

**КТ-МОНИТОРИНГ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ РЕЗИДУАЛЬНЫХ КОНКРЕМЕНТОВ ПОСЛЕ ПУНКЦИОННОЙ НЕФРОЛИТОТРИПСИИ**

Россоловский А.Н.<sup>1</sup>, Крючков И.А.<sup>1</sup>, Чехонацкая М.А.<sup>1</sup>, Николенко В.Н.<sup>2,3</sup>,  
Бобылев Д.А.<sup>1</sup>, Кондратьева О.А.<sup>1</sup>, Россоловская К.А.<sup>2</sup>, Чехонацкий И.А.<sup>4</sup>

1 - ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского. г. Саратов, Россия.

2 - ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России. г. Москва, Россия.

3 - ФГБОУ ВО Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. г. Москва, Россия.

4 - ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава РФ. г. Москва, Россия.

**Цель исследования.** Обосновать целесообразность проведения МСКТ-мониторинга после пункционной нефролитотрипсии (ПНЛТ) в поиске предикторов эффективности лечения резидуальных конкрементов у больных коралловидным нефролитиазом.

**Материалы и методы.** Проанализированы результаты лечения 400 больных коралловидным нефролитиазом, получившим хирургическое лечение методом ПНЛТ в клинике урологии Клинической больницы им. С.Р. Миротворцева СГМУ в период с 2016 г. по 2018 г. У 63-х (15,8%) из общего числа оперированных больных диагностированы резидуальные камни, которые в 17-ти (27%) случаях потребовали дополнительного хирургического лечения. Остальным 46-ти (73%) пациентам с послеоперационными резидуальными конкрементами, размером менее 5 мм, при выписке из стационара была назначена консервативная терапия сроком на 3 месяца. Всем 46-ти пациентам перед выпиской из стационара производилось МСКТ-обследование почек, с последующим активным наблюдением за больными. Отдаленные результаты консервативного лечения оценивались при повторном проведении МСКТ почек через 3 месяца после операции ПНЛТ.

**Результаты.** На основании данных КТ-мониторинга, выполненного на 7-10-е сутки после операции ПНЛТ, и последующего МСКТ-контроля отдаленных результатов консервативного ведения через 3 месяца после ПНЛТ определен прогностический параметр эффективности консервативной тактики в лечении больных КН с резидуальными конкрементами – показатель «КТ-однородности» конкремента. Между величиной данного показателя и достижением состояния полного освобождения почки от конкремента в результате проведения консервативной терапии имеется заметная обратная статистически значимая ( $r=-0,62$ , при  $p<0,05$ ) зависимость. Показатель «КТ-однородности» обладает высокой чувствительностью и специфичностью, площадь под кривой (AUC) составила  $0,86\pm 0,037$ .

**Заключение.** Получены данные, свидетельствующие о том, что МСКТ-мониторинг, проведенный в раннем послеоперационном периоде, позволяет объективно и с высокой долей вероятности (около 85%) прогнозировать отдаленный результат пост-ПНЛТ метафилактики резидуальных конкрементов, проводимой, в подавляющем большинстве случаев, дистанционно от центра высокотехнологичного хирургического лечения коралловидных конкрементов К1-К3.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь, резидуальные конкременты, мультиспиральная компьютерная томография.

Контактный автор: Крючков И.А., e-mail: Kryuchkov-IA@yandex.ru

Для цитирования: Россоловский А.Н., Крючков И.А., Чехонацкая М.А., Николенко В.Н., Бобылев Д.А., Кондратьева О.А., Россоловская К.А., Чехонацкий И.А. КТ-мониторинг в прогнозировании эффективности лечения резидуальных конкрементов после пункционной нефролитотрипсии. REJR 2021; 11(2):199-208. DOI: 10.21569/2222-7415-2021-11-2-199-208.

Статья получена: 19.02.21

Статья принята: 25.03.21

**CT MONITORING IN PREDICTING THE EFFECTIVENESS OF TREATMENT OF RESIDUAL CONCRETIONS AFTER PUNCTURE NEPHROLITHOTRIPSY**

Rossolovskii A.N.<sup>1</sup>, Kriuchkov I.A.<sup>1</sup>, Chekhonatskaia M.L.<sup>1</sup>, Nikolenko V.N.<sup>2,3</sup>, Bobylev D.A.<sup>1</sup>, Kondrateva O.A.<sup>1</sup>, Rossolovskaia K.A.<sup>2</sup>, Chekhonatskii I.A.<sup>4</sup>

1 - V.I. Razumovsky Saratov State Medical University. Saratov, Russia.

2 - I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). Moscow, Russia.

3 - M.V. Lomonosov Moscow State University. Moscow, Russia.

4 - Russian Medical Academy of Postgraduate Education. Moscow, Russia.

**T**o substantiate the feasibility of MSCT monitoring after puncture nephrolithotripsy (PNLT) in the search for predictors of the treatment effectiveness of residual concretions in patients with coralloid nephrolithiasis.

**Materials and methods.** The results of treatment of 400 patients with coralloid nephrolithiasis who received surgical treatment by PNLТ in the Urology Clinic of the S. R. Mirovortsev Clinical Hospital of SSMU in the period from 2016 to 2018 were analyzed. In 63 (15.8%) of the total number of operated patients, residual stones were diagnosed, which in 17 (27%) cases required additional surgical treatment. The remaining 46 (73%) patients with postoperative residual concretions less than 5 mm in size were prescribed conservative therapy for a period of 3 months upon discharge from the hospital. All 46 patients underwent MSCT examination of the kidneys before discharge from the hospital, followed by active monitoring of the patients. Long-term results of conservative treatment were evaluated with repeated renal MSCT 3 months after PNLТ surgery.

