводят к снижению функции почки. Таким образом, одномоментная диагностика гломерулярной патологии у пациентов с опухолью почки может стать единственной возможностью для диагностики гломерулопатий. Описанный метод позволяет достоверно диагностировать гломерулопатии у данной категории пациентов, что способствует своевременному назначению терапии и предотвращению быстрого прогрессирования заболевания.

Ключевые слова: почка, опухоль, гломерулопатии, операционный материал, макроскопическое исследование

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

Для цитирования: Гаркуша Т.А. Оптимизация протокола макроскопического исследования почки после нефрэктомии при новообразовании. Клини. эксп. морфология. 2024;13(1):69–75. DOI: 10.31088/СЕМ2024.13.1.69-75.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках государственного бюджетного финансирования.

Статья поступила 14.11.2022. Получена после рецензирования 07.12.2022. Принята в печать 12.12.2022.

Optimization of the protocol for kidney gross examination after nephrectomy due to neoplasm

T.A. Garkusha^{1,2}

¹ Krasnoyarsk Regional Pathoanatomical Bureau, Krasnoyarsk, Russia

² V.F. Voyno-Yasensky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract. Introduction. Nephrectomy is most often performed to treat kidney cancer. Literature suggests that malignant neoplasms can develop paraneoplastic glomerulopathies and metabolic disorders, including nephropathies. Moreover, glomerulopathies and metabolic disorders may not be associated with a tumor. The aim of the study was to develop a method for gross examination of the kidney with a tumor obtained after nephrectomy, with attention being paid to sample collection for immunofluorescence and electron microscopy.

Materials and methods. I analyzed 171 kidney samples after nephrectomy due to tumors to detect the appropriate distance for kidney parenchyma sampling from the tumor on a pilot basis.

Results. I present an optimized protocol for kidney gross examination after nephrectomy due to a neoplasm. I estimated the appropriate distance from the tumor for sampling the kidney parenchyma to be at 3 cm.

Conclusion. Glomerulopathies are characterized by bilateral lesions, regardless of their origin. Often being asymptomatic or oligosymptomatic, they lead to a decreased kidney function. The simultaneous morphological diagnosis of glomerular pathology in patients with a kidney tumor may be the only option to diagnose glomerulopathies in time. The described method allows a reliable diagnosis of glomerulopathy in these patients. This, in turn, will help health care providers to initiate therapy in good time and prevent rapid disease progression.

Keywords: kidney, tumor, glomerulopathies, surgical sample, gross examination

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

For citation: Garkusha T.A. Optimization of the protocol for kidney gross examination after nephrectomy due to neoplasm. Clin. exp. morphology. 2024;13(1):69–75 (In Russ.). DOI: 10.31088/CEM2024.13.1.69-75.

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

Received 14.11.2022. **Received in revised form** 07.12.2022. **Accepted** 12.12.2022.

Введение

Нефрэктомия в большинстве случаев выполняется при наличии опухоли. Наиболее часто встречающимися опухолями почки, по данным Международной гистологической классификации опухолей мочевыделительной системы и мужских половых органов, являются светлоклеточная, папиллярная и хромофобная почечно-клеточная карциномы. Реже встречаются доброкачественные опухоли почки, например онкоцитомы и ангиомиолипомы [1]. В литературе имеются данные о развитии при злокачественных новообразованиях паранеопластических гломерулопатий, а также нефропатий, связанных с нарушением метаболизма [2–12]. Наряду с этим у пациентов могут быть гломерулопатии и нарушения обмена веществ, не связанные с опухолью [13]. Паранеопластические и первичные гломерулопатии не имеют морфологических отличий и независимо от происхождения характеризуются двусторонним поражением. Гломерулопатии часто протекают бессимптомно или только с изменением лабораторных показателей, в связи с чем они длительное время остаются недиагностированными. Нефропатии при длительном течении без лечения могут приводить к нефросклерозу.

Чаще при исследовании образцов почки с опухолью онкоморфолог делает акцент на изучении новообразования, оставляя без внимания другие заболевания почек. Вместе с этим для пациента, которому была выполнена нефрэктомия, одномоментная диагностика неопухолевого заболевания почек может стать единственной возможностью установления диагноза и назначения терапии, направленной на лечение гломерулопатий.

