

ОНКОЛОГИЯ, ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ/ONCOLOGY, RADIATION THERAPY

DOI: <https://doi.org/10.62993/CMED.2025.6.1>

10-ЛЕТНИЙ ОПЫТ КРИОАБЛАЦИИ ПОЧЕЧНО-КЛЕТОЧНОГО РАКА

Научная статья

Абоян И.А.¹, Четвериков М.В.^{2,*}, Грачёв С.В.³, Пакус С.М.⁴, Бадьян К.И.⁵, Черноусов В.В.⁶, Фелицин И.С.⁷, Морозов А.Н.⁸, Волконская Н.Б.⁹, Светицкая Я.В.¹⁰, Ширанов К.А.¹¹² ORCID : 0009-0000-8162-2319;¹⁰ ORCID : 0000-0001-5371-0709;¹¹ ORCID : 0000-0002-2752-4395;^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11} КДЦ «Здоровье», Ростов-на-Дону, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (chetverikov1[at]mail.ru)

Аннотация

По данным ВОЗ, почечно-клеточный рак (ПКР) в мире занимает 14 место среди всех впервые выявленных злокачественных опухолей и составляет 3% от общего числа диагностированных опухолей [1]. В российской статистике рак почки занимает 10 место [2]. Хирургическое лечение остается «золотым» стандартом лечения ПКР. Наряду с резекцией и нефрэктомией в арсенал современного хирурга прочно вошли аблативные методики лечения ПКР — криоабляция. Применение данного метода позволяет успешно лечить коморбидных пациентов, а также использовать данную методику при билатеральном ПКР, минимизируя риски хирургических осложнений и анестезиологического пособия. Проведен ретроспективный анализ эффективности криоабляции с 2015 по 2025 гг. у 630 больных ПКР, находящихся на лечении в ГБУ РО «КДЦ «Здоровье» в г. Ростове-на-Дону. Возраст больных варьировал от 41 до 82 лет (средний возраст 61,5 лет). Из них 346 женщин, 284 мужчин. Особенностью всех пациентов являлось наличие коморбидного статуса, конституциональных особенностей, сопутствующей патологии, ограничивающих возможности применения нефрэктомии и резекции почки. Всем больным выполнена чрескожная криоабляция с одномоментной биопсией под местной анестезией с использованием КТ навигации. В зависимости от размеров опухоли подбирались криозонды различного размера ледяного шара от 0,8 см до 2 см в диаметре. Проводились 3 цикла заморозки опухоли по 15 минут каждый цикл, чередующиеся с активным оттаиванием в течение 10 минут. Эффективному воздействию были подвержены опухоли, расположенные по задне-латеральной поверхности размерами до 4 см. Криоабляция опухоли почки является малоинвазивным хирургическим методом лечения с минимально низкими показателями осложнений, эффективность которого сопоставима с традиционной резекцией почки. Доказательная клиническая база, собранная в течение 30 лет, делает криоабляцию ПКР не альтернативным, а вариативным методом, при условии тщательно подобранной когорты больных.

Ключевые слова: криоабляция, рак почки.

10 YEARS OF EXPERIENCE IN CRYOABLATION OF RENAL CELL CARCINOMA

Research article

Aboyan I.A.¹, Chetverikov M.V.^{2,*}, Grachyov S.V.³, Pakus S.M.⁴, Badyan K.I.⁵, Chernousov V.V.⁶, Felitsin I.S.⁷, Morozov A.N.⁸, Volkonskaya N.B.⁹, Svetickaya Y.V.¹⁰, Shiranov K.A.¹¹² ORCID : 0009-0000-8162-2319;¹⁰ ORCID : 0000-0001-5371-0709;¹¹ ORCID : 0000-0002-2752-4395;^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11} KDC "Health", Rostov-on-Don, Russian Federation

* Corresponding author (chetverikov1[at]mail.ru)

