

УДК 616.65-006:615.849.19

Современный взгляд на эффективность сочетанной лучевой терапии рака предстательной железы

© Д.Ю. КАМЕНЕВ^{1,2}, И.П. МОШУРОВ^{1,2}, Б.Б. КРАВЕЦ^{1,2}, Н.В. КОРОТКИХ^{1,2}¹Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, 394036, Российская Федерация²Воронежский областной клинический онкологический диспансер, ул. Вайцеховского, д. 4, Воронеж, 394036, Российская Федерация

На протяжении многих лет основным методом лечения больных раком предстательной железы оставалось хирургическое лечение, заключающееся в выполнении сложных и травматичных операций, приводящие к снижению качества жизни. В настоящее время в качестве равноправной альтернативы радикальной простатэктомии является лучевая терапия, представленная стандартным 3D конформным дистанционным облучением, стереотаксической лучевой терапией и брахитерапией с использованием источников с низкой или высокой мощностью дозы. Брахитерапия с применением источников высокой мощности является безопасным и эффективным методом лечения локализованного рака предстательной железы, обеспечивающий подведение канцерцидной дозы к опухоли, с коротким сроком госпитализации, минимальными осложнениями, который может использоваться как в сочетании с дистанционной лучевой терапией, так и в самостоятельном варианте. Представлен краткий обзор литературы по использованию сочетанной лучевой терапии в лечении рака предстательной железы. Описана сравнительная характеристика результатов лечения данной патологии, осложнений, ранних и поздних токсических реакций, при использовании брахитерапии изотопами различной мощности дозы в сочетании с дистанционной лучевой терапией. Обоснован вектор дальнейших исследований в данном направлении.

Ключевые слова: дистанционная лучевая терапия, сочетанная лучевая терапия, брахитерапия рака предстательной железы

The Modern View on the Effectiveness of Combined Radiotherapy of Prostate Cancer

© D.YU. KAMENEV^{1,2}, I.P. MOSHUROV^{1,2}, B.B. KRAVETS^{1,2}, N.V. KOROTKIKH^{1,2}¹N.N. Burdenko Voronezh state medical University, 10 Studencheskaya Str., Voronezh, 394036, Russian Federation²Voronezh regional clinical oncologic dispensary, 4 Vaytsehovskaya Str., Voronezh, 394036, Russian Federation

For many years the main method of treatment of patients with prostate cancer remains surgical treatment, which consists in performing a difficult and traumatic operations, leading to reduced quality of life. Currently, as an equal alternative to radical prostatectomy is radiotherapy, presented with a standard 3D conformal beam radiation, stereotactic radiotherapy and brachytherapy using sources with a low or high dose. Brachytherapy using sources of high power is a safe and effective treatment for localized prostate cancer, providing a summing fatal dose to the tumor with the short period of hospitalization, minimal complications, which may be used in combination with external beam radiotherapy and standalone version. A brief review of the literature on the use of combined radiation therapy in the treatment of prostate cancer. Describes the comparative characteristics of results of treatment of this pathology, complications, early and late toxic reactions when used brachytherapy isotopes of different dose in combination with external beam radiation therapy. The vector of further research in this direction is justified.

Key words: extra beam radiotherapy combined radiation therapy, brachytherapy for prostate cancer

Необходимость дальнейшего поиска оптимальных способов лучевой терапии обусловлена нехваткой материально-технических и кадровых ресурсов, недостаточным аналитическим материалом по сравнительной оценке различных способов лучевой терапии при лечении рака предстательной железы (РПЖ) в группах низкого, среднего и высокого риска прогрессирования злокачественного процесса [5, 10].