Имеющиеся в доступной литературе описания этапов морфологического исследования операционного материала почки, резецированной по поводу опухоли, направлены преимущественно на диагностику новообразования, при этом забор материала для проведения иммунофлуоресцентной и электронной микроскопии не проводится [14–15]. В рекомендациях Н.В. Westra et al. имеются упоминания о возможности забора материала для проведения дополнительных исследований без описания этапов забора и обработки [16].

Цель исследования – разработать методику макроскопического анализа препарата почки с опухолью, полученного после нефрэктомии, с забором материала для проведения иммунофлуоресценции и электронной микроскопии, для одномоментной диагностики опухолевого процесса и гломерулопатий.

Материалы и методы

В исследование был включен 171 образец почки с опухолью, полученный после проведения нефрэктомии. Возраст пациентов находился в диапазоне 24–85 лет, медиана возраста составила 63 года. Все процедуры, выполненные в исследовании, соответствуют этическим требованиям, Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации 1964 года и ее последующим изменениям. От каждого включенного в исследование участника получено добровольное информированное согласие.

Проведен эксперимент по определению оптимального расстояния от опухоли для забора образцов паренхимы почки с целью оценки ее гломерулярного аппарата. Забор образцов выполнялся по периферии опухоли, на расстоянии 1 см, 2 см, 3 см и более. Проводили независимую слепую оценку получаемых образцов тремя опытными патологоанатомами. Определяли наличие и выраженность изменений ткани почки, обусловленных механическим воздействием опухоли, – сдавление структур почки, их склероз (табл.).

Гистологические препараты окрашивали гематоксилином и эозином, Конго красным, были выполнены ПИК (PAS) реакция, импрегнирование препаратов почки метенамином серебром и трихромная окраска по Массону. Реакция иммунофлуоресценции выполнена с применением меченых антител IgA-FITC – поликлональные (Diagnostic BioSystems, Испания), IgG-FITC, поликлональные (Diagnostic BioSystems, Испания), IgM-FITC, поликлональные (Diagnostic BioSystems, Испания), C3c-FITC, поликлональные (Diagnostic BioSystems, Испания), C1q-FITC, поликлональные (Diagnostic BioSystems, Испания), Kappa light chain-FITC, поликлональные (Diagnostic BioSystems, Испания) и Lambda light chain-FITC, поликлональные (Diagnostic BioSystems, Испания). Оценку препаратов

Таблица | Table

Информативность образцов ткани почки в зависимости от расстояния от опухоли | Informative value of kidney tissue samples based on the distance from the tumor

Забор образцов по периферии опухоли Sampling at the tumor periphery		Забор образцов на расстоянии 1 см от опухоли Sampling at a 1-cm distance from the tumor		Забор образцов на расстоянии 2 см от опухоли Sampling at a 2-cm distance from the tumor		Забор образцов на расстоянии 3 см и более от опухоли Sampling at a distance of 3 cm or more from the tumor	
Неинформативные образцы Non-diagnostic samples	Информативные образцы Diagnostic samples	Неинформативные образцы Non-diagnostic samples	Информативные образцы Diagnostic samples	Неинформативные образцы Non-diagnostic samples	Информативные образцы Diagnostic samples	Неинформативные образцы Non-diagnostic samples	Информативные образцы Diagnostic samples
100%	0%	78,4%	21,6%	36,6%	63,4%	0%	100%

выполняли с применением флуоресцентного микроскопа Zeiss Axio Imager Z2 (Zeiss, Германия). Фиксацию и проводку материала для электронной микроскопии осуществляли по стандартной методике с контрастированием срезов 0,1% раствором цитрата свинца. Электронномикроскопическое исследование образцов проводилось с применением трансмиссионного электронного микроскопа Libra 120 PLUS (Zeiss, Германия) при разном увеличении и с выполнением картирования изображения для формирования обзорных снимков. Оценивали снимки изображения, полученные камерой Dual Speed 220V 50-60Hz, SN 441/13 (TRS, Германия).