**Results.** Based on the data of CT monitoring performed on the 7th-10th day after PNLТ surgery, and subsequent MSCT monitoring of long-term results of conservative management 3 months after PNLТ, the prognostic parameter of the effectiveness of conservative tactics in the treatment of patients with CN with residual concretions was determined. Between the value of this indicator and the achievement of the state of complete release of the kidney from the concretion as a result of conservative therapy, there is a noticeable inverse statistically significant ( $r=-0.62$ , with  $p<0.05$ ) dependence. The "CT homogeneity" indicator is highly sensitive and specific, the area under the curve (AUC) was  $0.86\pm 0.037$ .

**Conclusion.** The data obtained indicate that MSCT monitoring conducted in the early postoperative period allows us to objectively and with a high probability (about 85%) predict the long-term result of post-PNLТ metaphylaxis of residual concretions, carried out, in the vast majority of cases, remotely from the center for high-tech surgical treatment of coralloid concretions K1-K3.

Keywords: urolithiasis, residual calculi, multispiral computed tomography.

Corresponding author: Kriuchkov IA, e-mail: Kryuchkov-IA@yandex.ru

*For citation: Rossolovskii AN, Kriuchkov IA, Chekhonatskaia ML, Nikolenko VN, Bobylev DA, Kondrateva OA, Rossolovskaia KA, Chekhonatskii IA. CT monitoring in predicting the effectiveness of treatment of residual concretions after puncture nephrolithotripsy. REJR 2021; 11(2):199-208. DOI: 10.21569/2222-7415-2021-11-2-199-208.*

Received: 19.02.21

Accepted: 25.03.21

**П**ункционная нефролитотрипсия (ПНЛТ), в силу своей малоинвазивности и высокой эффективности, является «золотым» стандартом в лечении крупных (более 20 мм) камней почек [1 - 4]. По данным большинства исследований частота полного освобождения полостной системы почки от конкрементов непосредственно после использова-

ния данной процедуры варьирует от 55% до 90% [2, 3]. При этом доказано, что резидуальные конкременты служат не только потенциальным источником обструкции мочевыводящих путей и точкой их рецидивного роста, но и приводят к активации многочисленных провоспалительных и профибротических механизмов повреждения почечной паренхимы, с последующим прогрессирующим

нефросклерозом и формированием хронической болезни почки [1 - 4].

Использование ПНАТ при хирургическом лечении коралловидного нефролитиаза (КН) в 9%-26% случаев сопровождается формированием остаточных фрагментов камней, наличие которых считается приемлемой терапевтической «конечной точкой» и, в большинстве случаев, не требует дополнительных процедур по их эвакуации [5, 6]. В профессиональной среде существует понятие «клинически незначимые резидуальные фрагменты» – размером менее 4 мм, как правило, не вызывающие обструкцию мочевых путей [1]. Однако в исследовании A.S. Emmott и соавт. (2018) показано, что пациентам с резидуальными конкрементами требуются повторные оперативные вмешательства в 16,9% случаев при размере конкремента до 4 мм и в 38,2% при размере более чем 4 мм [2].

При этом до настоящего времени не существует единого подхода к тактике ведения пациентов с резидуальными камнями, основанного на строгих критериях и, как правило, при выписке из стационара подобным больным после ПНАТ рекомендуется амбулаторное наблюдение и проведение комплексной консервативной терапии. Вместе с тем, применение выжидательной стратегии при лечении резидуальных конкрементов не во всех случаях является оправданным выбором [3]. Так рядом авторов продемонстрировано, что, несмотря на применение противовоспалительных, литолитических и литокинетических препаратов в течение 5 лет послеоперационного периода, хирургическое лечение требуется 21%-59% подобной категории пациентов. При этом при наличии в мочевыводящей системе фрагментов уролитов размером более 5 мм вероятность дополнительных хирургических процедур возрастает [4 - 6].

Несмотря на то, что мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) признана методом выбора в диагностике и определении тактики лечения больных КН, необходимость использования КТ-скрининга для визуализации остаточных камней после выполнения ПНАТ не отражена в клинических рекомендациях. Тем не менее, существует мнение, что применение МСКТ в раннем послеоперационном периоде обеспечивает дополнительные преимущества по сравнению с другими визуализирующими методами, формируя детальное представление о состоянии полостной системы и локализации даже небольших фрагментов остаточных конкрементов, которые, как было показано, могут

определить показания к повторным оперативным процедурам [7, 8].

**Цель исследования.**

Обосновать целесообразность проведения МСКТ-мониторинга после ПНАТ в поиске предикторов эффективности лечения резидуальных конкрементов у больных КН.

**Материалы и методы.**

Проанализированы результаты лечения 400 больных коралловидным нефролитиазом, получившим хирургическое лечение методом ПНАТ в клинике урологии Клинической больницы им. С.Р. Миротворцева СГМУ в период с 2016 г. по 2018 г. Среди оперированных пациентов преобладали мужчины – 254 (63,5%), женщин было почти в 2 раза меньше – 146 больных (36,5%).

Критериями включения в исследование являлись: возраст старше 20 лет и ≤ 70 лет, наличие коралловидного нефролитиаза К1-3 с исходным размером коралловидного камня более 2 см и плотностью в пределах от 450 НУ и до 900 НУ, применение не более одной процедуры ПНАТ, наличие резидуальных конкрементов в полостной системе почки, образовавшихся после ПНАТ, отсутствие выраженной коморбидности.