Задачей современной лучевой терапии является увеличение общей дозы облучения, подведенной к опухоли, с одновременным минимизированием лучевой нагрузки на здоровые окружающие ткани. Отсу-

да варианты сочетания нескольких методик. Большое значение приобретает тактика комбинирования дистанционной лучевой терапии (ДЛТ) с внутритканевой (БТ), называемой сочетанной лучевой терапией (СЛТ). При такой терапии БТ оказывает воздействие только на простату и семенные пузырьки, тогда как ДЛТ охватывает зоны вероятной микроскопической инвазии опухолевых клеток в окружающие ткани и позволяет обрабатывать зоны регионарного лимфооттока. Повышение радиационной дозы в таком случае приводит к увеличению выживаемости, улучшению биохимического контроля при сопоставимой или даже снижен-

Поступила / Received

28.02.2017

Принята в печать / Adopted in printing

24.07.2017

Опубликована / Published

28.09.2017



ной токсичности. ДЛТ в рамках сочетанного лечения используется в режиме обычного фракционирования, тогда как дозы, длительность, количество и последовательность имплантаций для высокомогностной брахитерапии (HDR-БТ) сильно варьируются [6, 12].

СЛТ с высокими дозами брахитерапии рекомендуется пациентам с РПЖ стадии T3-T4NoMo, суммой Глисона 7-10 и/или ПСА >10 нг/мл, а также на стадии T1-T2bNoMo с нечеткими границами карциномы и недостаточными данными о степени дифференцировки опухоли, то есть у пациентов с неблагоприятным прогнозом. В настоящее время группа ученых работает над уточнением и модификацией рекомендаций с учетом последних опубликованных данных по HDR-БТ [15,16]. В российских клинических рекомендациях по диагностике и лечению РПЖ указано, что комбинирование ДЛТ и контактной лучевой терапии возможно при лечении пациентов РПЖ высокой степени риска. Низкомощностная брахитерапия (LDR-БТ) при этом должна проводиться с имплантацией источника I125 (СОД 100-110Гр) или Pd 103 (СОД 90-100Гр) [1].

С появлением новых технологий в развитии HDR-БТ, методики СЛТ неуклонно совершенствовались. Усилия исследователей направлены на поиск и отработку способов сочетания ДЛТ и БТ у пациентов с неблагоприятными формами РПЖ (промежуточный и высокий риск прогрессирования) [4, 19, 20, 24].

Ученые Калифорнийского онкологического центра брахитерапии оценили результаты ДЛТ в сочетании с HDR-БТ у пациентов локализованного РПЖ разной степени риска прогрессирования (диапазон наблюдения 5-12 лет). По опубликованным данным, общая выживаемость составила 79%, канцер-специфическая выживаемость 97%, а выживаемость без прогрессирования составила 90%, 87% и 69% соответственно для групп низкого, среднего и групп высокого риска [11].

Австралийские ученые использовали сочетание ДЛТ и нестандартной БТ в импульсном режиме (PDR-БТ) с дозой высокой мощности (три импульса в средней дозе 18 Гр) и доказали сравнимую эффективность такой техники с HDR-БТ при сниженной лучевой токсичности. Эти результаты требуют последующего долгосрочного исследования для подтверждения полученных данных [17].

Некоторые ученые информируют о целесообразности сочетания HDR-БТ с ЛТ с модуляцией интенсивности. Долгосрочные результаты пока не получены, но по данным трехлетнего наблюдения такое сочетание показало сравнимую эффективность сочетанной методики и лучевой терапией с модулированной интенсивностью (Intensity-modulated radiation therapy, IMRT) без БТ. Исследование продолжается в настоящее время. Этой же группой ученых было показано, что HDR-БТ в сочетании с IMRT безопасный и эффективный вариант спасительной терапии в случае изолированного местного рецидива РПЖ после ради-

кальной простатэктомии и заслуживает дальнейшего изучения [22, 23].