Морфометрический анализ изображений выполняли с применением программного обеспечения iTEM Olympus (Olympus, Япония). Оценку качества получаемых образцов для различных методов исследования по предлагаемому протоколу проводили путем независимого слепого пересмотра препаратов тремя опытными патологоанатомами по шкале: оптимально, субоптимально, плохо. Под оптимальным понимали результат, отвечающий всем критериям морфологической диагностики. Под субоптимальным понимали результат, при котором определялись дефекты морфологической картины, не влияющие на качество достоверной диагностики. К плохому результату относили случаи, в которых дефекты морфологической картины не позволяли провести исследование.

Результаты

Для исследования предложен протокол, согласно которому операционный материал необходимо доставлять в лабораторию без фиксирующего раствора в течение 1 часа после нефрэктомии. В направлении на прижизненное патологоанатомическое исследование должны быть указаны соответствующие паспортные и клинические данные, в том числе общий анализ мочи, биохимический анализ крови, анамнестические данные, сведения о наличии коморбидных заболеваний.

Для правильной ориентации образца в направлении на патологоанатомическое исследование хирург должен указать сторону поражения. В определении верхнего и нижнего полюсов помогают мочеточник и надпочечник. Мочеточник направлен вниз, надпочечник располагается у верхнего полюса почки. Патологоанатом определяет расположение структур синуса (артерия, вена, мочеточник), вводит в вену металлический зонд.

На следующем этапе проводится осмотр доставленного образца на наличие повреждений капсулы, представленной фасцией Герота. При наличии повреждений до совершения разрезов проводится маркирование дефектов гистологическими красителями. Маркирование края резекции всего образца нецелесообразно, так как обычно опухоль не выходит за пределы фасции Герота. Маркирование краев резекции проводится в участках дефектов фасции Герота. Первый разрез проводят вдоль длинной оси почки для визуализации чашечно-лоханочной системы, сосудов. Наличие инвазии должно быть отражено в протоколе исследования. Затем проводят разрезы по ходу зонда, установленного в устье почечной вены, для выявления инвазии в венозную систему.

Для проведения реакции иммунной флуоресценции осуществляют забор фрагмента паренхимы почки на расстоянии не менее 3 см от опухоли. Фрагмент должен содержать корковое и мозговое вещество почки, жировая клетчатка удаляется для улучшения качества препаратов, изготавливаемых при помощи криостатного микротомы (рис. 1 А, В). Фрагмент толщиной 0,3–0,5 см помещают в матричную среду для криотомии и замораживают в течение 2–3 минут при температуре –60°C. Изготавливают срезы толщиной 5–6 мкм. На гистологическое стекло помещают 1–2 среза. Полученные препараты хранят в холодильной камере при температуре от +2 до +4°C. Хранить препараты можно в течение 5 дней.