Критериями исключения считали: исходный размер коралловидного камня менее 2 см, резидуальные конкременты внепочечной локализации, тяжелую соматическую патологию, острый калькулезный пиелонефрит, наличие анатомических особенностей, наличие ретенционных изменений – пиелоектазии и гидрокаликоза. У всех пациентов отсутствовали аномалии развития мочевыделительной системы.

Все больные КН в до- и послеоперационном периоде получали комплексное обследование и лечение в соответствии со стандартом оказания специализированной (в том числе высокотехнологичной) медицинской помощи (Приказ N 704 от 30.11.2005 г.) пациентам с камнями почки, включая предоперационную МСКТ. У 63-х (15,8%) из общего числа оперированных больных диагностированы резидуальные камни, которые в 17-ти (27%) случаях потребовали дополнительного комбинированного хирургического лечения («сэндвич-терапия») в рамках одной госпитализации в виде контактной (КАТ), либо дистанционной литотрипсии (ДАТ).

Остальным 46-ти (73%) пациентам с послеоперационными резидуальными конкрементами, размеры которых не превышали 5 мм, при выписке из стационара была определена выжидательная тактика в амбулаторных условиях с применением литолитических и литокинетических препаратов, ан-

антибиотиков широкого спектра действия, противовоспалительных средств, растительных диуретиков и уроантисептиков сроком на 3 месяца. Всем 46-ти пациентам данной группы, выбранной в качестве объекта данного исследования, перед выпиской из стационара (7-10-е сутки после операции ПНАТ) производилось дополнительное МСКТ-обследование почек (пост-ПНАТ КТ-мониторинг), забрюшинного пространства в «нативном» режиме с последующим активным наблюдением за больными. Отдаленные результаты консервативного лечения больных МКБ после ПНАТ оценивались при повторном проведении нативной МСКТ почек, выполняемой в амбулаторном режиме через 3 месяца после операции ПНАТ.

На основании данных, полученных при пост-ПНАТ КТ-мониторинге (через 7-10 суток после операции ПНАТ), а именно в зависимости от величины значения предложенного в рамках данной работы показателя «КТ-однородности» резидуального конкремента, определенного в качестве предиктора эффективности консервативной терапии больным МКБ, были выделены две группы пациентов. При этом в 1-ой группе (основной) больных (21 пациент) данный критерий был выше условных 9%, во 2-ю группу (сравнения) включены 25 больных с показателем «КТ-однородности» менее 9%.

МСКТ почек в нативном режиме выполняли на 4-х срезовом одноэнергетическом аппарате «AsteionS4» («Toshiba»). При этом измерялись стандартные параметры резидуального конкремента: расположение, размер, форма, плотность (средняя, максимальная и минимальная) в единицах Хаунсфилда (HU). Кроме того, производилось измерение площади конкремента в аксиальной, сагиттальной и коронарной проекциях при помощи выделения области интереса (region of interest – ROI) и вычисления ее среднего значения.

Используя так называемое «костное окно» (электронное окно интерфейса просмотрщика, в котором цветовой диапазон из 256 градаций серого смещен в сторону более высоких значений коэффициентов ослабления: +150-350 HU) плотности, в 3-х проекциях определяли «ядро» резидуального конкремента, таким образом, чтобы значение среднего квадратичного отклонения от среднего в этой зоне не превышало  $50 \pm 5$  HU, что свидетельствовало бы о высокой «однородности» данного участка. Затем вычисляли среднее значение площади «ядра» конкремента по трем проекциям. Путем определения отношения средней площади «ядра» конкремента

к средней площади конкремента в процентах вычисляли значение показателя «КТ-однородности» камня, характеризующего его структурную однородность [7].

Полученная величина рассматривалась в качестве возможного предиктора эффективности литолитической и литокинетической терапии, и на основании данного показателя «КТ-однородности», с большой долей вероятности, прогнозировался результат консервативной терапии у больных КН после ПНАТ по оригинальной методике (патент №2019132784).

Вычисление статистических показателей в данном исследовании проводилось с использованием пакета прикладных программ StatsSoftStatistica 10.0. Статистические оценки изучаемых показателей приведены в виде медианы ( $Me \pm$ ) со стандартным отклонением ( $\sigma$ ). Анализ корреляционных взаимоотношений проводился при помощи R-критерия Спирмена. Различия принимались достоверными при уровне значимости  $p < 0,01$ .

Достоверность прогнозирования самостоятельной элиминации конкремента под воздействием консервативной терапии по выделенному параметру «КТ-однородности» и диагностическая эффективность предложенного в исследовании метода прогнозирования оценивали по результатам исхода лечения в основной группе и в группе сравнения.

Чувствительность метода определялась как доля пациентов, у которых по результатам КТ-сканирования прогнозировалась элиминация конкремента под воздействием консервативной терапии, в группе пациентов с показателем «КТ-однородности» равным и более 9%. Специфичность – как доля пациентов, у которых по результатам КТ-исследования прогнозировалось отсутствие элиминации, в группе пациентов с показателем «КТ-однородности» менее 9%.

