

Е. С. Филимонова^{1,2}, А. И. Алешкевич¹

СПОСОБ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО ДОСТУПА К ОПУХОЛИ ПОЧКИ, ОСНОВАННЫЙ НА АНАЛИЗЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»¹,
УЗ «Минский городской клинический онкологический диспансер»²

Цель исследования: повышение эффективности лучевой диагностики клинически локализованного рака почки по данным нефрометрической оценки мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) на этапе планирования операции и определения способа выбора варианта органосохраняющего хирургического лечения (резекция почки или энуклеорезекция).

Материал и методы. В ходе клинического исследования авторами был выполнен проспективный анализ результатов МСКТ и хирургического лечения 130 пациентов с клиническим диагнозом опухолевого поражения почки на стадии T1N0M0 (40 (30,8 %) пациентов на стадии заболевания T1a и 90 (69,2 %) пациентов на стадии T1b), прооперированных в пе-

риод с 2014 по 2019 годы. Пациенты распределялись на 2 группы и 4 подгруппы методом стратифицированной рандомизации. Анализируемые группы статистически сопоставимы по полу, возрасту, стороне опухолевого поражения и наличию в анамнезе клинически значимой сопутствующей патологии, снижающей функцию почки ($p > 0,05$ для всех показателей). Все диагностические исследования в условиях онкологического диспансера выполнялись на компьютерном томографе (фирма «General Electric (GE Healthcare)», модель CT660, 64-спиральная система с технологией «IQ Enhance»). Для создания 3D-моделей области предстоящего оперативного вмешательства в нашей работе мы использовали программное обеспечение Amira компании VSG (Visualization Sciences Group, версии 6.4) для работы с данными МСКТ в формате DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine).

Результаты. По результатам мультивариантного анализа установлено, что нефрометрические данные МСКТ, такие как размер новообразования, сегментарное расположение опухоли в почке, отношение образования к определенному краю органа, наличие неповрежденной псевдокапсулы, выявление солидных участков по периферии образования, распространение опухоли за пределы капсулы почки, а также деформация чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) ($p > 0,05$ для всех показателей), являются основными дифференциально-диагностическими критериями обоснования технической возможности выполнения энуклеорезекции (ЭрП). Использование разработанного алгоритма нефрометрической оценки опухолевого узла почки по данным МСКТ оказало статистически значимое влияние на уменьшение количества выполненных конверсий хирургического доступа ($p < 0,05$). По результатам морфологического исследования не было выявлено взаимосвязи между величиной отступа от края опухоли и прогрессированием заболевания ($F = 1,0$, $p = 1,0$).

Заключение. Учитывая вариационную составляющую патологической анатомии опухолевого поражения почки и высокие риски конверсии операционного доступа к опухоли почки, нефрометрическая оценка новообразования по результатам МСКТ является эффективным способом планирования и выполнения энуклеорезекции.

Ключевые слова: мультиспиральная компьютерная томография, резекция почки, энуклеорезекция, почечно-клеточный рак, рак почки.

E. S. Filimonova, A. I. Aleshkevich

A METHOD FOR CHOOSING THE OPTIMAL SURGICAL ACCESS BASED ON THE ANALYSIS OF DIAGNOSTIC DATA OF MULTISPIRAL COMPUTED TOMOGRAPHY IN CLINICALLY LOCALIZED KIDNEY CANCER

Objective. Improving the efficiency of radiation diagnostics of clinically localized kidney cancer using multispiral computed tomography (MSCT) data at the planning the operation and determining the method for choosing the option of nephron-sparing surgery (resection or enucleoresection).

Subjects and methods. The authors of the study carry out a prospective analysis of the results of MSCT and surgical treatment of 130 patients with clinically localized kidney cancer (40 (30.8 %) patients at the stage T1aN0M0 and 90 (69.2 %) of patients at the stage T1bN0M0), operated on from 2014 to 2019 years. Using stratified randomization, patients were divided into 2 groups, comparable by sex, age, side of tumor lesion and the presence of a clinically significant pathology in the history that reduced kidney function ($p > 0.05$ for all indicators). All diagnostic tests in the oncological clinic were performed on the X-ray computer tomography (General Electric (GE Healthcare) company, model CT660, 64-spiral system with IQ Enhance technology). To create 3D-models of the area of the surgical intervention, we used software «Amira» (Visualization Sciences Group, version 6.4).

Results. According to the results of a multivariate analysis, it was found, that nephrometric MSCT data, such as the size of the neoplasm, the spatial localization of the tumor in the kidney, the presence of a pseudocapsule, the predominance of a solid component at the periphery of formation, the presence of an extrarenal component in the tumor, as well as deformation of the pyelocaliceal system ($p < 0.05$ for all differential diagnostic criteria), are the main diagnostic criteria for substantiating the technical feasibility of performing kidney enucleoresection. The use of the developed algorithm for nephrometric assessment of the kidney tumor node had a statistically effect on the number of surgical access conversions performed ($p < 0.05$). According to the results of a morphological study, no relationship was found between the indentation from the tumor node for the progression of the disease ($F = 1.0$, $p = 1.0$).

Conclusion. *Given the variational component of the pathological anatomy of a kidney tumor and the high risks of conversion of surgical access, the assessment of a tumor based on the results of MSCT is an effective way to plan and perform kidney enucleoresection.*

Key words: *multispiral computed tomography, nephron-sparing surgery, enucleoresection, renal cell carcinoma, localized kidney cancer.*

Согласно литературным данным, число новых случаев выявления опухолевого поражения почки в структуре общей онкологической заболеваемости составляет 3 % [1–3]. В странах Западной Европы отмечается прирост заболеваемости почечно-клеточным раком, и этот показатель ежегодно увеличивается на 2 % [4]. Согласно статистическим данным GLOBOCAN в 2018 году в мире зарегистрировано 403 262 новых случаев опухолевого поражения почки, а число случаев смерти с установленным диагнозом опухолевого поражения почки составило 175 098 (2,2 % и 1,8 % в структуре общей онкологической заболеваемости соответственно) [2]. По данным статистического анализа, проведенного Американским обществом онкологов, показатель заболеваемости раком почки в США в 2018 году сохраняет 2-е место в структуре всей мочевыделительной системы [3].

Показатель отдаленной специфической выживаемости пациентов с локализованной формой рака почки, подвергшихся органосохраняющей операции, достигает 95–98 % [5]. Аналогичная ситуация по заболеваемости ПКР отмечается и в Республике Беларусь. Анализ данных Белорусского канцер-регистра в период с 2008 по 2017 годы указывает на значительный рост показателя частоты выявления рака почки с 17,6 до 23,6 на 100 000 взрослого населения [6]. В 2017 году в Беларуси было зарегистрировано 2237 новых случаев опухолевого поражения почки, а на долю этой патологии в структуре всех новообразований приходилось 4,4 % случаев. В настоящее время прослеживается тенденция к устойчивому росту заболеваемости (17,6 случаев на 100 000 насе-

ления в 2008 году и 23,6 на 100 000 населения в 2017 году).