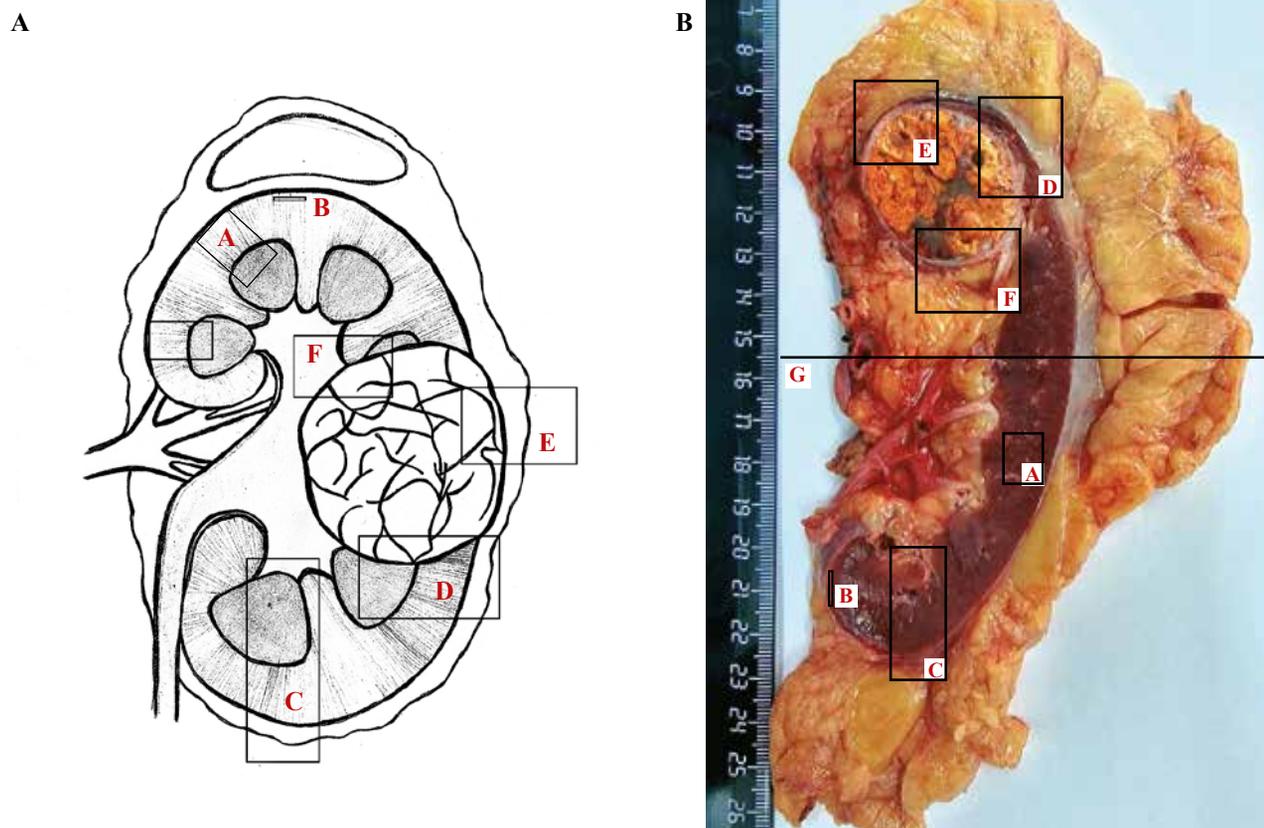


Рис. 1. Макроскопическое исследование почки с опухолью после нефрэктомии.

А – схема вырезки образца почки, В – макрофотография почки после нефрэктомии с разметкой.

Обозначения на рисунках: А – фрагмент ткани почки для проведения реакции иммунофлуоресценции, В – фрагмент ткани почки для электронной микроскопии, С – фрагмент ткани почки для светооптического исследования, D – фрагмент опухоли и ткани почки, Е – фрагмент опухоли почки с паранефральной жировой клетчаткой, F – фрагмент опухоли почки с почечным синусом, G – линия забора образцов для исследования ткани почки

Fig. 1. Gross examination of the kidney with a tumor after nephrectomy.

A – sampling scheme. B – close-up of the kidney with a tumor after nephrectomy.

Legend: A – a fragment of the kidney parenchyma for immunofluorescence reaction, B – fragment of the kidney parenchyma for electron microscopy, C – fragment for light microscopy, D – fragment of the tumor and kidney parenchyma, E – fragment of the kidney tumor with perirenal adipose tissue, F – fragment of the kidney tumor with renal sinus, G – sampling line for examination of the kidney parenchyma

Фрагмент для электронной микроскопии должен быть получен из участка коркового вещества почки, расположенного на расстоянии не менее 3 см от опухоли и на расстоянии 1 мм от капсулы почки. Забор фрагмента размерами 0,1×0,1×0,5–1,0 см производят из коркового вещества вдоль капсулы почки. При помощи стереомикроскопа полученный образец разделяют на фрагменты площадью не более 1 мм² и помещают в 1,5–2% раствор глутарового альдегида, изготовленного *ex tempore*, на 1–2 часа при температуре +25°C или в холодильную камеру при температуре +2 до +4°C на 1–2 недели.

Образец почки с продольным разрезом оставляют фиксироваться в 10% нейтральном забуференном формалине на 24 часа.