Abstract

According to WHO data, renal cell carcinoma (RCC) ranks 14th among all newly diagnosed malignant tumours worldwide and accounts for 3% of all diagnosed tumors [1]. In Russian statistics, renal cancer ranks 10th [2]. Surgical treatment remains the “gold” standard for treating RCC. Along with resection and nephrectomy, ablative techniques for treating RCC, such as cryoablation, have become an integral part of the modern surgeon's arsenal. The use of this method allows for the successful treatment of comorbid patients, as well as its use in bilateral RCC, minimizing the risks of surgical complications and anesthesiological assistance. A retrospective analysis of the effectiveness of cryoablation was conducted from 2015 to 2025 in 630 patients with RCC undergoing treatment at the SBI RO "KDC "Zdorovye" in Rostov-on-Don. The age of the patients ranged from 41 to 82 years (average age 61,5 years). Of these, 346 were women and 284 were men. A distinctive trait of all patients was the presence of comorbid status, constitutional characteristics, and concomitant pathology, limiting the possibility of nephrectomy and kidney resection. All patients underwent transdermal cryoablation with simultaneous biopsy under local anaesthesia using CT navigation. Depending on the size of the tumour, cryoprobes with different ice ball sizes ranging from 0,8 cm to 2 cm in diameter were selected. Three cycles of tumour freezing were performed, each lasting 15 minutes, alternating with active thawing for 10 minutes. Tumours located on the posterolateral surface measuring up to 4 cm were effectively treated. Cryoablation of kidney tumours is a minimally invasive surgical treatment with a low complication rate, the effectiveness of which is comparable to traditional kidney resection. The evidence-based clinical data collected over 30 years makes cryoablation of renal cell carcinoma not an alternative but a variable method, provided that the patient cohort is carefully selected.

Keywords: cryoablation, renal cancer.

Введение

По данным ВОЗ, почечно-клеточный рак (ПКР) в мире занимает 14 место среди всех впервые выявленных злокачественных опухолей в мире и составляет 3% от общего числа диагностированных опухолей. В 2022 году было выявлено 434 840 новых случаев рака почки в мире [1]. В российской статистике рак почки занимает 10 место [2]. Хирургическое лечение остается «золотым» стандартом лечения ПКР. Наряду с резекцией и нефрэктомией в арсенал современного хирурга прочно вошли аблативные методики лечения ПКР, в частности криоабляция. Применение данного метода позволяет успешно лечить коморбидных пациентов, а также использовать данную методику при билатеральном ПКР, минимизируя риски хирургических осложнений и анестезиологического пособия. История успешной криоабляции ПКР берет свое начало с 1974 г., когда под руководством Г. Брайнинга, впервые была проведена экспериментальная криоабляция рака почки на животных [3]. М. Утида с соавт. в 1995 г. опубликовали данные об успешном применении чрескожной криоабляции опухоли почки у человека [4]. Вслед за японскими учёными Г.Д. Шмит с соавт. и А.Дж. Вайсброд с соавт. опубликовали ряд работ об успешном применении криоабляции опухолей почек [5], [6]. А.А. Жернов и В.В. Корякин приводят сводные данные многочисленных авторов, характеризующих криоабляцию при ПКР как эффективную методику [7] (рис. 1). А.В. Говоров и соавт. приводят обзорные данные об эффективности применения лапароскопической криоабляции ПКР [8] (рис. 2).

Число рецидивов после криоабляции (сводные данные)				
Источник	Доступ	Число пациентов	Среднее время наблюдения (мес)	% рецидивов (число пациентов)
Matin et al., 2006	лапароскопический	204	24	3,9% (8)
Hegarty et al., 2006	лапароскопический	164	36	1,8% (3)
Lawatsch et al., 2006	лапароскопический	59	26,8	3,3% (2)
Gill et al., 2007	лапароскопический	60	72	6,7% (3)
Turro et al., 2007	лапароскопический	119	39,7	0,8% (1)
Miki et al., 2006	перкутанный	13	35	15% (2)
Pornpongkosol et al., 2006	перкутанный	21	12,3	9,5% (2)

Общая выживаемость после криоабляции (сводные данные)					
Источник	Год	Средний размер опухоли	Число больных	Наблюдение (месяцы)	%
Davoli et al.	2006	2,5	40	36	88
Bandl et al.	2007	2,5	78	15	94
Cestari et al.	2004	2,6	35	20	97
Schwartz et al.	2006	2,6	55	10	98
Aron et al.	2008	2,3	88	> 60	93
Silverman et al.	2005	2,6	26	14	92
Gupta et al.	2006	2,4	16	6	94

Рисунок 1 - Сводные данные о рецидивах и выживаемости при криоабляции
DOI: <https://doi.org/10.62993/CMED.2025.6.1.1>

