

ОПИСАНИЕ СЛУЧАЯ
CASE DESCRIPTION<https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.6.CASE.4>
УДК 616.428-006.6-085.849.1:616-089

ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ РЕЦИДИВА РАБДОМИОСАРКОМЫ ОКОЛОУШНОЙ СЛЮННОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО УДАЛЕНИЯ (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)

Д.В. Черняев^{1,2}, Е.В. Галимов², В.А. Козин^{1,2}, Р.А. Зуков^{1,2}, Э.В. Семёнов^{1,2}¹Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого,
ул. Партизана-Железняка, д. 1, г. Красноярск, 660022, Россия²Красноярский краевой клинический онкологический диспансер им. А.И. Крыжановского,
ул. 1-я Смоленская, д. 16, г. Красноярск, 660133, Россия

Резюме. *Актуальность.* Лечение такой редкой и гетерогенной онкопатологии, как саркома мягких тканей, требует комплексного подхода с обязательным обсуждением каждого пациента на мультидисциплинарном консилиуме. Хирургическое удаление первичной опухоли должно проводиться в профильных центрах после тщательной диагностики и формирования персональной стратегии противоопухолевой терапии. Крайне важно ещё на дооперационном этапе оценить риски местного рецидива заболевания и реализовать преимущество лечения пациента при нерадикальности операции. Радио- и химиорезистентность сарком снижает эффективность лучевой и лекарственной терапии, а несвоевременное начало лечения ещё больше ухудшает прогноз для пациента. Современное радиотерапевтическое оборудование и техника подведения дозы ионизирующего излучения позволяют преодолеть порог радиорезистентности злокачественных клеток и добиться уменьшения опухолевой массы. *Описание клинического случая.* Пациент с подозрением на злокачественное новообразование правой околоушной слюнной железы был прооперирован в объёме резекции, по результатам гистологического исследования подтверждена карциносаркома слюнной железы G3 (pT2N0M0) без указания края резекции. Через 1 месяц после хирургического удаления опухоли пациентом был отмечен местный рецидив заболевания, однако дальнейшего противоопухолевого лечения пациент не получал. Только через 1 год пациент поступил в онкологический диспансер, где после верификации местного рецидива и телемедицинской консультации с федеральным центром получил паллиативную лучевую терапию. Облучение проводилось в два этапа – мультифракционированным гипофракционным облучением в разовой дозе 3,7 Гр два раза в день до суммарной дозы 14,8 Гр (19 изоГр) и далее после 3-недельного перерыва ежедневное гипофракционное облучение в разовой дозе 3 Гр до суммарной дозы 61 изоГр. На фоне лечения удалось добиться редукции опухолевой массы на 85 % от исходного размера, уменьшения болей, улучшения общесоматического статуса и качества жизни. К сожалению, ответ был непродолжительным, ввиду агрессивности гистологической формы заболевания, проведение санационной операции на остаточную опухоль не было реализовано в указанном клиническом случае. *Заключение.* Проведение гипофракционированной лучевой терапии рецидива рабдомиосаркомы околоушной слюнной железы является эффективной терапевтической опцией, которая позволяет добиться выраженной регрессии опухолевого образования, однако ввиду биологических особенностей и агрессивности требует преимущества и безотлагательности комплексного лечения.

Ключевые слова: рабдомиосаркома; остаточная опухоль; рецидив; гипофракционирование.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Соответствие нормам этики. Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо.

Для цитирования: Черняев Д.В., Галимов Е.В., Козин В.А., Зуков Р.А., Семёнов Э.В. Лучевая терапия рецидива рабдомиосаркомы околоушной слюнной железы после хирургического удаления (клинический случай). *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врачи и Здоровье.* 2024;14(6):124–130. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.6.CASE.4>

RADIATION THERAPY FOR RECURRENCE OF RHABDOMYOSARCOMA OF THE PAROTID SALIVARY GLAND AFTER SURGICAL REMOVAL (CLINICAL CASE)

Denis V. Chernyaev^{1,2}, Evgeniy V. Galimov², Valeriy A. Kozin^{1,2}, Ruslan A. Zukov^{1,2}, Eduard V. Semenov^{1,2}

¹Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voyno-Yasenetsky, Partizana-Zheleznyaka St., 1, Krasnoyarsk, 660022, Russia