После фиксации образец взвешивают и проводят измерение присланного образца почки с опухолью и жировой тканью; измеряют почку с опухолью без жировой клетчатки.

Далее необходимо описать локализацию и измерить размер опухоли. При наличии нужно отразить в протоколе инвазию в почечный синус, венозную систему почки, чашечно-лоханочную систему, паранефральную клетчатку и другие окружающие структуры. Очаги инвазии в паранефральную клетчатку и жировую клетчатку почечного синуса должны быть включены в размер опухоли, тогда как очаги отсева и массы в почечной вене в размер опухоли не включают. Для точного измерения размера опухоли выполняют перпендикулярные разрезы к длинной оси почки.

Характеристика опухоли также должна быть отражена в протоколе: форма, консистенция, цвет, наличие кровоизлияний и некрозов, а также объем последних (имеет прогностическое значение при светлоклеточной почечно-клеточной карцине). При неоднородности опухолевого узла фрагменты забирают из разных участков, что может помочь в постановке диагноза и градации опухоли.

При описании паренхимы почки вне опухоли необходимо измерить толщину коркового и мозгового слоев, оценить четкость границ между ними, зафиксировать кровоизлияния и другие изменения.

Надпочечник измеряют, отмечают его цвет, при наличии узлового образования его описывают по схеме макроскопического исследования опухоли почки.

Проводя вырезку материала, необходимо взять для исследования по одному фрагменту опухоли на каждый сантиметр ее максимального размера и, при гетерогенности узла, из разных участков. При опухоли размером до 2 см ее забирают для исследования целиком. Обязателен забор фрагментов опухоли, находящихся рядом с чашечно-лоханочной системой, жировой клетчаткой почечного синуса и паранефральной клетчаткой. Если инвазия в окружающие структуры неочевидна, рекомендуется забор минимум трех фрагментов из подозрительного участка.

При мультифокальном поражении исследуются минимум пять наибольших по размеру опухолей.

Отдельные узлы в жировой клетчатке почечного синуса, как правило, представлены очагами инвазии опухоли в венозную систему почки.

Проводят забор минимум одного фрагмента паренхимы почки на расстоянии не менее 3 см от опухоли.

На исследование берут края резекции артерии, вены и мочеточника, даже если макроскопических изменений в них нет. Далее вену, артерию и мочеточник рассекают продольно и проводят забор измененных участков.

При исследовании жировой клетчатки забирают все лимфатические узлы с описанием структуры и размера.

Из надпочечника берут по одному фрагменту неизмененной ткани и опухолевого образования (при их наличии).

Полученные фрагменты укладывают в гистологические кассеты и помещают в 10% нейтральный забуференный формалин на 24 часа.

Был проведен анализ 171 образца резецированной почки по поводу опухоли с забором материала для иммунной флуоресценции и электронной микроскопии. Механическое воздействие опухоли на паренхиму почки характеризуется сдавлением структур нефрона, сопровождающимся глобальным и сегментарным склерозом клубочков, перигломерулярным склерозом со сдавлением капиллярных петель клубочка, склерозом интерстиция и атрофией канальцев.

В части случаев по периферии опухоли имелась воспалительная инфильтрация интерстиция разной степени выраженности, у некоторых пациентов с вовлечением канальцев и клубочков. Описанные изменения неизменно присутствовали в образцах ткани почки, забранных на расстоянии до 3,0 см, и носили вторичный компрессионный по отношению к опухоли характер (табл.).

Оценку структур нефрона проводили на срезах толщиной 2,5–3 мкм с применением гистохимического окрашивания (рис. 2 А, В). Это позволило оценить клеточность клубочков, структуру гломерулярной базальной мембраны, изменения стенки сосудов и наличие в просвете тромбов, эпителий канальцев, склероз и инфильтрацию интерстиция.

При оценке препаратов, полученных после проведения реакции иммунофлуоресценции, при наличии отложения иммунных комплексов имелось свечение в мезангии или по базальной мембране (рис. 3).