$$Se \text{ (чувствительность)}\% = a / (a + c) * 100$$

$$Sp \text{ (специфичность)}\% = d / (b + d) * 100$$

a – истинно положительный результат,

b – ложноположительный результат,

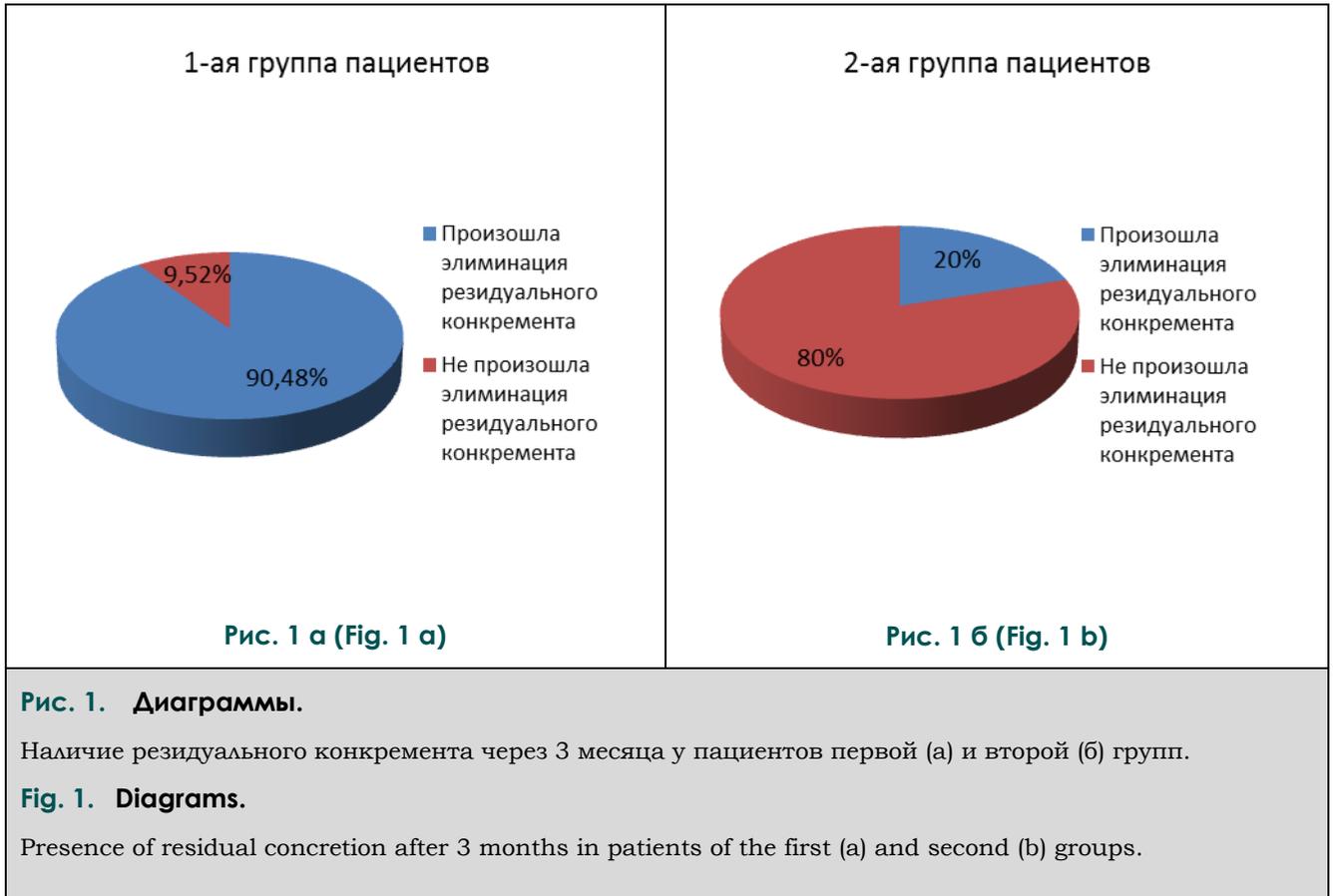
c – ложноотрицательный результат,

d – истинно отрицательный результат.

«Диагностическая эффективность» или «индекс точности» рассчитывался по следующей формуле:  $D\% = (a+d)/n * 100$ , где n – количество наблюдений.

#### Результаты.

В исследовании проводился МСКТ-мониторинг на 7-10-е сутки и через 3 месяца всем пациентам после операции ПНАТ. В результате выведен прогностический параметр эффективности консервативной тактики в



лечении больных КН с резидуальными конкрементами, а именно показатель «КТ-однородности» конкремента. Между величиной данного показателя и достижением состояния полного освобождения почки от конкремента в результате проведения консервативной терапии имеется заметная обратная статистически значимая ( $r = -0,62$ , при  $p < 0,05$ ) зависимость. Показатель «КТ-однородности» обладает высокой чувствительностью и специфичностью, площадь под кривой (AUC) составила  $0,86 \pm 0,037$ .

У пациентов 1-ой группы в результате расчета значение данного показателя оказалось равным 9% и более, что позволяло рассчитывать на эффективность консервативного подхода и достижения самостоятельной элиминации резидуального конкремента, а во второй группе – менее 9%, что могло препятствовать самостоятельному отхождению и эффекту литолитической терапии.

Данные предположения подтверждены последующим проведением контрольного КТ-исследования через 3 месяца после операции. При этом установлено, что у пациентов 1-ой группы в 19-ти случаях из 21 (90,48%) произошла самостоятельная элиминация конкремента при использовании комплексной метафилактики, во 2-ой группе больных резидуальные камни оказались резистент-

ными к литолитической терапии у 20-ти пациентов из 25-ти (80%), таким образом, диагностическая точность прогнозирования элиминации конкремента по показателю «КТ-однородности» составила 84,78%, чувствительность 79,17%, специфичность 90,9%.