Раковоспецифическая выживаемость при криоабляции опухоли почки

Автор	Доступ	Число пациентов	Размер опухоли, см	Медиана наблюдения, мес	Кровотечение, %	Другие осложнения, %	Раково-специфическая выживаемость, %
T.D. Atwell и соавт. [49]	перкутанный	91	3,4	26	Нет данных	Нет данных	96
C.J. Weight и соавт. [50]	лапароскопический	139	Нет данных	6	Нет данных	Нет данных	90
K.J. Weld и соавт. [51]	лапароскопический	81	2,1	36	23	11,4	100
B.F. Schwartz и соавт. [52]	лапароскопический/ открытый	85	2,5	10	1,2	3,6	96
H.D. Auon и соавт. [53]	перкутанный	65	Нет данных	15,6	Нет данных	4	94
S. Permpongkosol и соавт. [54]	перкутанный	21	2,1	12,3	9,5	14,3	90
A. Cestari и соавт. [55]	лапароскопический	37	2,6	20,5	Нет данных	Нет данных	Нет данных
J.L. Hinshaw и соавт. [56]	перкутанный/ лапароскопический	30 60	2,1 2,5	14,5 14,6	100 100	Нет данных	Нет данных

Рисунок 2 - Раковоспецифическая выживаемость при криоабляции опухоли почки

DOI: <https://doi.org/10.62993/CMED.2025.6.1.2>*Примечание: сохранены оригинальные внутренние ссылки источника (в первом столбце)*

На примере 124 пациентов оценена высокая результативность перкутанной криоабляции ПКР в исследовании Э.Х. Ким и соавт., основными критериями которого стало сохранение функциональности почек наряду с успешным онкологическим результатом [9].

Таким образом, многочисленные исследования доказывают эффективность применяемой методики.

Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ эффективности криоабляции с 2015 по 2025 гг. у 630 пациентов больных с ПКР находящихся на лечении в ГБУ РО КДЦ «Здоровье». Возраст больных варьировал от 41 до 82 лет (средний возраст 61,5 лет). Из них 346 женщин, 284 мужчин. Критериями выбора методики криоабляции являлись наличие коморбидного статуса, конституциональные особенности и сопутствующая соматическая патология, которые ограничивали возможность выполнения органосохраняющей резекции или радикальной нефрэктомии. При этом все пациенты, независимо от возраста и пола, имели стадию T1aN0M0, а их функциональный статус по шкале ECOG составлял 0–1. Диагноз был установлен на основании клинико-рентгенологических данных (КТ почек с контрастным усилением) в соответствии с рентгенологическими критериями диагностики ПКР. Гистологическое подтверждение диагноза получали у 587 (93%) больных, остальные случаи признавались ложноотрицательным результатом. Единственная почка была у 5 больных, у 3 больных был билатеральный ПКР, в последующем такие больные получали комбинированное хирургическое лечение (рис. 3, 4).

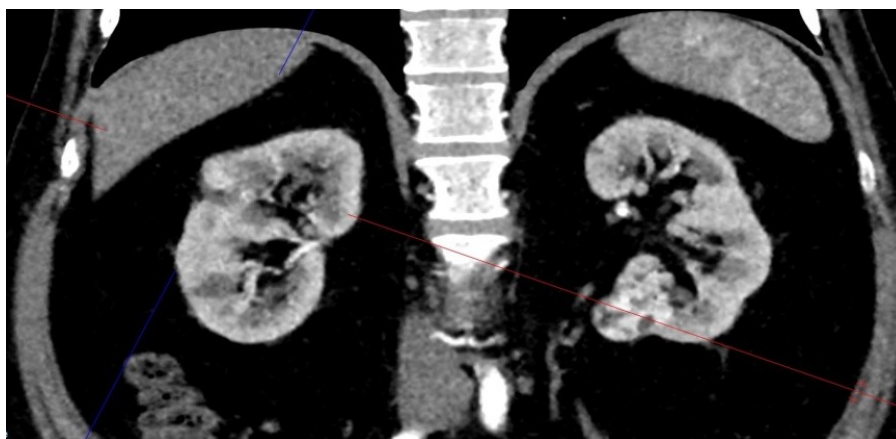


Рисунок 3 - Снимки больного с билатеральным ПКР (до лечения)

DOI: <https://doi.org/10.62993/CMED.2025.6.1.3>



Рисунок 4 - Снимки после комбинированной хирургии ПКР (криоабляция опухоли правой почки, резекция левой почки)

DOI: <https://doi.org/10.62993/CMED.2025.6.1.4>

Множественные опухоли одной почки в двух случаях (рис. 5).