Полученные для электронной микроскопии образцы не отличались от образцов, полученных при пункционной нефробиопсии (рис. 4). Образцы позволили оценить гломерулярные базальные мембраны, мезангий,

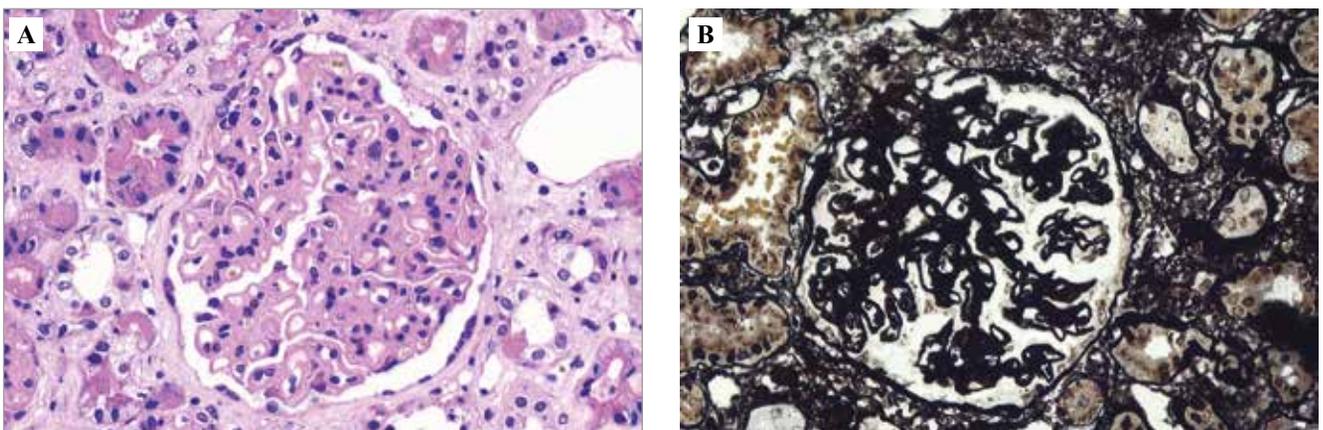


Рис. 2. Микрофотографии образцов почки.

А – диффузное утолщение базальной мембраны у пациента с мембранозной нефропатией, В – диффузное утолщение базальной мембраны с формированием шпиков у пациента с мембранозной нефропатией. А – окраска гематоксилином и эозином, $\times 400$. В – окраска метенамином серебром, $\times 400$

Fig. 2. Microscopic images of kidney parenchyma samples.

А – diffuse basement membrane thickening in a patient with membranous nephropathy, В – diffuse basement membrane thickening with spine formation in a patient with membranous nephropathy. А – H&E stain, $\times 400$. В – methenamine silver stain, $\times 400$

а также визуализировать депозиты иммунных комплексов при их наличии.

При независимой оценке полученных препаратов, включая результаты электронномикроскопического исследования, среди независимых врачей-патолого-

анатомов получена полная конкордантность мнений с оценкой всех образцов как «оптимально».

Обсуждение

Гломерулярная патология носит двусторонний характер и может протекать бессимптомно или малосимптомно. Гломерулопатии могут представлять собой проявление паранеопластического синдрома либо являться самостоятельным заболеванием. Они приводят к снижению функции почки, в части случаев с развитием терминальной почечной недостаточности. При этом выраженное снижение скорости клубочковой фильтрации является противопоказанием для назначения некоторых химиотерапевтических лекарственных препаратов. Примененная в настоящем исследовании методика позволила наряду с опухолевыми процессами убедительно диагностировать гломерулярную патологию в 39,8% случаев.

При изучении доступной литературы не найдено описания методики одномоментного забора материала для иммунофлуоресценции и электронной микроскопии при макроскопическом исследовании почек после проведения нефрэктомии по поводу опухолевых процессов. В то же время одномоментная диагностика гломерулопатий для данной категории пациентов может являться единственной возможностью установления диагноза неопухолевого заболевания почек.

Заключение

Описанный метод позволяет проводить достоверную одномоментную диагностику заболеваний почек у пациентов, которым была выполнена нефрэктомия в связи с опухолью почки. Ранняя диагностика нефропатий дает возможность своевременно начать их лечение и предотвратить быстрое снижение функции единственной оставшейся почки.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Disclosure. The author declares no conflict of interest.