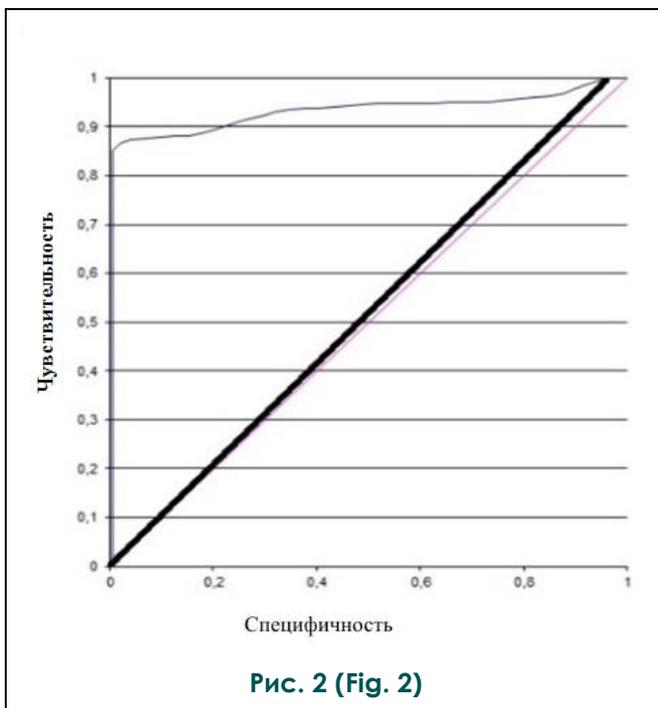
При МСКТ-контроле отдаленных результатов хирургического лечения больных КН1-3 через 3 месяца после операции ПНАТ у пациентов 1-ой группы (основной) резидуальные конкременты элиминировались под воздействием консервативной терапии в 19 (90,48%) наблюдениях, во второй группе (сравнения) – 5 (20%) (рис. 1 а, б).

С целью выявления связи между исчезновением резидуальных конкрементов под воздействием метафилактики и КТ-параметрами структурного состава остаточных уролитов использовали непараметрический метод корреляционного анализа (метод Спирмена). Исследование продемонстрировало, что предложенный критерий «КТ-однородности» конкремента имеет наиболее сильную корреляцию ( $r = -0.62$ ,  $p < 0,05$ ), ассоциирующуюся с эффективностью процесса литолиза конкремента под действием консервативной терапии (табл. №1).

При проведении ROC-анализа показателя «КТ-однородности» была выявлена высокая чувствительность и специфичность

**Таблица №1. КТ-параметры резидуального конкремента (непараметрическая корреляция Спирмена) (p<0,05).**

№	Признаки	N	Spearman (r)
1	Средняя плотность резидуального конкремента	46	0,43
2	Средняя плотность ядра резидуального конкремента	46	0,5
3	Средняя площадь резидуального конкремента	46	0,42
4	Средняя площадь ядра резидуального конкремента	46	-0,35
5	Максимальный размер резидуального конкремента	46	0,41
6	Показатель «КТ-однородности»	46	-0,62



**Рис. 2. ROC-кривая чувствительности и специфичности показателя «КТ-однородности» резидуального конкремента у больных нефролитиазом.**  
 Площадь под кривой AUC=0,86±0,037.  
**Fig. 2. ROC-sensitivity and specificity curve of the "CT uniformity" index of residual concretion in patients with nephrolithiasis.**  
 Area under the curve AUC=0.86±0.037.

данного параметра, площадь под кривой (AUC) составила 0,86±0,037 (рис. 2).

Согласно полученным данным при КТ-исследовании через 3 месяца после операции диагностическая точность прогнозирования элиминации конкремента по показателю «КТ-однородности» составила 84,78%, чувствительность – 79,17%, специфичность – 90,9%

(табл. №2).

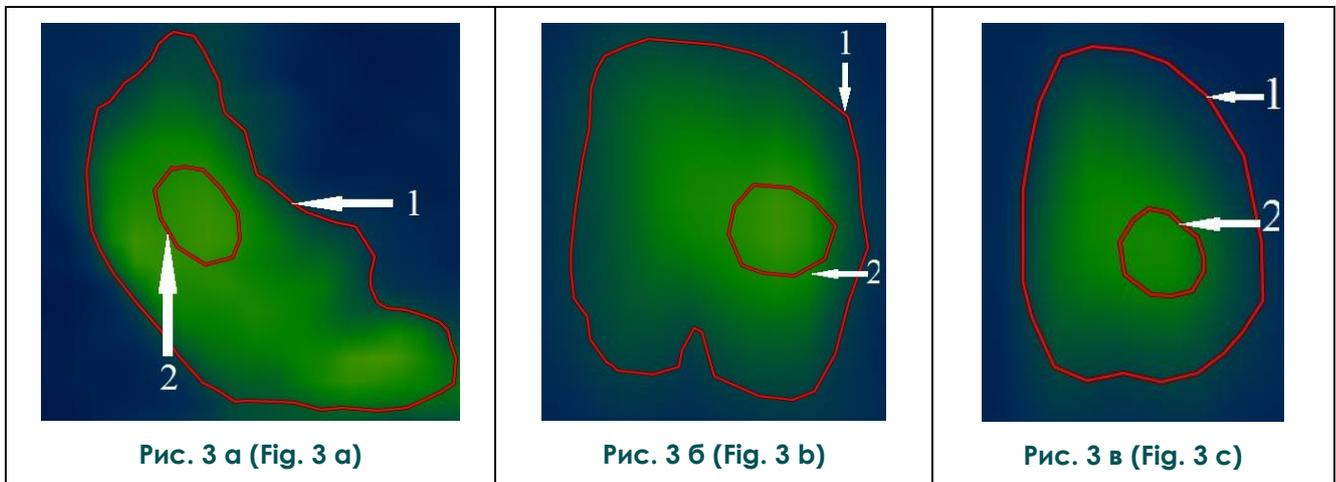
Далее представлены клинические примеры использованного в исследовании КТ-мониторинга (на 7-10-е сутки и через 3 месяца после ПНАТ) у пациентов КН с резидуальными конкрементами почек различной «КТ-однородности» (рис. 3, 4).