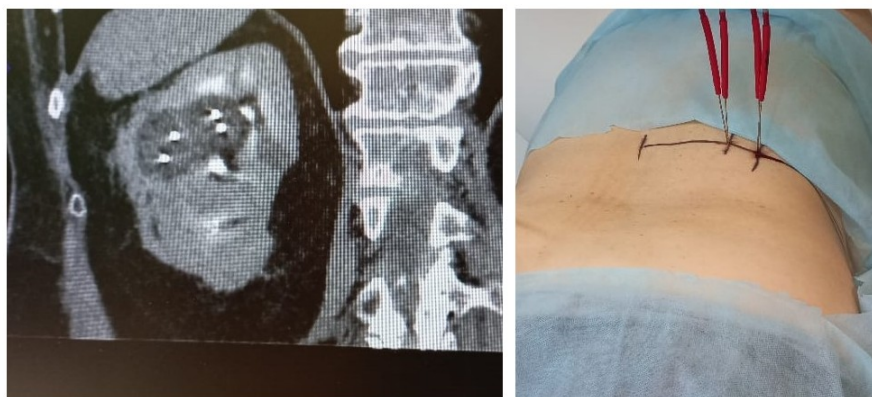


Рисунок 5 - Криоабляция двух рядом расположенных опухолей
DOI: <https://doi.org/10.62993/CMED.2025.6.1.5>

Выбор метода криоабляции осуществлялся решением консилиума, ключевым фактором выбора методики были возраст и коморбидный статус, не позволяющие применить традиционные хирургические методики, ввиду возраста и сопутствующей патологии учитывались размеры образования (менее 4 см), возможность точной навигации при позиционировании криозондов, топография опухоли (задне-латеральное расположение). Всем больным выполнена чрескожная криоабляция с одномоментной биопсией под местной анестезией с использованием КТ навигации. Использовался аппарат SEED NET. В зависимости от размеров опухоли подбирались криозонды различного размера ледяного шара от 0,8 см до 2 см в диаметре. Проводились 3 цикла заморозки опухоли по 15 минут каждый цикл, чередующиеся с активным оттаиванием в течение 10 минут. В случаях близкого прилегания кишечника, желудка, селезенки или печени проводилось оттеснение органов с помощью гидродиссекции (рис. 6).

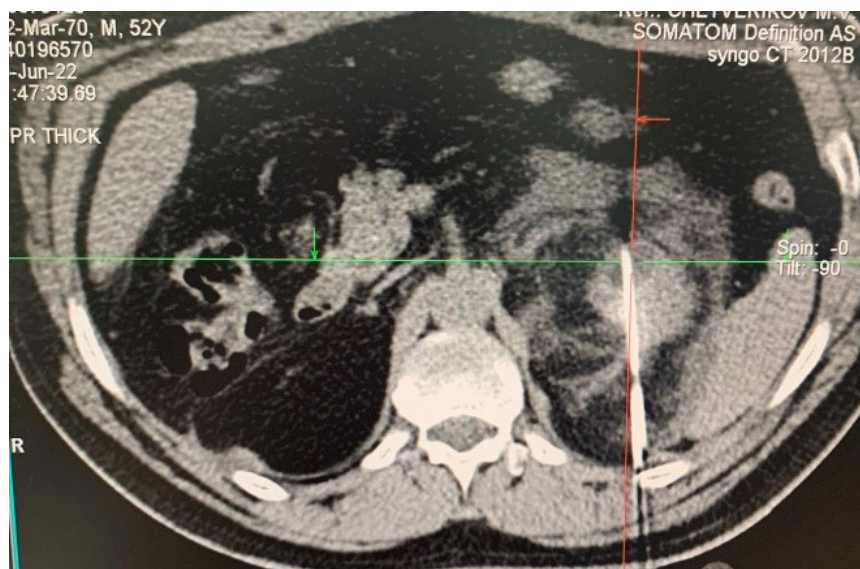


Рисунок 6 - Пример гидродиссекции при близком прилегании угла двенадцатиперстной кишки у больного с опухолью единственной почки
DOI: <https://doi.org/10.62993/CMED.2025.6.1.6>

Критерием оценки эффективности криоабляции являлось отсутствие опухолевой ткани. Оценка эффективности проводилась методом КТ почек с контрастным усилением. При подозрении на рецидив проводилась биопсия зоны интереса. В дальнейшем контрольные обследования проводились в соответствии с критериями качества оказания помощи онкологическим больным (в течение первого года — каждые 3 месяца, на втором и третьем годах — каждые 6 месяцев, в последующем — 1 раз в год). В таблице 1 представлены данные эффективности методики в зависимости от размеров и топографии опухоли. Статистическая обработка проводилась методом сводки и группировки материалов статистического наблюдения.