²Krasnoyarsk Regional Clinical Oncology Dispensary named after A.I. Kryzhanovsky, 1-ya Smolenskaya St., 16, Krasnoyarsk, 660133, Russia

Abstract. Relevance. The treatment of soft tissue sarcomas, a rare and diverse type of cancer, requires an integrated approach that involves a multidisciplinary team of specialists. Surgical removal of the primary tumor is recommended in specialized centers after a thorough diagnosis and development of an individualized treatment plan. It is crucial to assess the risk of local recurrence even before surgery and to ensure continuity of care for patients who undergo non-curative operations. Radio- and chemoresistance in sarcomas limits the effectiveness of radiation therapy and chemotherapy, and delays in initiating treatment can worsen the prognosis. However, modern radiotherapy equipment and techniques for reducing radiation doses allow us to overcome resistance in malignant cells and reduce tumor size. **Description of the clinical case.** A patient with a suspected malignant neoplasm of the right parotid salivary gland underwent surgery, according to the results of the histological examination, and a carcinosarcoma of the salivary gland G3 (pT2N0M0) was confirmed. However, the edge of the resection was not indicated. One month after the surgical removal of the tumor, the patient experienced a local recurrence of the disease. However, they did not receive any further antitumor treatment at that time. Only one year later, they were admitted to an oncological clinic, where they received palliative radiation therapy after verification of the local relapse and consultation with the federal center. The irradiation was carried out in two stages: multifractionated hypofractionated irradiation in a single dose of 3.7 Gy twice a day for a total dose of 19 isoGy, followed by a 3-week break and daily hypofractionated irradiation in a single dose of 3 Gy for a total of 61 Gy. Against the background of treatment, we were able to achieve a reduction in tumor mass by 85% compared to the initial size. We also saw a reduction in pain and an improvement in the general somatic status and quality of life of the patient. Unfortunately, this positive response was short-lived due to the aggressiveness of the histological form of the disease. In this clinical case, surgery to remove the residual tumor was not performed. **Conclusion.** Hypofractionated radiation therapy is an effective treatment option for recurrent rhabdomyosarcoma in the parotid salivary gland, as it allows for a significant reduction in tumor formation. However, due to its biological characteristics and aggressive nature, it requires continuous and urgent comprehensive treatment.

Keywords: rhabdomyosarcoma, residual tumor, recurrence, hypofractionation.

Competing interests. The authors declare no competing interests.

Funding. This research received no external funding.

Compliance with ethical principles. The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary.

Cite as: Chernyaev D.V., Galimov E.V., Kozin V.A., Zukov R.A., Semenov E.V. Radiation therapy for recurrence of rhabdomyosarcoma of the parotid salivary gland after surgical removal (clinical case). *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health*. 2024;14(6):124-130. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.6.CASE.4>

Актуальность

Саркомы мягких тканей (СМТ) представляют собой опухоли соединительной ткани – опухоли связок, сухожилий, мышц и жировой ткани, происходящие из примитивной мезодермы. Эта разнородная группа опухолей, включающая более 100 гистологических подтипов, объединена вместе из-за схожести морфологической картины и клинических проявлений [1]. На долю СМТ приходится не более 1 % от всех злокачественных новообразований у взрослых. В России на 2023 год частота заболеваемости данной разновидностью опухоли крайне мала и составляет 21,4 случая на 100 тыс. населения или 2812 человек в абсолютных числах [2]. Ввиду редкости заболевания и неоднородности опухолей решение в выборе тактики ведения пациента должна принимать мультидисциплинарная врачебная комиссия, в состав которой входят врач-патологоанатом, врач-рентгенолог, онколог-хирург, радиотерапевт и химиотерапевт, а также смежные специалисты по реабилитации и ортопедии, что доказано улучшает отдаленные результаты лечения пациентов [3]. Объем и последовательность терапии должны быть обсуждены до начала лечения, а ключевая роль на ранних стадиях отдается локальным методам воздействия, именно поэтому требу-