В первом случае (рис. 3) среднее значение площади резидуального конкремента составило 65,47 мм<sup>2</sup>, среднее значение площади «ядра» конкремента 5,56 мм<sup>2</sup>, показатель «КТ-однородности» у данного пациента составил 8,49%. Подобное структурное состояние конкремента, несмотря на относительно невысокую плотность (640НУ), с высокой долей вероятности, свидетельствовало о малой эффективности литолитической терапии, в связи с чем, больному было рекомендовано проведение дополнительного оперативного лечения в рамках данной госпитализации. Однако, в связи с отказом пациента от предложенного плана лечения, продолжена консервативная терапия. Контрольная МСКТ в нативном режиме через 3 месяца после ПНАТ продемонстрировала отсутствие эффективности выжидательной тактики лечения, что потребовало дополнительного эндouroлогического вмешательства.

Во втором случае (рис. 4), несмотря на более крупные размеры резидуального конкремента (среднее значение площади конкремента 81,38 мм<sup>2</sup>) и его ядра (среднее значение площади «ядра» конкремента 8,17 мм<sup>2</sup>) показатель «КТ-однородности» у данного пациента составил 10%. Исходя из полученных данных, в соответствии с предложенным способом прогнозирования пациенту было рекомендовано проведение консервативной терапии. При МСКТ-контроле через 3 месяца выявлено полное освобождение полостной системы почки от резидуального фрагмента конкремента.

<b>Таблица №2. Чувствительность, специфичность и диагностическая эффективность МСКТ в прогнозировании результатов консервативной терапии.</b>				
Результат КТ-исследования	N	Наличие резидуального конкремента через 3 месяца	N	Результаты прогноза
Показатель «КТ-однородности» 9% и более	21	Исчез	19	истинно положительные
		Остался	2	ложноположительные
Показатель «КТ-однородности» менее 9%	25	Исчез	5	ложноотрицательные
		Остался	20	истинно отрицательные
Всего	46		46	

Чувствительность метода:  $Se=19/(19+5)*100=79,17\%$ ;  
 специфичность  $Sp=20/(20+2)*100=90,9\%$ ;  
 диагностическая эффективность  $ДЭ=(19+20)/46*100=84,78\%$ .

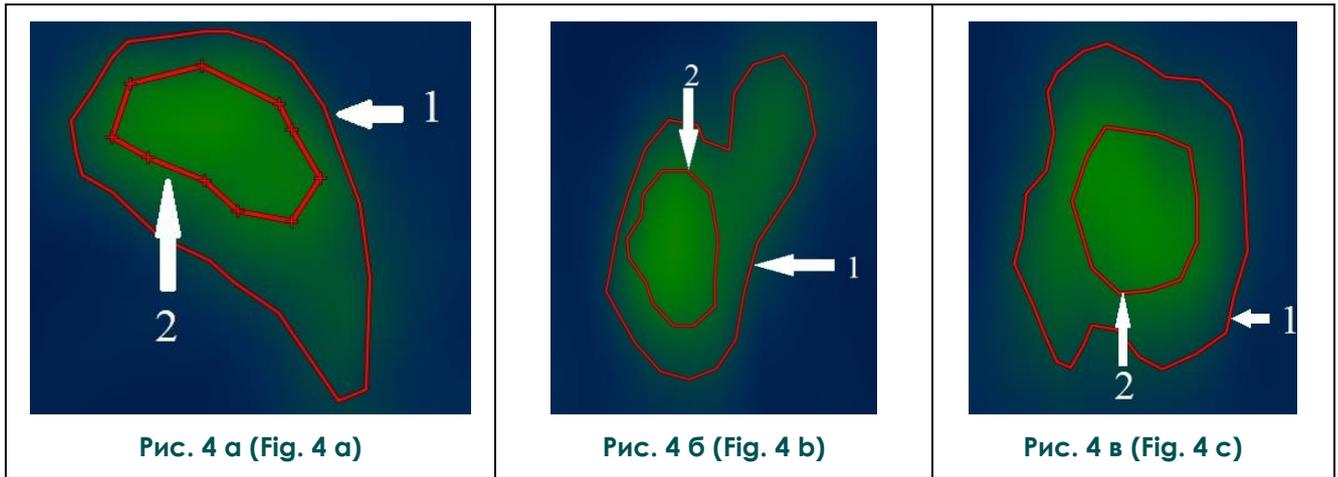


**Рис. 3.** МСКТ, костное окно плотности, визуализация «спектр»; плоскости сканирования: а – аксиальная; б – сагиттальная; в – корональная.

Среднее значение площади конкремента было равно 65,47 мм<sup>2</sup> (1), площади ядра – 5,56 мм<sup>2</sup> (2).

**Fig. 3.** MSCT, bone window, the density visualization "range"; the plane of the scan: a – axial, b – sagittal, c – coronal.

The average value of the concretion area was 65.47 mm<sup>2</sup> (1), the core area was 5.56 mm<sup>2</sup> (2).



**Рис. 4.** МСКТ, костное окно плотности, визуализация «спектр»; плоскости сканирования: а – аксиальная; б – сагиттальная; в – корональная.