Благодаря использованию современных визуализирующих методов исследования появилась возможность выявлять небольшие бессимптомные опухоли почки на ранней стадии заболевания. По данным литературы, на первой стадии рака почки показатель 5-летней выживаемости составляет не менее 91 %. Однако, в 25–30 % случаях при первичном обследовании у пациента диагностируют запущенную форму опухолевого процесса с развитием регионарного и/или отдаленного метастазирования (таблица 1) [6].

Опухоль почки небольших размеров отличается малосимптомным течением с быстрой трансформацией на более позднюю стадию заболевания, для которой показатель 5-летней выживаемости составляет 12,7 %. Возможность диагностировать опухолевый процесс на ранней стадии в значительной мере появилась благодаря развитию высокотехнологичных визуализирующих методов исследования [6].

Для оценки степени сложности выполнения резекции почки (РП) были разработаны нефрометрические шкалы, такие как «PADUA» (Preoperative Aspects and Dimensions Used for an Anatomical classification), «R.E.N.A.L. Nephrometry Score» (Radius, Exophytic/endophytic, Nearness, Anterior/posterior, Location), и «Centrality (C)-index», оценивающие количественные характеристики опухоли почки, определяется анатомическая сложность предстоящей резекции и вероятность развития осложнений после выполнения резекции почки [7]. Однако данные нефрометрические индексы не подходят для оценки степени сложности энуклеорезекции.

Таблица 1. Основные показатели ПКР в Республике Беларусь в 2008, 2012 и в 2017 годах

Показатель	2008 г.	2012 г.	2017 г.
Число вновь выявленных случаев заболевания	1708	2012	2237
Заболеваемость на 100.000 населения	17,6	21,3	23,6
Диагноз установлен в I и II стадиях (%)	51,7	65,4	65,3
Одногодичная летальность, %	19,8	16,5	14,7
5-летняя скорректированная выживаемость при I и II стадиях заболевания (%)	83,6	88,6	91,8
5-летняя скорректированная выживаемость при III стадии заболевания (%)	67	64,5	64,7
5-летняя скорректированная выживаемость при IV стадии заболевания (%)	10,1	11,3	12,7
Случаи смерти по причине опухоли почки	574	617	573
Смертность на 100 000 населения	5,9	6,5	6,0

Таким образом, учитывая техническую сложность оперативного вмешательства на почке, а также исходно высокие показатели анестезиологического и хирургического риска, углубленный анализ и разработка дифференциально-диагностических критериев выбора способа органосохраняющего оперативного вмешательства на почке (резекция или энуклеорезекция) по данным мультиспиральной компьютерной томографии имеет приоритетное значение в диагностике и хирургическом лечении рака почки.

Цель исследования – повышение эффективности лучевой диагностики клинически локализованного рака почки с помощью данных мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) на этапе планирования операции и определения способа выбора варианта органосохраняющего хирургического лечения (резекция почки или энуклеорезекция).

Материалы и методы. В протокол клинического исследования включено 130 пациентов, прошедших диагностическое КТ-исследование и хирургическое лечение в учреждении здравоохранения «Минский городской клинический онкологический диспансер» в период с 2014 по 2019 гг. с диагнозом – клинически локализованный рак почки на стадии заболевания T1NOMO (40 (30,8 %) пациентов на стадии T1a и 90 (69,2 %) пациентов на стадии T1b). Все КТ-обследования в условиях онкологического диспансера выполнялись на рентгеновском компьютерном томографе (фирма «General Electric (GE Healthcare)», модель СТ660, 64-спиральная система с технологией «IQ Enhance») на базе операционной системы «Windows». Создание виртуального образа опухолевого процесса почки выполнялось с помощью визуализационных данных МСКТ и программного обеспечения «Amira» компании VSG (Visualization Sciences Group, версия 6.4) для работы с данными МСКТ в фор-

мате DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine).

Методом стратифицированной рандомизации пациенты распределялись на 2 группы (пациенты в каждой группе также были распределены на 2 подгруппы, в которых РП или ЭРП выполнялись на основе расчета / без учета расчета нефрометрических данных опухоли почки по разработанному алгоритму.), статистически сопоставимые по полу ($\chi^2 = 0,5$; $p = 0,464$ для подгрупп I и III и $\chi^2 = 0,3$; $p = 0,617$ для подгрупп II и IV) и возрасту ($U = 514,5$, $p = 0,710$ для подгрупп I и III и $U = 3,665$, $p = 0,052$ для подгрупп II и IV). Одинаковое количество пациентов было с поражением правой и левой почек ($\chi^2 = 0,6$; $p = 0,445$ для подгрупп I и III и $\chi^2 = 1,0$; $p = 0,316$ для подгрупп II и IV).

Подгруппы подобраны с равнозначным количеством пациентов, в анамнезе которых была выявлена клинически значимая сопутствующая патология, снижающая функцию почки (ишемическая болезнь сердца, кардиосклероз, артериальная гипертензия, проведение курсов химио- и лучевой терапии, сахарный диабет, кистозная и мочекаменная болезнь почки) ($F = 0,1$; $p = 0$, для подгрупп I и III и $F = 0,1$; $p = 0,131$ для подгрупп II и IV) (таблица 2).

Согласно международным рекомендациям, резекция почки выполняется при размерах узла 5 см и более даже в случае инвазии опухоли в чашечно-лоханочную систему почки [8–10]. Сохранение максимального объема функционирующей почечной ткани является основной целью энуклеорезекции, так как в случае развития рецидива остаточный объем паренхимы органа составляет основной резерв почечной компенсации [11, 12].

В качестве основного доступа к почке чаще всего применялась тораколапаротомия, однако это

Таблица 2. Характеристика 130 пациентов с клинически локализованным раком почки

Показатель	I подгруппа (n = 34)	III подгруппа (n = 32)	p	II подгруппа (n = 32)	IV подгруппа (n = 32)	P
Мужчины, % (абс.)	55,9 (19)	46,9 (15)	0,464	53,1 (17)	46,9 (15)	0,617
Женщины, % (абс.)	44,1 (15)	53,1 (17)		46,9 (15)	53,1 (17)	
Возраст, Ме(25%-75%)	60 (54–70)	62 (58–66)	0,710	62 (56–66)	57 (45–65)	0,052
Сопутствующее заболевание, снижающее функцию почки, % (абс.):						
наличие;	73,5 (25)	87,5 (28)	0,154	93,8 (30)	81,2 (26)	0,131
отсутствие	26,5 (9)	12,5 (4)		6,3 (2)	18,8 (6)	
Сторона поражения, % (абс.):						
правая почка;	50 (17)	40,6 (13)	0,445	59,4 (19)	56,9 (15)	0,316
левая почка	50 (17)	59,4 (19)		40,6 (13)	53,1 (17)	

не повлияло на статистическую значимость различий ($\chi^2 = 0,1$, $p = 0,924$ для 1 группы и $\chi^2 = 1,1$, $p = 0,594$ для 2 группы). Кроме выполнения ОСО, в подгруппах I и III пациенту резецировался надпочечник ($F = 0,5$, $p = 0,591$), у 1 (2,9%) пациента из I подгруппы был удален надпочечник с контралатеральной стороны ($F = 0,1$, $p = 0,515$). В обеих группах было выполнено иссечение кисты, однако это также не повлияло на статистическую значимость различий в наблюдаемой когорте пациентов (таблица 3).