В нашей стране СЛТ, основанная на HDR-БТ, успешно проводится во многих лечебных учреждениях. К ним относится Медицинский радиологический научный центр (г. Обнинск), а также крупные московские онкологические центры. В частности, в Российском научном центре рентгенорадиологии (г. Москва) с 2008 г. проводят комбинированное лечение, включающее HDR-БТ Ir192 (разовая очаговая доза (РОД) 15Гр) с последующей ДЛТ (суммарная очаговая доза (СОД) 44-46 Гр, 22-23 фракции по 2 Гр). Показано, что эта методика высокоэффективна, характеризуется хорошими результатами выживаемости (96,1% и 92,2% в группах среднего и высокого риска соответственно), частота развития лучевых осложнений со стороны мочевой системы и прямой кишки минимальна. Она экономически выгодна, снижает нагрузку на лечебные учреждения онкологического профиля, улучшить качество жизни и выживаемость пациентов [7, 9].

В РУДН в рамках сочетанной лучевой терапии у пациентов с локализованным и местно-распространенным раком простаты с преобладанием высокого риска прогрессирования используются обе существующие методики брахитерапии – LDR-БТ с источником I125 и HDR-БТ с источником I192. ДЛТ при этом проводится в стандартном режиме фракционирования с СОД 44-46 Гр. Эффективность, оцененная по 4-летней безрецидивной выживаемости, сравнима при обеих комбинациях, но по степени развития лучевых осложнений (острая задержка мочеиспускания, лучевой ректит, поздние осложнения со стороны мочевых путей и прямой кишки) применение HDR-БТ оказалось более безопасным и предпочтительным методом [2].

Противопоказания к проведению ДЛТ и СЛТ - воспалительные заболевания кишечника (неспецифический язвенный колит, проктосигмоидиты и др.) и нижних мочевых путей (уретриты, циститы). Факторами неблагоприятного прогноза СЛТ в аспекте развития ранних осложнений со стороны нижних мочевых путей некоторые авторы считают снижение пиковой скорости мочеиспускания и увеличение объема остаточной мочи более 100 мл [8, 18].

По результатам проспективного рандомизированного исследования (EORTC 22863) оценивалась поздняя лучевая токсичность при использовании ДЛТ в дозе облучения 70 Гр. Лишь в 1% случаев были диагностированы тяжелые поздние осложнения, приведшие к летальному исходу. У 5 % пациентов наблюдались осложнения III и IV степеней. Рекомендовано использовать результаты этого испытания для последующего сравнения безопасности различных методик лучевого лечения [13].

В проспективном исследовании I.-C. Hsu оценивалась безопасность ДЛТ (СОД 45Гр) в сочетании с HDR-БТ (19 Гр на 2 фракции) у 129 пациентов из 14 учреждений. Установлено, что уровень поздней мо-

чеполовой токсичности III-V стадии и желудочно-кишечных нежелательных явлений к 18 месяцам после лечения составил 2,56% [14].

Другими авторами изучалась поздняя токсичность при СЛТ (HDR-БТ в сочетании с ДЛТ в средних дозах 30 и 40 Гр соответственно) после лечения локализованного и местно-распространенного РПЖ. Поздние проявления желудочно-кишечной токсичности I и III степени наблюдались у 9,3% и 2,3% пациентов соответственно. Поздние осложнения со стороны мочеполовой системы II степени наблюдались у 13,9% пациентов и не было ни одного пациента с III и выше степенью мочеполовой токсичности [21].

В диссертационной работе С.А. Иванова представлена сравнительная оценка всех видов лечения РПЖ (оперативного, гормонотерапии, лучевого). Автор ссылается на то, что лучевая терапия хорошая альтернатива радикальной простатэктомии (РПЭ) при ранних стадиях заболевания. На основании данных Hara I., Murakami M., 2004г. он отмечает успехи протонно-фотонной лучевой терапии, хотя сфера её применения ограничена. Им установлены терапевтические преимущества БТ по сравнению с другими методами лучевой терапии (фотонной и протонно-фотонной); критерии оптимального выбора метода лечения пациентов с делением на группы риска прогрессирования опухоли (с учетом стадии процесса, степени дифференцировки опухоли и значения простатспецифического антигена (ПСА)). В работе обоснована большая эффективность БТ по сравнению с другими методами радикального лучевого лечения при локализованном и местнораспространенном РПЖ [3].