Среднее значение площади конкремента было равно 81,38 мм<sup>2</sup> (1), площади ядра – 8,17 мм<sup>2</sup> (2).

**Fig. 4.** MSCT, bone window, the density visualization "range"; the plane of the scan: a – axial, b – sagittal, c – coronal.

The average concretion area was 81.38 mm<sup>2</sup> (1) and the core area was 8.17 mm<sup>2</sup> (2).

**Обсуждение.**

Широкое внедрение в клиническую практику минимально инвазивных эндоурологических процедур и их непрерывное совершенствование в большинстве случаев создало условия для практически полного отказа от традиционной хирургической техники при камнях верхних мочевых путей, при которой полное освобождение полостной системы почки от конкрементов считалось обязательным [6]. Пункционная нефролитотрипсия (ПНЛТ) в настоящее время является процедурой выбора для «больших» почечных камней. Внедрение подобной техники в клинику сопровождалось появлением новой профессиональной терминологии, в частности, появились понятия «stone free», а также «резидуальные конкременты» почек. При этом наличие острого обструктивного синдрома и обострение хронического калькулезного пиелонефрита считается допустимым и поддающимся консервативной терапии в послеоперационном периоде [9].

Согласно современным данным частота формирования резидуальных конкрементов при проведении ПНЛТ варьирует от 10% до 30% [5]. В настоящее время считается доказанной связь наличия резидуальных конкрементов с рецидивирующим течением МКБ, и их повреждающим влиянием на функциональное состояние почечной паренхимы [10].

До настоящего времени не предложено единого подхода к вопросу ведения пациен-

тов с резидуальными конкрементами размерами более 4-5 мм, образовавшихся после ПНЛТ у больных КН. Так, ряд авторов считает, что в послеоперационном периоде пациентам достаточно назначения медикаментозной терапии, другие предлагают более активную хирургическую тактику с применением повторных малоинвазивных вмешательств («сэндвич-терапия») [1 - 6]. Объективизации показаний к выбору тактики лечения у больных КН может способствовать дополнительный послеоперационный МСКТ-скрининг в нативном режиме, демонстрирующий высокую чувствительность метода для выявления даже мелких остаточных уролитов. Выполнение МСКТ у больных МКБ, в том числе КН, является стандартной процедурой в предоперационном периоде для уточнения локализации конкрементов и их физических характеристик, а также для планирования оперативных доступов к почке при ПНЛТ [11, 12]. Однако вопрос необходимости использования МСКТ с целью визуализации почек после ПНЛТ в качестве контрольного метода диагностики остается открытым, учитывая значительную лучевую нагрузку метода, а также высокую воспроизводимость и достаточно широкие диагностические возможности альтернативных ультразвуковых и традиционных рентгенологических методов.

Исследование показало целесообразность пост-ПНЛТ КТ-мониторинга в раннем послеоперационном периоде в качестве воспроизводимой визуализирующей методики,

позволяющей идентифицировать и детально оценивать структуру резидуальных конкрементов. Кроме того, предложенный критерий «КТ-однородности» резидуального конкремента, который продемонстрировал высокую специфичность и чувствительность, сильно коррелирует с эффективностью консервативной терапии для достижения конечной терапевтической точки «stone free». В связи с чем, данный показатель «КТ-однородности» резидуального конкремента может быть использован в качестве предиктора эффективности освобождения полостной системы почки от остаточных камней в результате консервативного лечения. Несмотря на некоторое увеличение лучевой нагрузки на пациента и экономических аспектов, связанных с кратным применением МСКТ, использование послеоперационного КТ-мониторинга, сокращает количество неоправданно проводимых дорогостоящих высокотехнологичных лечебных процедур и сроки пребывания пациентов в стационаре, сокращая тем самым общие расходы на лечение.

**Заключение.**

В настоящее время актуальной проблемой является выбор оптимального способа устранения даже небольших по размеру почечных конкрементов на основе полученных данных об их навигации и структуре. Резуль-

таты проведенного исследования свидетельствуют о том, что МСКТ-мониторинг, проведенный в раннем послеоперационном периоде, позволяет объективно и с высокой долей вероятности (около 85%) прогнозировать отдаленный результат пост-ПНАТ метафилактики резидуальных конкрементов. Следует учитывать, что подобная терапия проводится в подавляющем большинстве случаев, дистанционно от центра высокотехнологичного хирургического лечения коралловидных конкрементов К1-К3. Более активная хирургическая стратегия после выполнения основного этапа ПНАТ, наряду с совершенствованием технических аспектов малоинвазивных эндоурологических вмешательств, позволит минимизировать повреждающее воздействие резидуальных конкрементов на почечную паренхиму, сократить риски послеоперационных осложнений и, в целом, улучшить отдаленные результаты лечения подобной категории больных.