Таблица 3. Варианты выполнения хирургического вмешательства, % (абс.)

Показатель	Подгруппа I (n = 34)	Подгруппа III (n = 32)	p	Подгруппа II (n = 32)	Подгруппа IV (n = 32)	p
Иссечение кисты в оперируемой почке	2,9 (1)	3,1 (1)	0,738	6,3 (2)	0,0 (0)	0,246
Выполнение адреналэктомии	2,9 (1)	3,1 (1)	0,738	0,0 (0)	0,0 (0)	-

По результатам исследования операционного материала определялись следующие параметры: гистологическая структура и степень дифференцировки опухоли; степень распространённости опухолевого процесса и поражение регионарных лимфоузлов.

Во время проведения диагностического обследования пациента с подозрением на дополнительное объемное образование почки и после выполнения хирургического удаления узла с морфологической оценкой опухоли в ряде случаев отмечается доброкачественный характер роста новообразования. Однако, в большинстве случаев опухоль определялась как злокачественная с различным гистологическим вариантов почечно-клеточного рака (таблица 4).

Таблица 4. Данные морфологического исследования опухоли почки, % (абс.)

Показатель	Подгруппа I (n = 34)	Подгруппа III (n = 32)	p	Подгруппа II (n = 32)	Подгруппа IV (n = 32)	p
Гистологический тип:						
- светлоклеточный,	74,1 (20)	88,9 (24)	0,359	88,0 (22)	92,0 (23)	0,081
- папиллярный,	11,1 (3)	3,7 (1)		12,0 (3)	0,0 (0)	
- хромофобный,	11,1 (3)	3,7 (1)		0,0 (0)	8,0 (2)	
- тубулярного строения,	0,0 (0)	3,7 (1)		0,0 (0)	0,0 (0)	
- светлоклеточный + хромофобный	3,7 (1)	0,0 (0)		0,0 (0)	0,0 (0)	
Степень малигнизации новообразования:						
Степень анаплазии G1	59,3 (16)	40,7 (11)	0,129	64,0 (16)	68,0 (17)	0,268
Степень анаплазии G2	40,7 (11)	48,2 (13)		36,0 (9)	24,0 (6)	
Степень анаплазии G3	0,0 (0)	11,1 (3)		0,0 (0)	8,0 (2)	

Результаты клинического исследования обрабатывались с использованием программы STATISTICA 10.0. При анализе количественных значений в случае нормального распределением использовались параметрические методы статистической обработки данных и применялся

t-критерий Стьюдента К клиническим данным, не подчиняющимся закону нормального распределения, применялись непараметрические методы статистического анализа и использовался U-критерий Манна-Уитни. Данные представлены в работе как Me (LQ–UQ), где Me – медиана, LQ – нижний квартиль, UQ – верхний квартиль. Значимость различий количественных признаков между двумя сравниваемыми группами оценивалась с помощью U-критерия Манна–Уитни. Для определения факторов, влияющих на информативность

разработанного диагностического теста, были выполнены моновариантный и мультивариантный регрессионные логистические анализы, вычислены отношения шансов (ОШ), их 95 % ДИ и статистическая значимость. В процессе анализа качественных показателей двух и более независимых групп использовались непараметрические методы статистической обработки данных (χ^2 , χ^2 с поправкой Йетса для малых групп и критерий Фишера и критерий Пирсона).

Результаты и обсуждение

Для стандартизации подхода в принятии решения по тактике хирургического лечения пациентов при клинически локализованном раке почки нами разработана нефрометрическая шкала

оценки патологической анатомии опухоли почки по данным МСКТ (рисунок 1).

С помощью моно- и мультивариантного анализа данных, полученных в исследуемой группе, была определена значимость основных нефрометрических индексов в качестве диагностического