Таким образом, наряду с хирургическими и лекарственными методами лечения РПЖ широко используются методы ДЛТ: 3D-конформная лучевая терапия, IMRT, гипофракционированная ДЛТ, протонная терапия и другие экспериментальные методики с более высоким уровнем безопасности для окружающих тканей, возможностью повышения суммарной дозы облучения и снижением частоты рецидивирования опухоли. Получил развитие контактный метод облучения (брахитерапия), доказавший свою эффективность. Клинические испытания брахитерапевти-

ческих методик, с разными источниками излучения, способами имплантации радиоактивного вещества и ее контроля (ультразвуковое исследование, томография) продолжают и приводят к постепенному широкому внедрению в клиническую практику наиболее оптимальных, экономически целесообразных и безопасных методик [15, 16].

Наиболее заметные успехи в плане общей и безрецидивной выживаемости достигнуты в лечении локализованного и местно-распространенного РПЖ низкой степени риска. По поводу лечения рака промежуточного и высокого риска данные исследователей не всегда однозначны, нет определенного мнения относительно показаний, необходимости и возможности применения той или иной инновационной методики лучевой терапии.

Вектор дальнейших исследований в лучевой терапии РПЖ следующий:

- проведение крупных рандомизированных исследований по обоснованию критериев отбора пациентов для того или иного вида лечения;
- четкое понимание эффективности и безопасности конкретной методики и степени целесообразности ее применения у конкретного больного;
- продолжение исследований, направленных на уточнение краткосрочных и отдаленных результатов различных комбинаций дистанционного и контактного лучевого лечения;
- формирование стандартов лечения с дифференциацией групп больных РПЖ в соответствии со степенью риска прогрессирования;
- формирование стандартов диспансерного обследования пролеченных больных с четко регламентированным объемом и кратностью медицинских посещений;
- определение структуры поддерживающей терапии у больных РПЖ III клинической группы.

Дополнительная информация

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Список литературы

1. Алексеев Б.Я., Матвеев В.Б., Каприн А.Д., Носов Д.А., Нишко К.М., Петровский А.В. Клинические рекомендации по диагностике и лечению больных раком предстательной железы. Москва. 2013; 42.
2. Голуб С.В., Альбицкий И.А. Сочетанная лучевая терапия рака простаты. Здоровье и образование в 21 веке. 2011;2:13-238.
3. Иванов С.А. Брахитерапия как метод радикального лечения при раке предстательной железы. Автореф. док. мед. наук. Москва. 2011;48.
4. Каприн А.Д., Хмелевский Е.В., Семин А.В. Сочетанная лучевая терапия, как альтернатива хирургическому лечению при местнораспространенном раке предстательной железы. Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии Минздрава России. 2008;8:1.
5. Костылев В.А. Анализ состояния радиационной онкологии в мире и в России. Медицинская физика. 2009;3:5-20.

References

1. Alekseev B.Ia., Matveev V.B., Kaprin A.D., Nosov D.A., Niushko K.M., Petrovskii A.V. Klinicheskie rekomendatsii po diagnostike i lecheniiu bol'nykh rakom predstatel'noi zhelezy [Clinical guidelines for the diagnosis and treatment of patients with prostate cancer] Moscow. 2013; 42. (in Russ.)
2. Golub S.V., Al'bitskii I.A. Sochetannaia luchevaia terapiia raka prostaty [Combined radiation therapy for prostate cancer] Health and education in the 21st century. 2011;2:13-238. (in Russ.)
3. Ivanov S.A. Brakhiterapiia kak metod radikal'nogo lecheniia pri rake predstatel'noi zhelezy. Avtoref. dok. med. nauk. [Brachytherapy as a method of radical treatment of prostate cancer. Abstract. Doc. med. of Sciences] Moscow. 2011;48. (in Russ.)
4. Kaprin A.D., Khmelevskii E.V., Semin A.V. Sochetannaia luchevaia terapiia, kak al'ternativa khirurgicheskomu lecheniiu pri mestnorasprostranennom rake predstatel'noi zhelezy [Combined radiation therapy as alternative to surgical treatment for locally advanced prostate cancer] Bulletin of the Russian scientific center of