ется тесное сотрудничество между хирургом и радиотерапевтом. Основным методом лечения локализованной СМТ является широкое иссечение опухоли в пределах здоровых тканей с учётом принципов футлярности и зональности [4]. При этом риск локального рецидива колеблется от 0–18 % при отрицательном крае резекции до 42–93 % при наличии остаточной опухоли в области иссечения, что зависит от размеров образования, его расположения, глубины инвазии и степени злокачественности клеток [5]. У пациентов с повышенным риском местного рецидива лучевая терапия (ЛТ) применяется в дополнение к хирургическому лечению для уменьшения объёма резекции (при неoadъювантной терапии) и повышения локального контроля над заболеванием (как адъювантное лечение) [6]. Лучевая терапия может проводиться до или после операции, в самостоятельном варианте при нерезектабельном образовании или при олигометастатическом процессе, а также паллиативно для уменьшения объёма опухолевой массы и снижения болевого синдрома. Основной проблемой при выборе тактики лечения является низкая чувствительность СМТ к химиотерапии (ХТ) и ЛТ, именно поэтому предпочтение отдаётся стереотаксическому облучению и гипофракционированию, которые позволяют подвести круп-

ные аблативные дозы ионизирующего излучения и тем самым преодолеть радиорезистентность опухоли. Так, для сарком мягких тканей α/β принято считать от 2 до 6 Гр [7], что обосновывает необходимость применения крупного фракционирования и позволяет прогнозировать лучший исход по сравнению с конвенциональным облучением.

Приведённый клинический случай демонстрирует эффективность лучевой терапии рецидива рабдомиосаркомы околоушной слюнной железы после нерадикального хирургического лечения, несмотря на непродолжительный результат.

Клинический случай

Пациент Ф., 78 лет, в анамнезе в феврале 2023 г. проходил лечение в Забайкальском краевом онкологическом диспансере, где по подозрению на злокачественное новообразование (ЗНО) была выполнена резекция правой околоушной железы, по результатам гистологического исследования – карциносаркома слюнной железы G3 (pT2N0M0), данные о крае резекции отсутствуют, рекомендовано динамическое наблюдение. Через 1 месяц после выполнения операции пациент отметил рост уплотнения под послеоперационным рубцом, однако за помощью не обращался ввиду запланированного переезда в Красноярский край. В ноябре 2023 года, когда образование достигло 5 см в диаметре, обратился к ЛОРу в поликлинику по месту жительства с жалобами на слабость, утомляемость, субфебрильную температуру тела, симптомами общей интоксикации. Далее мужчина был направлен в Красноярский краевой клинический онкологический диспансер (КККОД), где был дообследован. По результатам КТ с внутривенным болюсным контрастированием от декабря 2023 года отмечалась неоднородность структуры правой околоушной железы, гипо-, изоденсивной плотности участок, неравномерно накапливает контрастный препарат, с неровными чётко-нечёткими наружными контурами, прилежит к шиловидному отростку, сосцевидному отростку, распространяется до угла нижней челюсти, убедительно участков контактной деструкции не выявлено, прилежит к окружающим мышцам, образование общими размерами около 47×47×51 мм. Решением врачебного консилиума (ВК) от декабря 2023 года пациенту выдано направление на госпитализацию в отделение опухолей головы и шеи КККОД, где в январе 2024 года проведена биопсия опухоли правой околоушной слюнной железы, подтверждён рецидив карциносаркомы, материал направлен на иммуногистохимическое исследование (ИГХ). По результатам ИГХ от февраля 2024 г. – патологические изменения соответствуют веретеноклеточной рабдомиосаркоме, с учётом возраста, агрессивной гистологической картины и низкого уровня экспрес-

сия Myogenin, вероятно, MyoD1-мутантной. При повторной КТ с контрастным усилением установлено, что опухоль достигла размеров 86×77×77 мм, наблюдаются признаки инвазии в прилежащие мышцы (преимущественно в грудино-ключично-сосцевидную), образование частично окутывает яремную вену, суживая её просвет (признаки инвазии), прекраниальный отдел внутренней сонной артерии контрастируется неравномерно, вероятно за счёт пристеночных тромботических масс. Решением ВК КККОД с учётом результатов гистологического заключения и ИГХ рекомендован пересмотр стёкол, блоков в НМИЦО им. Н.Н. Блохина с последующей консультацией химиотерапевта. По результатам пересмотра ИГХ – дифференциальный диагноз между злокачественной опухолью из оболочек периферических нервов, grade 3 по FNCLCC (3+2+1) и веретеновидноклеточной рабдомиосаркомой, grade 3 по FNCLCC (3+2+1), рекомендовано провести паллиативный курс ДЛТ на опухоль шеи справа, разовая доза (РД) 3,7 Гр, 2 раза в день, два дня.