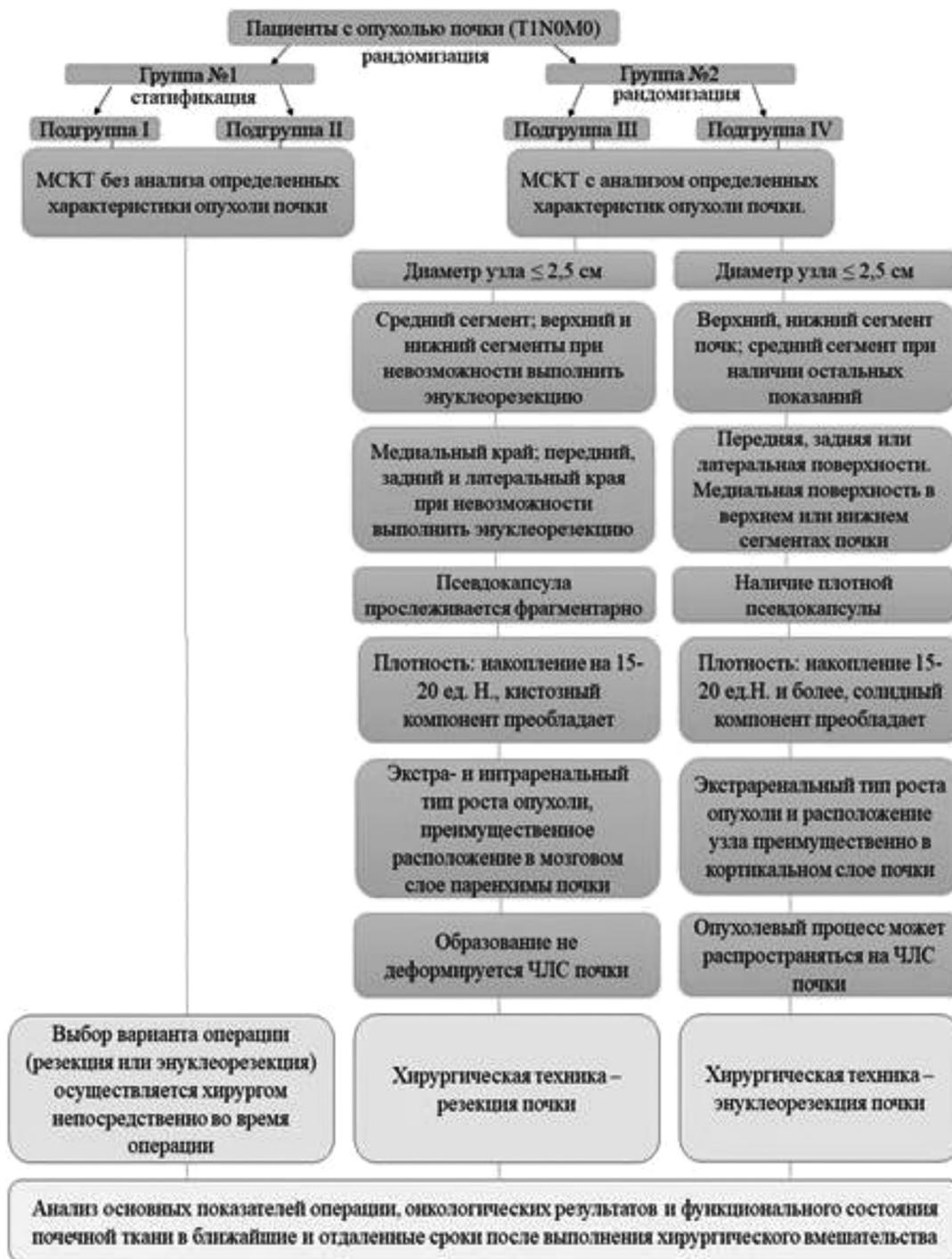


Рисунок 1. Алгоритм выбора определенного вида органосохраняющей операции (резекция почки или энуклеорезекция) по данным МСКТ

инструмента, с помощью которого прогнозируется сложность выполняемой энуклеорезекции опухоли почки (таблица 5).

По данным моновариантного логистического регрессионного анализа определены 8 показателей, статистически значимо связанных с эффективным выполнением запланированного хода операции: данные о малигнизации новообразования, размер опухоли, сегмент и поверхность

поражения, наличие плотной оболочки, плотностные характеристики образования, распространение узла за пределы капсулы почки и деформация чашечно-лоханочной системы.

Данные о малигнизации новообразования возможно оценить только по результатам морфологического исследования операционного материала, данный показатель имеет тесную корреляционную взаимосвязь с эффективностью выполнения

Таблица 5. Результаты монофакторного логистического анализа в подгруппе IV (исследуемая)

Переменная	ОШ	95% ДИ	p
Пол: мужской / женский	0,97	0,84–1,12	0,471
Признаки малигнизации: доброкачественное / злокачественное новообразование	0,10	0,06–0,17	0,049
Сторона поражения: правая / левая почка	1,87	1,50–2,33	0,622
Размер узлового образования почки: $\leq 2,5$ см / $> 2,5$ см	56,00	11,28–277,71	0,001
Сегмент: верхний и нижний / средний	12,50	7,06–22,12	0,026
Плотная фиброзная оболочка опухоли: наличие / отсутствие	27,00	10,10–72,09	0,003
Поверхность поражения: передняя, задняя, латеральная / медиальная	12,50	7,06–22,12	0,026
Внутренний компонент опухоли: солидный / кистозный	9,60	5,97–15,44	0,049
Характер роста опухоли: экстраренальный / интратренальный	7,67	5,09–11,53	0,080
Наличие / отсутствие экстраренального компонента	17,33	8,44–35,58	0,011
Наличие / отсутствие деформации ЧЛС почки	9,60	5,97–15,44	0,049

энуклеорезекции почки ($p = 0,049$), однако, данный критерий не был включен в мультивариантный анализ, так как решение о методе ОСО необходимо планировать до операции, а макроскопическое исследование опухоли возможно провести только по завершении операции.

полнения ЭрП в 9,6 раз (95 % ДИ = 5,97–15,44) выше по сравнению с планированием энуклеации кистозного образования в пределах собственной оболочки ($p = 0,049$). При наличии экстраренального компонента ОШ = 17,33 (95 % ДИ = 8,44–35,58) по сравнению с узлом, который не распространяет

Таблица 6. Результаты многофакторного логистического анализа в подгруппе IV (исследуемая)

Переменная	ОШ	95% ДИ	p
Размер узлового образования почки: $\leq 2,5$ см / $> 2,5$ см	56,00	11,28–277,71	0,001
Сегмент: верхний и нижний / средний	12,50	7,06–22,12	0,026
Плотная фиброзная оболочка опухоли: наличие / отсутствие	27,00	10,10–72,09	0,003
Поверхность поражения: передняя, задняя, латеральная / медиальная	12,50	7,06–22,12	0,026
Внутренний компонент опухоли: солидный / кистозный	9,60	5,97–15,44	0,049
Наличие / отсутствие экстраренального компонента	17,33	8,44–35,58	0,011
Наличие / отсутствие деформации ЧЛС почки	9,60	5,97–15,44	0,049

В таблице 6 представлены диагностические критерии планирования ОСО, полученные по результатам многофакторного анализа данных.

Так, при размерах опухоли $> 2,5$ см шанс осуществления конверсии доступа к опухоли почки составляет 56,00 (95% ДИ = 11,28–277,11) по сравнению с $d \leq 2,5$ см ($p = 0,001$), при поражении опухолью верхнего или нижнего сегментов отношение шансов (ОШ) успешного выполнения энуклеорезекции составляет 12,50 (95 % ДИ = 7,06–22,12) по сравнению с расположением опухоли в среднем сегменте ($p = 0,026$). Такие же данные получены в отношении показателя распространения опухолевого процесса на передний, задний или латеральный края почки (ОШ = 12,50, 95 % ДИ = 7,06–22,12, $p = 0,026$). При условии наличия в опухоли неповрежденной псевдокапсулы ОШ = 27,00 (95 % ДИ = 10,10–72,09) по сравнению с присутствием в оболочке узла участков перфорации ($p = 0,003$). В случае выявления плотной опухоли техническая возможность вы-

ся за пределы капсулы почки ($p = 0,011$), а также шанс успешно выполнить энуклеорезекцию в 9,60 раз (95% ДИ = 5,97–15,44) выше при отсутствии деформации ЧЛС, чем при поражении опухолью центральных структур почки ($p = 0,049$).

В подкрепление того факта, что планирование энуклеорезекции должно быть при размерах опухоли в 2,5 см и менее, а также в связи с повышенным риском разрушения псевдокапсулы в случае превышения данных значений диаметра узла, мы приводим клинический случай:

По данным МСКТ у пациента М. (история болезни № 22114-905) визуализируется опухоль левой почки с солидным компонентом по периферии, с четким контуром, максимальный диаметр составляет 3,3 см (рисунок 2, а).