6. Овчинников В.А., Довнар О.С. Эффективность высокодозной брахитерапии при радикальном лечении рака предстательной железы. Актуальные проблемы медицины. Гродно. 2013;97–110.
7. Павлов А.Ю., Цыбульский А.Д., Дзидзария А.Г., Исаев Т.К. Высокомощностная брахитерапия источником ir-192 в лечении рака предстательной железы. III Научно-практическая конференция “Фундаментальная и практическая урология”. Москва. 2014; 147–152.
8. Семин А.В. Сочетанная лучевая терапия в лечении локализованного и местно-распространенного рака предстательной железы. Автореф. канд.мед. наук. Москва. 2010;36.
9. Сычева И.В., Пасов В.В., Курпешева А.К. Консервативные методы лечения местных лучевых повреждений, сформировавшихся в результате сочетанной лучевой терапии и брахитерапии рака предстательной железы. Сибирский онкологический журнал. 2012;5:53:57–60.
10. Bortolus R. Radiation therapy in locally advanced and or relapsed urological tumors. Urologia. 2013;80:3:212–24.
11. Demanes D.J. High-dose-rate intensity-modulated brachytherapy with external beam radiotherapy for prostate cancer. California endocurietherapy’s 10-year results. Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 2005;61:5:1306–16.
12. Fröhlich G. Dosimetric evaluation of high-dose-rate interstitial brachytherapy boost treatments for localized prostate cancer. Strahlenther. Onkol. 2010;186:7: 388–95.
13. Б.Я. Алексеев, В.Б. Матвеев. Рак предстательной железы. Европейская ассоциация урологов. 2011.
14. Hsu I.C., Bae K., Shinohara K. Phase II trial of combined high-dose-rate brachytherapy and external beam radiotherapy for adenocarcinoma of the prostate: preliminary results of RTOG 0321. Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 2010;78:3:751–8.
15. Hsu I.C.J. American brachytherapy society prostate high-dose rate task group Guidelines. 2008.
16. Hsu I.C., Bae K., Shinohara K. ACR Appropriateness Criteria high-dose-rate brachytherapy for prostate cancer. Brachytherapy. 2014;13:1: 27–31.
17. Izard M.A., Morris L., Wan W., Martin J. Long-term outcome for prostate cancer using pseudo pulse-dosed rate brachytherapy, external beam radiotherapy and hormones. Brachytherapy. 2013;12:6:60:8–14.
18. Lo A., Nam R.K., Loblaw A. HDR monotherapy for man with radiotherapy contraindications and prostate cancer. Can. J. Urol. 2011;18:4.:58:39–43.
19. Martinez A., Benson R.C, Edmundson E.K., Brindle J. Pelvic lymphadenectomy combined with transperineal interstitial implantation of iridium-192 and external beam radiotherapy for locally advanced prostatic carcinoma: technical description. Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 1985;11:4: 841–7.
20. Martinez A.A., Kestin L.L., Stromberg J.S. Interim report of image-guided conformal high-dose-rate brachytherapy for patients with unfavorable prostate cancer: the William Beaumont phase II dose-escalating trial. Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 2000;47:2: 343–52.
21. Matsunobu A. High-dose-rate brachytherapy with external beam radiotherapy for localized or locally advanced prostate cancer. Fukuoka Igaku Zasshi. 2010;101:4:75–83.
22. Strom T.J., Wilder R.B, Fernandez D.C, Mellon E.A, Saini A.S, Hunt D.C, Biagioli M.C. High-dose-rate brachytherapy with or without intensity modulated radiation therapy as salvage treatment for an isolated, gross local recurrence of prostate cancer post-prostatectomy. Brachytherapy. 2014;13:2:123–7.
23. Wilder R.B. Preliminary results in prostate cancer patients treated with high-dose-rate brachytherapy and intensity modulated radiation therapy (IMRT) vs. IMRT alone. Brachytherapy. 2010;9:4:341–8.
24. Zaider M., Zaider M., Zelefsky M.J., Cohen G.N., Chui C.S., Yorke E.D., Ben-Porat L, Happersett L. Methodology for biologically-based treatment planning for combined low-dose-rate (permanent implant) and high-dose-rate (fractionated) treatment of prostate cancer. Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 2005;61:3:702–13.
- roentgenology and radiology Ministry of health of Russia. 2008;8:1. (in Russ.)
5. Kostylev V.A. Analiz sostoianiia radiatsionnoi onkologii v mire i v Rossii [Analysis of the status of radiation Oncology in Russia and in the world] Medical physics. 2009;3:5-20. (in Russ.)
6. Ovchinnikov V.A., Dovnar O.S. Effektivnost' vysokodoznoi brakhiterapii pri radikal'nom lechenii raka predstatel'noi zhelezy Aktual'nye problemy meditsiny [Effectiveness of high-dose rate brachytherapy in the radical treatment of prostate cancer. Current problems in medicine] Grodno. 2013;97-110. (in Russ.)