Ввиду семейных обстоятельств только в апреле 2024 года пациент поступил в дневной стационар радиотерапии, клинически при пальпации в области правой околоушной железы определяется опухоль плотной консистенции, неподвижная вколоченная, до 12 см в диаметре, с чётким бугристым контуром, признаками распада, сукровичным отделяемым (рис. 1), пациент астеничен, соматический статус ECOG-2, ближе к 3. Субъективно пациент жалуется на болезненность в области правой половины шеи, принимает НПВС (Кетопрофен) по 200 мг в сутки, слабость, утомляемость, отсутствие аппетита, похудел на 5 кг за 3 месяца, субфебрильная температура тела, неприятный запах из образования, нарушение сна.



Рисунок 1. Опухоль до начала лучевой терапии
Figure 1. Tumor before the start of radiation therapy

Проведена КТ топометрия на уровне челюстно-лицевой области с толщиной срезов и шагом 5 мм в положении лежа на спине с фиксацией головы. После оконтуривания зон облучения и дозиметрии (рис. 2) согласно рекомендациям НМИЦ им. Н.Н. Блохина проведён паллиативный курс ДЛТ мультифракционированием с разовой дозой (РД) в 3,7 Гр 2 раза в сутки № 2 до суммарной дозы (СД) 14,8 Гр на первичный очаг, что соответствует 19 изоГр при пересчёте по линейно-квадратичной модели (ЛКМ) со средней α/β для СМТ в 4 Гр [7]. Лечение реализовано на линейном ускорителе электронов «Unique» в режиме конформной лучевой терапии (3D-CRT), доза на критические структуры была в пределах толерантности.

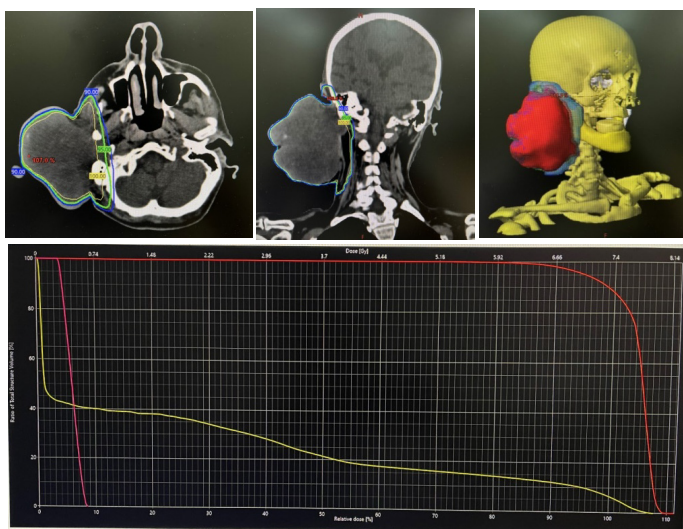


Рисунок 2. Распределение дозы в объеме облучения и гистограмма доза-объем (DVH), правая улитка внутреннего уха (розовый цвет), нижняя челюсть (желтый цвета) и PTV (красный цвет)
Figure 2. Dose distribution within the irradiation volume and dose-volume histogram (DVH): right cochlea of the inner ear (pink), lower jaw (yellow), and PTV (red)



Рисунок 3. Опухоль после СД 19 изоГр (5 недель после окончания)
Figure 3. Tumor after a total dose of 19 Gy (5 weeks post-treatment)

С целью дезинтоксикационной терапии в процессе лечения проведена инфузия 1,5 % раствора меглюмина натрия сукцината (Реамберин) 500 мл 2 раза в день, 2 дня. Пациент выписан на 6-е сутки от дня госпитализации, субъективно состояние стабильное, новых жалоб или ухудшения общего состояния не отмечает.

Через 3 недели (май 2024 г.) после проведенных сеансов ДЛТ отмечалась частичная фрагментация опухоли (рис. 3), состояние пациента стабильное, однако симптомы интоксикации продуктами распада опухоли стали более выражены, назначена сопроводительная терапия.