Опухоль располагается в среднем сегменте по медиальной поверхности левой почки, несколько деформирует ЧЛС (рисунок 2, б). КТ-данные соответствуют высокому риску повреждения псевдокапсулы и риску кровотечения из крупных

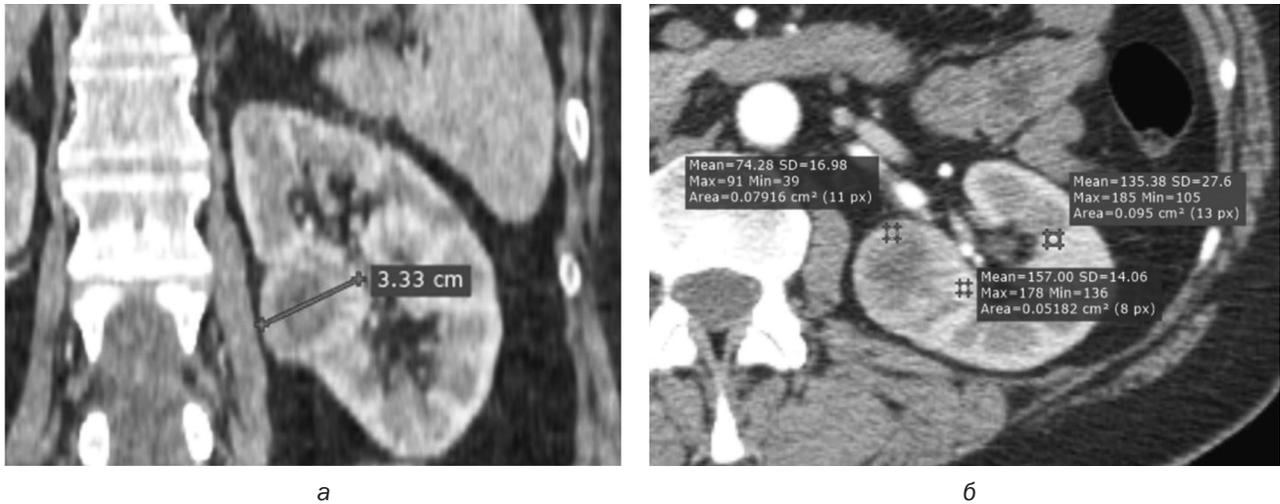


Рисунок 2. Пациентка М., 61 лет, история болезни № 22114-905. МСКТ левой почки. D = 3,3 см (а). По латеральному контуру узла на протяжении 8 мм определяется участок повышенной плотности (157 ед Н.). В связи с расположением опухоли вблизи почечных ворот и наличия локальной перфорации псевдокапсулы рекомендована РП (а – коронарный скан, нефрографическая фаза; б – аксиальный скан, артериальная фаза)

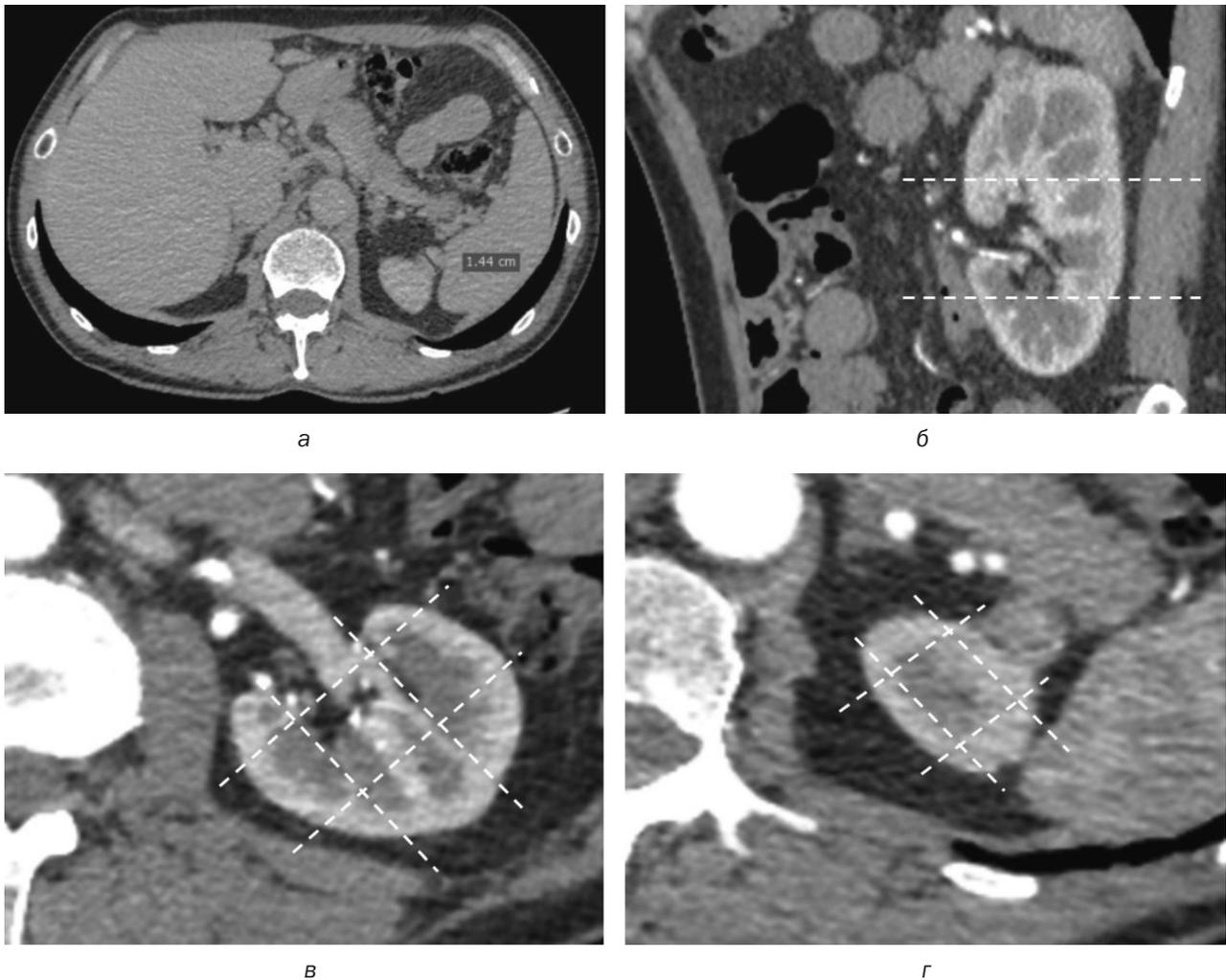


Рисунок 3. Пациент К., 61 год, история болезни № 17560-715. МСКТ с контрастированием (штриховые линии – разделение почки на сегменты и края). D = 1,4 см (а), узел расположен в верхнем сегменте (б) по передней поверхности (в, г) (а – аксиальный скан; б – фронтальный скан; в – уровень среднего сегмента почки; г – уровень верхнего сегмента почки с опухолью)