7. Pavlov A.Iu., Tsybul'skii A.D., Dzidzariia A.G., Isaev T.K. Vysokomoshchnostnaia brakhiterapiia istochnikom ir-192 v lechenii raka predstatel'noi zhelezy. III Nauchno-prakticheskaiia konferentsiia “Fundamental'naia i prakticheskaiia urologiia” [Vysokomolochnye brachytherapy source of ir-192 in the treatment of prostate cancer. III Scientific-practical conference “Fundamental and practical urology”] Moscow. 2014; 147-152. (in Russ.)
8. Semin A.V. Sochetannaia luchevaia terapiia v lechenii lokalizovannogo i mestno-rasprostranennogo raka predstatel'noi zhelezy. Avtoref. kand. med. nauk [Combined radiation therapy in the treatment of localized and locally advanced prostate cancer. Abstract. Cand.med. of Sciences] Moscow. 2010;36. (in Russ.)
9. Sycheva I.V., Pasov V.V., Kurpesheva A.K. Konservativnye metody lecheniia mestnykh luchevykh povrezhdenii, sformirovavshikhsia v rezul'tate sochetannoi luchevoi terapii i brakhiterapii raka predstatel'noi zhelezy [Conservative methods of treatment of local radiation injuries resulting combined radiation therapy and brachytherapy of prostate cancer] Siberian journal of Oncology. 2012;5:53:57-60. (in Russ.)
10. Bortolus R. Radiation therapy in locally advanced and or relapsed urological tumors. Urologia. 2013;80:3:212–24.
11. Demanes D.J. High-dose-rate intensity-modulated brachytherapy with external beam radiotherapy for prostate cancer. California endocurietherapy’s 10-year results. Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 2005;61:5:1306–16.
12. Fröhlich G. Dosimetric evaluation of high-dose-rate interstitial brachytherapy boost treatments for localized prostate cancer. Strahlenther. Onkol. 2010;186:7: 388–95.
13. B.Ia. Alekseev, V.B. Matveev. Rak predstatel'noi zhelezy [Cancer of the prostate] European Association of urology. 2011.
14. Hsu I.C., Bae K., Shinohara K. Phase II trial of combined high-dose-rate brachytherapy and external beam radiotherapy for adenocarcinoma of the prostate: preliminary results of RTOG 0321. Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 2010;78:3:751–8.
15. Hsu I.C.J. American brachytherapy society prostate high-dose rate task group Guidelines. 2008.
16. Hsu I.C., Bae K., Shinohara K. ACR Appropriateness Criteria high-dose-rate brachytherapy for prostate cancer. Brachytherapy. 2014;13:1: 27–31.
17. Izard M.A., Morris L., Wan W., Martin J. Long-term outcome for prostate cancer using pseudo pulse-dosed rate brachytherapy, external beam radiotherapy and hormones. Brachytherapy. 2013;12:6:60:8–14.
18. Lo A., Nam R.K., Loblaw A. HDR monotherapy for man with radiotherapy contraindications and prostate cancer. Can. J. Urol. 2011;18:4.:58:39–43.
19. Martinez A., Benson R.C, Edmundson E.K., Brindle J. Pelvic lymphadenectomy combined with transperineal interstitial implantation of iridium-192 and external beam radiotherapy for locally advanced prostatic carcinoma: technical description. Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 1985;11:4: 841–7.
20. Martinez A.A., Kestin L.L., Stromberg J.S. Interim report of image-guided conformal high-dose-rate brachytherapy for patients with unfavorable prostate cancer: the William Beaumont phase II dose-escalating trial. Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 2000;47:2: 343–52.
21. Matsunobu A. High-dose-rate brachytherapy with external beam radiotherapy for localized or locally advanced prostate cancer. Fukuoka Igaku Zasshi. 2010;101:4:75–83.
22. Strom T.J., Wilder R.B, Fernandez D.C, Mellon E.A, Saini A.S, Hunt D.C, Biagioli M.C. High-dose-rate brachytherapy with or without intensity modulated radiation therapy as salvage treatment for an isolated, gross local recurrence of prostate cancer post-prostatectomy. Brachytherapy. 2014;13:2:123–7.
23. Wilder R.B. Preliminary results in prostate cancer patients treated with high-dose-rate brachytherapy and intensity modulated radiation therapy (IMRT) vs. IMRT alone. Brachytherapy. 2010;9:4:341–8.
24. Zaider M., Zaider M., Zelefsky M.J., Cohen G.N., Chui C.S., Yorke E.D., Ben-Porat L, Happersett L. Methodology for biologically-based treatment planning for combined low-dose-rate (permanent implant) and high-dose-rate (fractionated) treatment of prostate cancer. Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 2005;61:3:702–13.