Таблица 1 - Зависимость эффективности криоабляции от размера и топографии опухоли

DOI: <https://doi.org/10.62993/CMED.2025.6.1.7>

Методы оценки эффективности криоабляции	Размеры опухоли				Топография опухоли			
	Менее 3 см		Более 3 см (но до 4 см)		Задняя и латеральная поверхность почки		Медиальная и Боковая поверхность почки	
	абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%
Количество пациентов	415	65,9	215	34,1	525	83,3	105	16,7
Накопление контрастного вещества при КТ	0	0	4	1,9	0	0	12	11,4

Методы оценки эффективности криоабляции	Размеры опухоли				Топография опухоли			
	Менее 3 см		Более 3 см (но до 4 см)		Задняя и латеральная поверхность почки		Медиальная и Боковая поверхность почки	
	абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%
Гистологически подтвержденный рецидив при биопсии	0	0	2	0,9	0	0	12	11,4

Как видно из таблицы 1, наиболее эффективному воздействию подвержены опухоли расположенные по задне-латеральной поверхности размерами до 4 см. Аналогичные результаты были получены в работе Г.Д. Шмит и соавт. [10].

Результаты и обсуждение

В первые часы после криоабляции все больные предъявляли жалобы на незначительные боли и дискомфорт в области хирургического воздействия, что потребовало обезболивание ненаркотическими анальгетиками. На первые сутки всем больным выполнялось УЗИ почек, ни у одного больного гематомы не зафиксировано. У 1 больного зафиксирован абсцесс на 20 день наблюдения, что потребовало его вскрытия. Функциональных нарушений почек не наблюдалось, в том числе и у больных с единственной почкой. Рецидив опухоли зафиксирован у 16 (2,5%) больных, с опухолями, расположенными по медиально-боковой поверхности. Причём у 5 пациентов из 16 рецидив морфологически зафиксирован на 3 месяце наблюдения, у 3 на 6 месяце, и у 8 на 12 месяце. В последующем им всем выполнена резекция почки. Годичная безрецидивная выживаемость составила 97,5% и сохранилась на прежнем уровне в течение 10-летнего периода наблюдения, вплоть до летальных исходов связанных исключительно с сопутствующей патологией. Общая 10 летняя выживаемость составила 91%.

Выбор перкутанного способа введения кризондов обусловлен исключением анестезиологических рисков, в отличие от лапароскопического способа — что является важным компонентом в лечении соматически осложнённых, ослабленных коморбидным фоном пациентов. Таким образом, криоабляция является минимально инвазивной методикой с низким уровнем осложнений, эффективность которой сопоставима с резекцией почки. Актуальной темой для дальнейших исследований может стать поиск и расширение методов наблюдения за больными после криоабляции. Особый интерес занимают вопросы методов навигации: сочетанного онлайн ультразвукового исследования и использование аппарата SIRIO для КТ навигации и т.д., а также аппликация снимков с этих приборов. Совершенствование методов навигации в значительной мере позволит сократить время позиционирования кризондов, тем самым сокращая время операции.