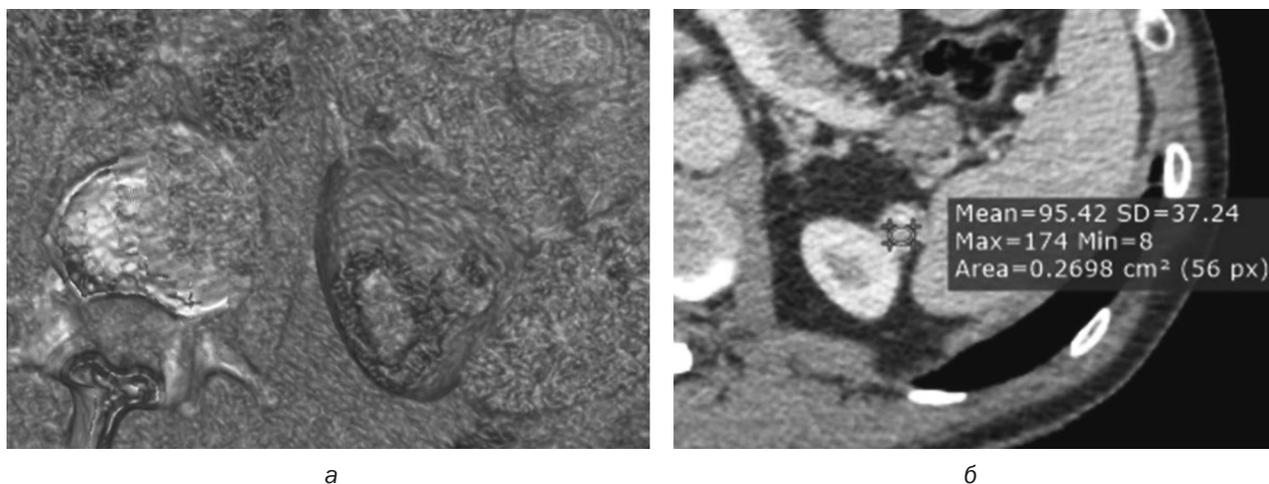


Рисунок 4. Пациент К., 61 год, история болезни № 17560-715. МСКТ левой почки. Определяется четкая псевдокапсула, плотность очага – 95 ед. Н. (а – 3D-реконструкция; б – нефрографическая фаза, аксиальный скан)

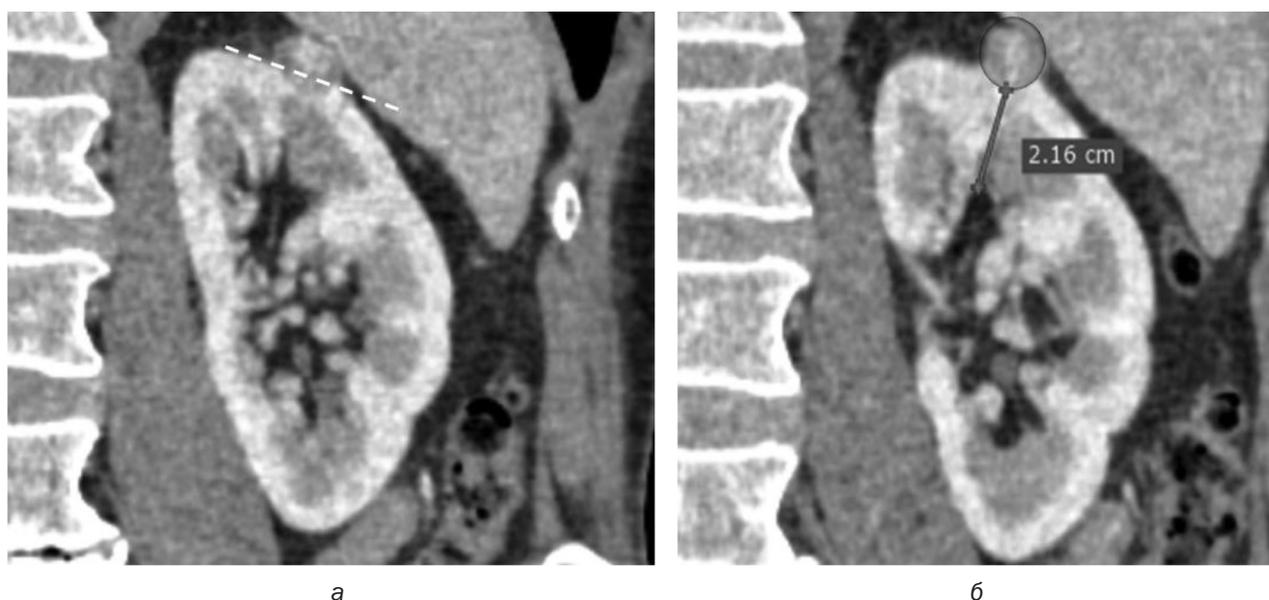


Рисунок 5. Пациент К., 61 год, история болезни № 17560-715. МСКТ, левой почки. Опухоль не деформирует ЧЛС почки (а – условная граница экстраренального компонента; б – близость к ЧЛС почки)

сосудов почки, что является противопоказанием для выполнения ЭрП и показанием к выполнению РП. Результаты патологогистологического исследования (№ 22114) подтвердили данные МСКТ о распространении опухоли за пределы псевдокапсулы.

Ниже мы приводим клинический случай, в котором в качестве хирургического лечения выбрали метод энуклеорезекции:

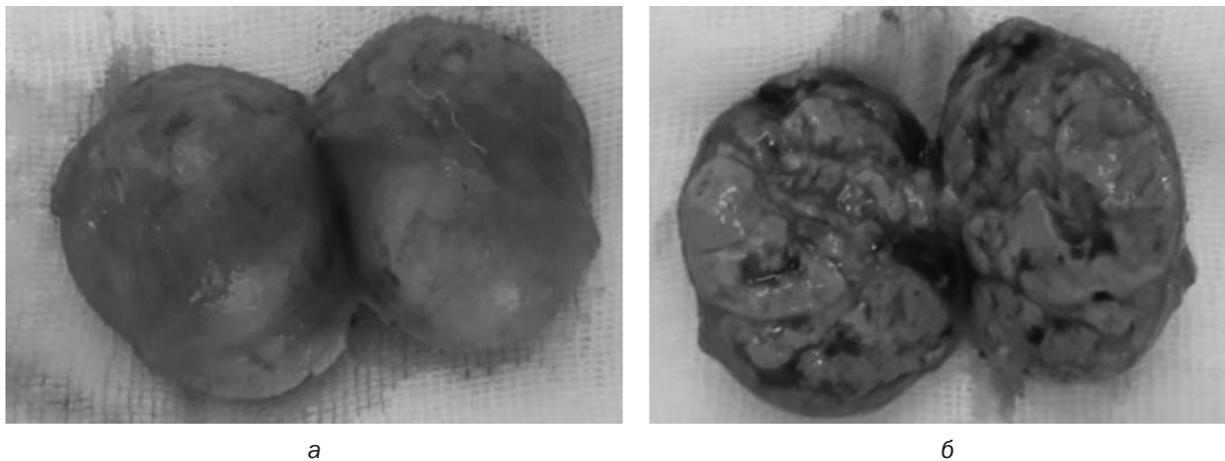
Пациент К., 61 лет, история болезни № 17560-715, клинический диагноз: опухоль левой почки, стадия заболевания T1N0M0. По данным МСКТ размер $d = 1,4$ см (рисунок 3, а); сегмент – верхний (рисунок 3, б); поверхность – передняя (рисунок 3, в, г).