Литература/References

1. MB Amin, DM Berney, EM Comperat, A Hartmann, S Menon, GJ Netto et al. (eds.). WHO classification of tumours. Urinary and male genital tumours. V. 8. 5th ed. Lyon: IARC, 2022. 576 p.
2. Rosner MH, Jhaveri KD, McMahon BA, Perazella MA. Onconephrology: The intersections between the kidney and cancer. CA Cancer J Clin. 2021;71(1):47–77. DOI: 10.3322/caac.21636.
3. Khan MB, Kaur A, Ali A, Boris A, Spitalewitz S. Complete resolution of paraneoplastic membranous nephropathy following curative therapy of triple-negative breast cancer. Cureus. 2021;13(9):e18125. DOI: 10.7759/cureus.18125.
4. Jeyabalan A, Trivedi M. Paraneoplastic glomerular diseases. Adv Chronic Kidney Dis. 2022;29(2):116–26.e1. DOI: 10.1053/j.ackd.2022.02.009.

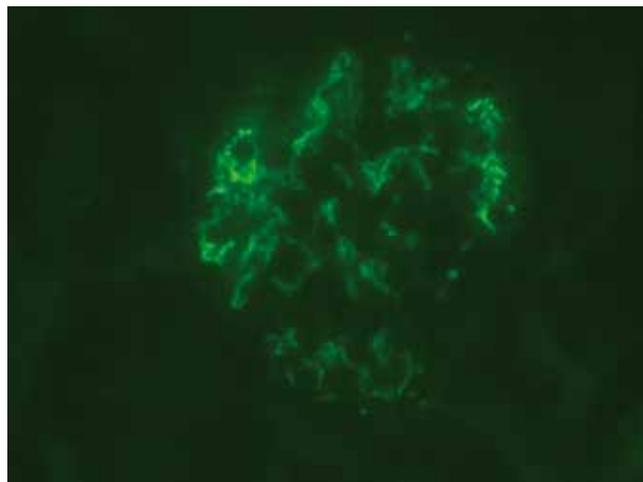


Рис. 3. Иммунофлуоресцентная микроскопия с антителами к IgA. Мезангиальное свечение в реакции с антителами к IgA у пациента с IgA-нефропатией. Окраска IgA-FITC, $\times 400$

Fig. 3. Immunofluorescence microscopy with anti-IgA antibodies. Mesangial luminescence in reaction with anti-IgA antibodies in a patient with IgA nephropathy. IgA-FITC, $\times 400$

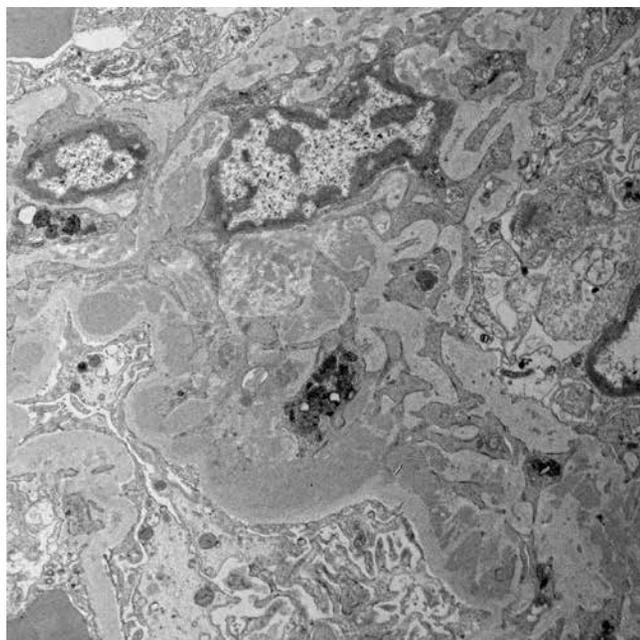


Рис. 4. Ультраструктурные изменения при IgA-нефропатии. Электронная микроскопия, контрастирование уранил ацетатом и цитратом свинца, $\times 1540$