Заключение

Криоабляция опухоли почки является хирургическим методом лечения, эффективность которого сопоставима с традиционной резекцией почки. Доказательная клиническая база, собранная в течение 30 лет делает криоабляцию ПКР не альтернативным, а вариативным методом, при условии тщательно подобранной когорты больных.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Рак почки в цифрах // Фонд медицинских решений «Не напрасно». — URL: <https://wiki.nenaprasno.ru/a/rak-pochki-v-tsifrakh> (дата обращения: 15.10.2025).
2. Каприн А.Д. Злокачественные новообразования в России в 2023 году (заболеваемость и смертность) / А.Д. Каприн. — Москва : МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2024. — 276 с.
3. Breining H. The parenchymal reaction of the kidney after local freezing / H. Breining, B. Helpap, A. Minderjahn [et al.] // Urol Res. — 1974. — Vol. 2. — P. 29–31.
4. Uchida M. Percutaneous cryosurgery for renal tumours / M. Uchida, Y. Imaide, K. Sugimoto [et al.] // Br J Urol. — 1995. — Vol. 75. — P. 132–136.
5. Shingleton W.B. Cryoablation of renal tumours in patients with solitary kidneys / W.B. Shingleton, P.E. Sewell Jr. // BJU Int. — 2003. — Vol. 92. — № 3. — P. 237–239.
6. Weisbrod A.J. Percutaneous cryoablation of masses in a solitary kidney / A.J. Weisbrod, T.D. Atwell, I. Frank [et al.] // AJR Am J Roentgenol. — 2010. — Vol. 194. — № 6. — P. 1620–1625.
7. Жернов А.А. Криоабляция опухоли почки / А.А. Жернов, В.В. Корякин // Экспериментальная и клиническая урология. — 2011. — № 2–3. — С. 109–111.
8. Говоров А.В. Криоабляция почки / А.В. Говоров, А.О. Васильев, Д.Ю. Пушкарёв // Онкоурология. — 2012. — № 2. — С. 14–20.
9. Kim E.H. Percutaneous cryoablation of renal masses: Washington University experience of treating 129 tumours / E.H. Kim, Y.S. Tanagho, S.B. Bhayani [et al.] // BJU Int. — 2013. — Vol. 111. — P. 872–879.
10. Schmit G.D. Predicting renal cryoablation complications: new risk score based on tumor size and location and patient history / G.D. Schmit, L.A. Schenck, R. Houston Thompson [et al.] // Radiology. — 2014. — Vol. 272. — P. 903–910.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Rak pochki v tsifrakh [Kidney Cancer in Numbers] // Fond medicinskih reshenij "Ne naprasno" [Fund for Medical Decisions "Ne naprasno"]. — URL: <https://wiki.nenaprasno.ru/a/rak-pochki-v-tsifrakh> (accessed: 15.10.2025). [in Russian]
2. Kaprin A.D. Zlokachestvennye novoobrazovaniya v Rossii v 2023 godu (zabolevaemost' i smertnost') [Malignant Neoplasms in Russia in 2023 (Incidence and Mortality)] / A.D. Kaprin. — Moscow : P.A. Herzen Moscow Oncology Research Institute — Branch of the FSBI "National Medical Research Radiological Centre" of the Ministry of Healthcare of Russia, 2024. — 276 p. [in Russian]
3. Breining H. The parenchymal reaction of the kidney after local freezing / H. Breining, B. Helpap, A. Minderjahn [et al.] // Urol Res. — 1974. — Vol. 2. — P. 29–31.
4. Uchida M. Percutaneous cryosurgery for renal tumours / M. Uchida, Y. Imaide, K. Sugimoto [et al.] // Br J Urol. — 1995. — Vol. 75. — P. 132–136.
5. Shingleton W.B. Cryoablation of renal tumours in patients with solitary kidneys / W.B. Shingleton, P.E. Sewell Jr. // BJU Int. — 2003. — Vol. 92. — № 3. — P. 237–239.
6. Weisbrod A.J. Percutaneous cryoablation of masses in a solitary kidney / A.J. Weisbrod, T.D. Atwell, I. Frank [et al.] // AJR Am J Roentgenol. — 2010. — Vol. 194. — № 6. — P. 1620–1625.
7. Zernov A.A. Krioablyaciya opuholi pochki [Cryoablation of a kidney tumor] / A.A. Zernov, V.V. Koryakin // Eksperimental'naja i klinicheskaja urologija [Experimental and Clinical Urology]. — 2011. — № 2–3. — P. 109–111. [in Russian]
8. Govorov A.V. Kriobljacija pochki [Renal Cryoablation] / A.V. Govorov, A.O. Vasil'ev, D.Yu. Pushkar' // Onkourologija [Onco-Urology]. — 2012. — № 2. — P. 14–20. [in Russian]
9. Kim E.H. Percutaneous cryoablation of renal masses: Washington University experience of treating 129 tumours / E.H. Kim, Y.S. Tanagho, S.B. Bhayani [et al.] // BJU Int. — 2013. — Vol. 111. — P. 872–879.
10. Schmit G.D. Predicting renal cryoablation complications: new risk score based on tumor size and location and patient history / G.D. Schmit, L.A. Schenck, R. Houston Thompson [et al.] // Radiology. — 2014. — Vol. 272. — P. 903–910.