Псевдокапсула – определяется на всем протяжении новообразования (рисунок 4, а); опухоль имеет солидное строение, накапливает контраст до 95 ед. Н. (рисунок 4, б).

Характер роста опухоли – экстраренальный (рисунок 5, а); чашечки не деформированы (рисунок 5, б). Рекомендовано выполнение ЭрП.

Осложнений во время операции и в послеоперационном периоде не наблюдалось. Повышения температуры тела и воспалительных изменений в легких в период госпитализации зарегистрировано не было.

По данным патологогистологического исследования (№ 17560) был определен гистологический вариант ПКР – светлоклеточный вариант,



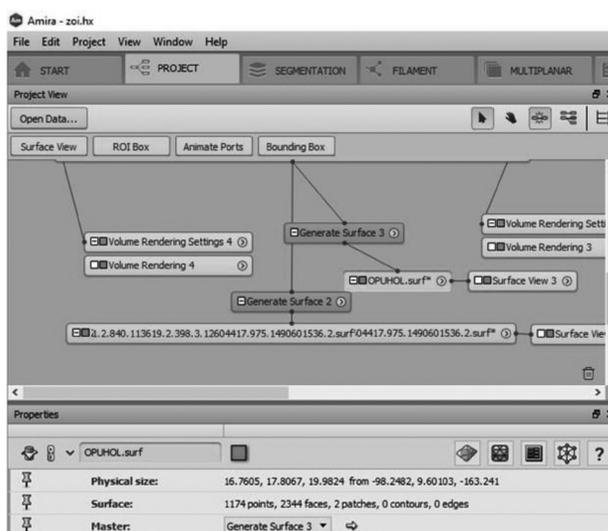
а

б

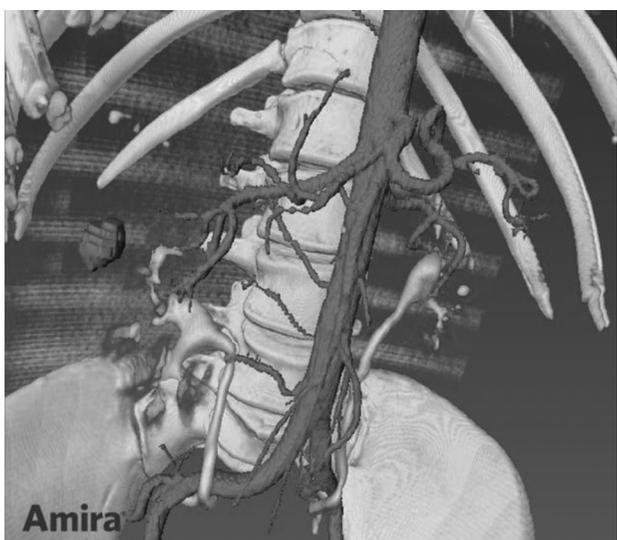
Рисунок 6. Пациент К., 61 год, история болезни № 17560-715. Удалённое новообразование, вид операции – энуклеорезекция (а – размер отступа от края опухоли max = 1 мм; б – опухоль в разрезе)



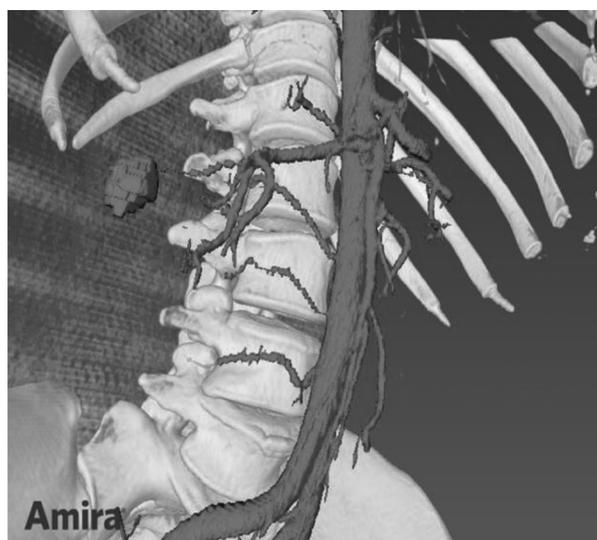
а



б



в



г

Рисунок 7. Различные режимы работы с 3D-моделью опухоли почки, выполненной по данным МСКТ с помощью программы «Amira 6.4» (а – 3D-модель; б – пошаговое построение 3D-реконструкции; в – компьютерное моделирование артерий и ЧЛС почки; г – реконструкция артериального кровоснабжения почки с опухолью)

Таблица 7. Сравнительный анализ результатов ОСО при различных способах планирования хирургического доступа по данным МСКТ, % (абс.)