**Источник финансирования и конфликт интересов.**

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

**Список литературы:**

1. Delvecchio FC, Preminger GM. Management of residual stones. *Urol Clin North Am* 2000; 27 (2): 347-354
2. Emmott AS, Brotherhood HL, Paterson RF, Lange D, Chew BH. Complications, re-intervention rates, and natural history of residual stone fragments after percutaneous nephrolithotomy *J Endourol* 2018; 32 (1): 28-32.
3. Goldfarb DS. Empiric therapy for kidney stones. *Urolithiasis* 2019; 47 (1): 107-113.
4. Аюпян Г.Н., Аляев Ю.Г., Рапопорт Л.М., Газимиев М.С.А., Аюпян Г.С. Осложнения перкутанной нефролитотомии: данные литературы и собственные исследования *Вопросы урологии и андрологии*. 2017; 5 (3): 28-34.
5. Hüseyin Aydemir, Salih Budak, Şükrü Kumsar, Osman Köse, Hasan Salih Sağlam, and Öztuğ Adsan *Efficacy of surgical techniques and factors affecting residual stone rate in the treatment of kidney stones Turk J Urol*. 2014; 40 (3): 144-149.
6. Sountoulides P, Metaxa L, Cindolo L. Is computed tomography mandatory for the detection of residual stone fragments after percutaneous nephrolithotomy? *J Endourol*. 2013; 27 (11): 1341-8.
7. Skolarikos A, Papatsoris AG. Diagnosis and management of postpercutaneous nephrolithotomy residual fragments. *J Endourol*. 2009; 23: 1751-5.
8. Raman JD, Bagrodia A, Gupta A, et al. Natural history of residual fragments following percutaneous nephrostolithotomy. *Journal of Urology*. 2009; 181 (3): 1163-1168.
9. Bahilo Mateu P, Budia Alba A, Liatsikos E, Trassierra Villa M, López-Acón JD, Boronat Tormo F. Is extracorporeal shock wave lithotripsy a current treatment for urolithiasis? A systematic review. *Actas Urol Esp*. 2017; 41 (7): 426-434. doi: 10.1016/j.acuro.2017.01.011
10. Чехонацкая М.А., Россоловский А.Н., Крючков И.А., Николенко В.Н., Бобылев Д.А., Великанова М.Г., Кондратьева О.А., Чехонацкий И.А. Нефросцинтиграфия в оценке функционального состояния почечной паренхимы при оперативном лечении коралловидного нефролитиаза. *Российский электронный журнал лучевой диагностики* 2019; 9 (3): 134-142.
11. Чехонацкая М.А., Россоловский А.Н., Крючков И.А., Бобылев Д.А. Комплексный подход к диагностике и лечению коралловидного нефролитиаза. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2018; 14 (1): 81-86.
12. Крючков И.А., Чехонацкая М.А., Россоловский А.Н., Николенко В.Н., Бобылев Д.А., Чехонацкий И.А., Чаиркин И.Н. Одноэнергетическая мультиспиральная компьютерная томография в оценке состояния резидуального конкремента почек у больных мочекаменной болезнью после перкутанной нефролитотрипсии. *Российский электронный журнал лучевой диагностики*. 2020; 10 (3): 102-107.

**References:**

1. Delvecchio FC, Preminger GM. Management of residual stones. *Urol Clin North Am* 2000; 27 (2): 347-354.
2. Emmott AS, Brotherhood HL, Paterson RF, Lange D, Chew BH. Complications, re-intervention rates, and natural history of residual stone fragments after percutaneous nephrolithotomy *J Endourol.* 2018; 32 (1): 28-32.
3. Goldfarb DS. Empiric therapy for kidney stones. *Urolithiasis.* 2019; 47 (1): 107-113.
4. Akopyan GN, Alyaev YuG, Rapoport LM, Gazimiev MSA, Akopyan GS. Complications of percutaneous nephrolithotomy: literature data and own research *Questions of urology and andrology.* 2017; 5 (3): 28-34 (in Russian).
5. Hüseyin Aydemir, Salih Budak, Şükrü Kumsar, Osman Köse, Hasan Salih Sağlam, and Öztuğ Adsan Efficacy of surgical techniques and factors affecting residual stone rate in the treatment of kidney stones *Turk J Urol.* 2014; 40 (3): 144-149.
6. Sountoulides P, Metaxa L, Cindolo L. Is computed tomography mandatory for the detection of residual stone fragments after percutaneous nephrolithotomy? *J Endourol.* 2013; 27 (11): 1341-8.
7. Skolarikos A, Papatsoris AG. Diagnosis and management of postpercutaneous nephrolithotomy residual fragments. *J Endourol.* 2009; 23: 1751-5.
8. Raman JD, Bagrodia A, Gupta A, et al. Natural history of residual fragments following percutaneous nephrostolithotomy. *Journal of Urology.* 2009; 181 (3): 1163-1168.
9. Bahílo Mateu P, Budía Alba A, Liatsikos E, Trassiera Villa M, López-Acón JD, Boronat Tormo F. Is extracorporeal shock wave lithotripsy a current treatment for urolithiasis? A systematic review. *Actas Urol Esp.* 2017; 41 (7): 426-434. doi: 10.1016/j.acuro.2017.01.011
10. Chehonatskaya ML, Rossolovsky AN, Kryuchkov IA, Nikolenko VN, Bobylev DA, Velikanova MG, Kondratyeva OA, Chehonatsky IA. Nephroscintigraphy in the assessment of the functional state of the renal parenchyma in the surgical treatment of coralloid nephrolithiasis. *Russian electronic journal of radiology.* 2019; 9 (3): 134-142 (in Russian).
11. Chekhonatskaya ML, Rossolovskiy AN, Kryuchkov IA, Bobylev DA. An integrated approach to the diagnosis and treatment of coral nephrolithiasis. *Saratov Scientific Medical Journal.* 2018; 14 (1): 81-86 (in Russian).
12. Kryuchkov IA, Chehonatskaya ML, Rossolovsky AN, Nikolenko VN, Bobylev DA, Chehonatsky IA, Chairkin IN. Single-energy multispiral computed tomography in assessing the state of residual kidney concretion in patients with urolithiasis after percutaneous nephrolithotripsy. *Russian electronic journal of radiology.* 2020; 10 (3): 102-107 (in Russian).