Информация об авторах

1. Мошуров И.П. - зав. кафедрой онкологии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, главный врач Воронежского областного клинического онкологического диспансера
2. Каменев Д.Ю. - ассистент кафедры онкологии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, врач-онколог, радиолог Воронежского областного клинического онкологического диспансера
3. Кравец Б.Б. - д.м.н., профессор Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, зам. главного врача по организационно-методической работе Воронежского областного клинического онкологического диспансера
4. Коротких Н.В. - к.м.н., ассистент кафедры онкологии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, зав. радиологическим отделением Воронежского областного клинического онкологического диспансера

Information about the Authors

1. I.P. Moshurov - head. the Department of Oncology of the Voronezh state medical University N. N. Burdenko, head doctor of the Voronezh regional clinical oncologic dispensary
2. D.Yu. Kamenev - assistant of Department of Oncology of the Voronezh state medical University N. N. Burdenko, oncologist, radiologist Voronezh regional clinical oncologic dispensary
3. B.B. Kravets - MD, Prof., Voronezh state medical University N. N. Burdenko, Deputy chief physician for organizational and methodical work of the Voronezh regional clinical oncologic dispensary
4. N.V. Korotkikh - PhD, assistant of the Oncology chair of Voronezh state medical University N. N. Burdenko, head radiology Department of the Voronezh regional clinical oncologic dispensary

Цитировать:

Каменев Д.Ю., Мошуров И.П., Кравец Б.Б., Коротких Н.В. Современный взгляд на эффективность сочетанной лучевой терапии рака предстательной железы. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2017; 10: 3: 231-235. DOI: 10.18499/2070-478X-2017-10-3-231-235.

To cite this article:

Kamenev D.Yu., Moshurov I.P., Kravets B.B., Korotkikh N.V. The Modern View on the Effectiveness of Combined Radiotherapy of Prostate Cancer. Journal of experimental and clinical surgery 2017; 10: 3: 231-235. DOI: 10.18499/2070-478X-2017-10-3-231-235.