Fig. 4. Ultrastructural features of IgA nephropathy. Electron microscopy, contrasting with uranyl acetate and lead citrate, $\times 1540$

5. *Amarapurkar P, Bou-Slaiman S, Madrid B, Ladino M.* Paraneoplastic glomerular disease: The struggle is real. *Journal of Onco-Nephrology.* 2019;3(1):31–8. DOI: 10.1177/2399369319828732.
6. *Ng MSY, Francis L, Pillai E, Mallett AJ.* Paraneoplastic immunoglobulin A nephropathy and associated focal segmental glomerulosclerosis in asymptomatic low volume B-cell lymphoma – a case report. *BMC Nephrol.* 2018;19(1):224. DOI: 10.1186/s12882-018-1034-y.
7. *Al-Kharouf I, Fields T, Hamza A.* Paraneoplastic nephropathy with peculiar immunofluorescence pattern: Report of a rare case. *Am J Clin Pathol.* 2022;158(S1):S155–6. DOI: 10.1093/ajcp/aqac126.331.
8. *Nasr SH, Wehbe E, Said SM, Dasari S, Quoc T, Kurtin PJ.* Paraneoplastic cast nephropathy associated with pancreatic mixed acinar-neuroendocrine carcinoma: a case report. *Am J Kidney Dis.* 2019;74(4):558–62. DOI: 10.1053/j.ajkd.2019.02.010.
9. *Jeyabalan A, Geara AS, Frey NV, Palmer MD, Hogan JJ.* Paraneoplastic focal segmental glomerulosclerosis associated with acute lymphocytic leukemia. *Kidney Int Rep.* 2019;4(10):1494–8. DOI: 10.1016/j.ekir.2019.06.010.
10. *Yu X, Fan Z, Chen W, Wang Z.* Lung cancer with nephrotic syndrome as a paraneoplastic syndrome: a case report. *Mol Clin Oncol.* 2020;13(6):86. DOI: 10.3892/mco.2020.2156.
11. *Jhaveri KD, Shah HH, Patel C, Kadiyala A, Stokes MB, Radhakrishnan J.* Glomerular diseases associated with cancer, chemotherapy, and hematopoietic stem cell transplantation. *Adv Chronic Kidney Dis.* 2014;21(1):48–55. DOI: 10.1053/j.ackd.2013.08.003.
12. *Гаркуша Т.А., Быханова Е.А., Хоржевский В.А., Ганноев С.В., Фирсов М.А., Ивлиев С.В.* Частота встречаемости гломерулопатий при новообразованиях почек в Красноярске. *Клиническая и экспериментальная морфология.* 2022;11(3):15–21. DOI: 10.31088/CEM2022.11.3.15-21.
13. *Garkusha TA, Bykhanova EA, Khorzhevskii VA, Gappoev SV, Firsov MA, Ivliev SV.* The incidence of glomerulopathies in kidney neoplasms in Krasnoyarsk. *Clinical and experimental morphology.* 2022;11(3):15–21 (In Russ.). DOI: 10.31088/CEM2022.11.3.15-21.
14. *Ю.А. Криволапов (ред.).* Макроскопическое исследование биопсийного и операционного материала: Руководство для врачей-патологоанатомов. Москва: Практическая медицина, 2020. 352 с.
15. *Ковылина М.В., Прилепская Е.А., Решетов Л.В., Горбань Н.А., Пушкарь Д.Ю.* Макроскопическое исследование почки. *Онкопатология.* 2021;4(1–2):42–48. DOI: 10.17650/2618-7019-2021-4-1-2-42-48.
16. *Westra HW, Hruban RH, Phelps TH, Isacson C.* Surgical pathology dissection: An illustrated guide. 2nd ed. Springer, New York, 2003. 278 p.

Информация об авторе

Татьяна Андреевна Гаркуша – 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.

Author information

Tatyana A. Garkusha – Pathologist, Krasnoyarsk Regional Pathoanatomical Bureau; Teaching Assistant, P.G. Podzolkov Pathology Department, V.F. Voino-Yasensky Krasnoyarsk State Medical University.
<https://orcid.org/0000-0002-3343-6973>