Подгруппа № (n)	Выполнение запланированного хода операции		Конверсия хирургического доступа		F	p
	d ≤ 2,5 см	d > 2,5 см	d ≤ 2,5 см	d > 2,5 см		
I (n = 34)	2,9 (1)	67,6 (23)	8,8 (3)	20,5 (7)	0,1	0,033
III (n = 32)	9,4 (3)	84,4 (27)	3,1 (1)	3,1 (1)	0,2	0,098
II (n = 32)	50,0 (16)	12,5 (4)	3,1 (1)	34,4 (11)	0,1	0,001
IV (n = 32)	87,5 (28)	3,1 (1)	3,1 (1)	6,3 (2)	0,1	0,001
	Верхний или нижний сегмент	Средний сегмент	Верхний или нижний сегмент	Средний сегмент		
I (n = 34)	38,2 (13)	32,4 (11)	20,6 (7)	8,8 (3)	0,3	0,393
III (n = 32)	56,3 (18)	37,5 (12)	3,1 (1)	3,1 (1)	0,7	0,780
II (n = 32)	46,9 (15)	15,6 (5)	12,5 (4)	25,0 (8)	0,1	0,020
IV (n = 32)	78,1 (25)	12,5 (4)	3,1 (1)	6,3 (2)	0,1	0,036
	Передняя, задняя или латеральная поверхность	Медиальная поверхность	Передняя, задняя или латеральная поверхность	Медиальная поверхность		
I (n = 34)	61,8 (21)	8,8 (3)	20,6 (7)	8,8 (3)	0,2	0,223
III (n = 32)	68,8 (22)	25,0 (8)	3,1 (1)	3,1 (1)	0,5	0,477
II (n = 32)	50,0 (16)	12,5 (4)	12,5 (4)	25,0 (8)	0,1	0,008
IV (n = 32)	78,1 (25)	12,5 (4)	3,1 (1)	6,3 (2)	0,1	0,026
	Наличие оболочки	Отсутствие оболочки	Наличие оболочки	Отсутствие оболочки		
I (n = 34)	47,1 (16)	23,5 (8)	26,5 (9)	2,9 (1)	0,2	0,160
III (n = 32)	78,1 (25)	15,6 (5)	0,0 (0)	6,3 (2)	0,1	0,006
II (n = 32)	60,4 (19)	3,1 (1)	18,7 (6)	18,7 (6)	0,1	0,003
IV (n = 32)	84,4 (27)	6,3 (2)	3,1 (1)	6,2 (2)	0,1	0,003
	Преобладает солидный компонент	Кистозная опухоль	Преобладает солидный компонент	Кистозная опухоль		
I (n = 34)	44,1 (15)	26,5 (9)	11,8 (4)	17,6 (6)	0,2	0,229
III (n = 32)	50,0 (16)	43,8 (14)	3,1 (1)	3,1 (1)	0,7	0,927
II (n = 32)	53,1 (17)	9,4 (3)	6,3 (2)	31,2 (10)	0,1	0,001
IV (n = 32)	75,0 (24)	15,6 (5)	3,1 (1)	6,3 (2)	0,1	0,049
	Наличие экстраренального компонента	Отсутствие экстраренального компонента	Наличие экстраренального компонента	Отсутствие экстраренального компонента		
I (n = 34)	61,8 (21)	8,8 (3)	26,5 (9)	2,9 (1)	0,7	0,837
III (n = 32)	71,9 (23)	21,9 (7)	3,1 (1)	3,1 (1)	0,4	0,399
II (n = 32)	59,4 (19)	3,1 (1)	21,9 (7)	15,6 (5)	0,1	0,010
IV (n = 32)	81,2 (26)	9,4 (3)	3,1 (1)	6,3 (2)	0,1	0,011
	Нет деформации ЧЛС	Есть деформация ЧЛС	Нет деформации ЧЛС	Есть деформация ЧЛС		
I (n = 34)	11,8 (4)	58,8 (20)	20,6 (7)	8,8 (3)	0,1	0,002
III (n = 32)	28,1 (9)	65,6 (21)	3,1 (1)	3,1 (1)	0,5	0,555
II (n = 32)	53,1 (17)	9,4 (3)	6,2 (2)	31,3 (10)	0,1	0,001
IV (n = 32)	75,0 (24)	15,6 (5)	3,1 (1)	6,3 (2)	0,1	0,049

G2 (рисунок 6, а, б). Длительность пребывания в стационаре составила 11 дней.

Для получения 3D-моделей опухоли почки использовалось программное обеспечение «Amiga 6.4» (рисунок 7, а-г).

Одним из главных преимуществ исследования опухолевого процесса почки по виртуальной 3D-модели является визуализация опухоли с раз-

личных точек обзора, которые хирург не сможет видеть во время проведения реальной операции, а также возможность планирования органосохраняющего пособия с выбором оптимального варианта выполняемой резекции до начала её выполнения.

При сравнительном анализе результатов органосохраняющих операций выявлено, что приме-

нение разработанного способа нефрометрической оценки опухоли почки оказало значимое влияние на уменьшение количества конверсий хирургического доступа во время операции (таблица 7), а также на уменьшение продолжительности хирургического вмешательства ($U = 53,0$, $p = 0,001$), объем кровопотери ($U = 226,5$, $p = 0,001$), время тепловой ишемии ($F = 0,1$, $p = 0,008$), а также на улучшение показателей функционального состояния почечной ткани в раннем, позднем и отсроченном постоперационном периодах ($U = 354,5$, $p = 0,035$, $U = 343,0$, $p = 0,024$ и $U = 288,0$, $p = 0,004$ соответственно).

По результатам морфологического исследования также не было выявлено взаимосвязи между величиной отступа от опухолевого узла на прогрессирование основного заболевания ($F = 1,0$, $p = 1,0$).

По результатам морфологического исследования также не было выявлено взаимосвязи между величиной отступа от опухолевого узла на прогрессирование основного заболевания ($F = 1,0$, $p = 1,0$).

Таким образом, учитывая необходимость сохранения максимального объема здоровой почечной ткани у пациентов с клинически локализованным раком почки, особенно в случае вовлечения в опухолевый процесс единственной почки или на фоне снижения функционального состояния обеих почек, использование разработанного алгоритма нефрометрической оценки узлового новообразования почки по данным МСКТ позволяет оценить степень анатомической сложности выполняемой энуклеорезекции, снизить риск возникновения периоперационных осложнений, а также повысить показатели органосохраняющей операции и функционального состояния почечной ткани в постоперационном периоде.

Литература

1. *Cancer incidence and mortality patterns in Europe: estimates for 40 countries in 2012* / J. Ferlay [et al.] // *Eur. J. Cancer.* – 2013. – Vol. 49. – P. 1374–1403.
2. *Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries* / F. Ferlay [et al.] // *CA: A Cancer Journal for Clinicians.* – 2018. – Vol. 68, № 6. – P. 394–424.
3. *Siegel, R. L. Cancer statistics, 2018* / R. L. Siegel, K. D. Miller, A. Jemal // *CA Cancer J. Clin.* – 2018. – Vol. 68. – P. 7–30.
4. *International variations and trends in renal cell carcinoma incidence and mortality* / A. Znaor [et al.] // *Eur. Urol.* – 2015. – Vol. 67, № 3. – P. 519–530.
5. *Longterm oncologic outcomes of laparoscopic radical nephrectomy for kidney cancer resection: Dundee cohort and metaanalysis of observational studies* / C. Tait [et al.] // *Surg. Endosc.* – 2011. – Vol. 25, № 10. – P. 3154–61.
6. *Статистика онкологических заболеваний в Республике Беларусь (2008–2017)* / А. Е. Океанов [и др.]; под редакцией О. Г. Суконко. – Минск: РНПЦ ОМР им. Александрова, 2018. – С. 14–74.
7. *Hou, W. Anatomic features involved in technical complexity of partial nephrectomy* / W. Hou, W. Yan, Z. Ji // *Urology.* – 2015. – Vol. 85. – P. 1–7.
8. *Renal Mass and Localized Renal Cancer: AUA Guideline* / S. Campbell [et al.] // *J. Urol.* – 2017. – Vol. 198. – P. 520–9.
9. *EAU guidelines on renal cell carcinoma: 2014 update* / B. Ljungberg [et al.] // *Eur. Urol.* – 2015. – Vol. 67. – P. 913–24.
10. *Dindo, D. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey* / D. Dindo, N. Demartines, P. A. Clavien // *Ann. Surg.* – 2004. – Vol. 240. – P. 205–213.
11. *Disease progression and kidney function after partial vs. Radical nephrectomy for T1 renal cancer* / C. M. Forbes [et al.] // *Urol. Oncol.* – 2016. – Vol. 34, № 11. – P. 17–486.
12. *Nephrectomy induced chronic renal insufficiency is associated with increased risk of cardiovascular death and death from any cause in patients with localized ct1b renal masses* / C. J. Weight [et al.] // *J. Urol.* – 2010. – Vol. 183. – P. 1317–23.