Проведена повторная телемедицинская консультация с НМИЦО им. Н.Н. Блохина, учитывая положительную динамику рекомендовано продолжить паллиативный курс ДЛТ на опухоль правой околоушной слюнной железы до радикальных доз в РД 3 Гр до СД 60-66 Гр с учётом полученных ранее фракций. Таким образом, пациент повторно поступил в дневной стационар радиотерапии КККОД, где проходил лечение согласно описанным рекомендациям с мая по июнь 2024 года. Лечение продолжено на линейном ускорителе электронов «Unique» в режиме конформной лучевой терапии (3D-CRT) в варианте гипофракционированной ЛТ с РД 3 Гр №12 до СД 36 Гр (42 изоГр). С учётом полученного ранее облучения СД составила 61 изоГр, доза на критические структуры была в пределах толерантности. По завершению ДЛТ отмечалась выраженная редукция опухоли на 85 % от исходного размера (рис. 4). Субъективно пациент отмечает улучшение самочувствия, повышение аппетита, набор массы тела, нормализацию температуры и общесоматического статуса до ECOG-1, уменьшение болей, доза НПВС (Кетопрофена) снижена до 50 мг на ночь.



Рисунок 4. Опухоль после СД 61 изоГр (день выписки)
Figure 4. Tumor after a total dose of 61 Gy (day of discharge)

Проведена повторная ВК в начале июля 2024 года для определения возможности хирургического удаления остаточной опухоли (санационная операция), принято решение повторить инструментальную диагностику для определения глубины инвазии образования и оценки анестезиологических рисков. К сожалению, уже к концу июля отмечен бурный рост саркомы, по результатам КТ с внутривенным болюсным контрастированием наблюдалось неоднородность структуры правой околоушной железы, которая выраженно деформирует кожу (вероятно с наличием язвенных дефектов), прилежит к шиловидному отростку, сосцевидному отростку, распространяется вдоль угла нижней челюсти с признаками инвазии прилежащих мышц (преимущественно грудиноключично-сосцевидной), частично окутывает яремную вену, суживая её просвет, распространяется в заушную область и деформирует наружный слуховой проход, суживает просвет последнего, образование общими размерами около 100×51×94 мм. Субъективно общесоматический статус ухудшился до ECOG-3, возобновились и усилились боли, нарастала интоксикация. Повторная ТМК с НМИЦ им. Н.Н. Блохина постановила невозможность проведения противоопухолевой лекарственной терапии ввиду распада опухоли. Учитывая тяжесть состояния, пациенту дано направление на госпитализацию в паллиативное отделение КККОД для проведения посиндромной терапии.

Обсуждение

Саркома мягких тканей представляет собой целую группу гетерогенных по источнику происхождения, локализации, гистологической форме и агрессивности злокачественных новообразований, объединённых клеточным происхождением из соединительной ткани. Большинство СМТ локализуется в области туловища и конечностей, но могут возникать на любых участках тела, включая область головы и шеи (5-15 % случаев), забрюшинное пространство и внутренние органы. Относительно редкая встречаемость данной онкопатологии, не более 1 % от всех злокачественных новообразований у взрослых [1], зачастую приводит к неправильной оценке заболевания врачами общей лечебной сети, запущенности онкологического процесса или неправильному началу лечения в непрофильных центрах без должной подготовки и хирургического опыта, что ухудшает прогноз для пациентов.

Эффективность терапии снижает и сама биология саркомы, которая относится к радиорезистентным и малочувствительным для противоопухолевой лекарственной терапии опухолям. С физической точки зрения низкая чувствительность СМТ к ЛТ обусловлена превалированием квадратичного компонента клеточной гибели β над линейным компо-

нентом гибели α , что обуславливает малое отношение α/β в линейно-квадратичной модели, характерное для поздно реагирующих тканей и радиорезистентных ЗНО. Именно поэтому для успешного лечения сарком необходимо применять гипофракционные режимы облучения, разовая доза при которых больше чем классические 1,8-2 Гр за фракцию. Такой вариант фракционирования ведёт к большим изменениям биологического эффекта от ЛТ, хотя и требует повышения точности подводимого энергетического пучка с помощью конформного (3D-CRT) или модулированного по интенсивности/объёму облучению (IMRT/ViMAT) [8].

Активно обсуждаются возможности неоадьювантной радиотерапии СМТ [9]. Так, недавно проведённый мета-анализ Albertsmeier M. И соавт., включающий восемь исследований с участием более 1600 пациентов, показал, что предоперационная ЛТ снижает объём оперативного лечения, значительно улучшает как локальный контроль над опухолью, так и выживаемость пациентов, хотя и повышает риски послеоперационных осложнений [11]. Однако, несмотря на достаточно обнадеживающие результаты, первоочередной опцией в стратегии комбинированного лечения пациентов с рассматриваемым недугом по-прежнему остаётся хирургическое удаление опухоли [10]. Что касается запущенных и высокоагрессивных сарком, то примерно у 50 % пациентов с саркомой мягких тканей высокой степени злокачественности развиваются метастазы, требующие паллиативного лечения в основном с использованием системной противоопухолевой терапии.

Отдельно необходимо остановиться на адьювантной лучевой терапии (АЛТ) СМТ, которая является неотъемлемым компонентом комбинированного лечения для локализованных стадий заболевания с высоким риском местного рецидива. Наличие микроскопически положительного края (R1) является показанием для реиссечения и/или проведения послеоперационной лучевой терапии [10]. Риск локорегионального рецидива после АЛТ зависит не только от гистологических особенностей опухоли, но и от её расположения, так для сарком конечностей данный показатель находится в пределах 8-15 % [12], а для СМТ головы и шеи достигает 54 % [13]. При этом ввиду низкой эффективности противоопухолевой лекарственной терапии, как последней опции для данного заболевания, местный рецидив опухоли напрямую связан с общей выживаемостью и является, в большинстве случаев, основной причиной смерти больных (65-74 %) [14-17]. Таким образом, выполнение ЛТ после хирургического вмешательства является оправданной и значимой лечебной опцией.

Заключение

Лучевая терапия является эффективным и неотъемлемым компонентом комбинированного лечения сарком мягких тканей, способная редуцировать опухолевую массу и позволяющая нередко перевести злокачественное образование в резектабельное состояние, минимизируя таким образом объём операции. Ввиду биологических особенностей сарком необходимо использовать укрупнённые режимы фракционирования для достижения тумороцидного результата. Решение в выборе тактики ведения пациента должна принимать мультидисциплинарная врачебная комиссия на основании факторов риска

местного рецидива и прогрессирования заболевания, коморбидной патологии и желания пациента. Ввиду агрессивности ряда гистологических форм СМТ лечение обязано быть преемственным и комплексным, не должно откладываться после завершения одного из этапов противоопухолевой терапии, будь то хирургия, радио- или химиотерапия. Залогом эффективной онкологической помощи пациентам с данным недугом является тесное сотрудничество не только отдельных специалистов, но и коллаборация онкологических учреждений в зависимости от их опыта и материальной оснащённости.

Литература [References]

- 1 Fletcher C.D.M., Bridge J.A., Hogendoorn P.C.W., Mertens F., editors. WHO Classification of Tumours of Soft Tissue and Bone. 4th ed. IARC; Lyon, France: 2013.
- 2 Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О. Состояние онкологической помощи населению России в 2023 году. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2024. Kaprin A.D., Starinsky V.V., Shakhzadova A.O. The state of oncological care for the population of Russia in 2023. Moscow: P.A. Herzen Moscow Oncology Research Institute – branch of the National Medical Research Center of Radiology of the Ministry of Health of Russia, 2024. (In Russ).
- 3 Blay JY, Soibinet P, Penel N, et al. Improved survival using specialized multidisciplinary board in sarcoma patients. *Ann Oncol*. 2017. Nov 1;28(11):2852-2859.
- 4 Алиев М.Д., Бохан Б.Ю., Буров Д.А. Прогностическая роль края резекции в хирургии сарком мягких тканей. *Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи*. 2013;1:60-66. Aliev M.D., Bokhan B.Yu., Burov D.A. Prognostic role of resection margin in surgery of soft tissue sarcomas. *Bone, soft tissue sarcomas and skin tumors*. 2013;1:60-66. (In Russ).
- 5 Serletti J.M., Carras A.J., O'Keefe R.J., Rosier R.N. Functional outcome after soft-tissue reconstruction for limb salvage after sarcoma surgery. *Plast. Reconstr. Surg*. 1998;102:1576-1583. <https://doi.org/10.1097/00006534-199810000-00036>
- 6 Albertsmeier M, Rauch A, Roeder F, et al. External Beam Radiation Therapy for Resectable Soft Tissue Sarcoma: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann Surg Oncol*. 2018;25(3):754-767.
- 7 Yang G, Yuan Z, Ahmed K, et al. Genomic identification of sarcoma radiosensitivity and the clinical implications for radiation dose personalization. *Transl Oncol*. 2021;14:101165.
- 8 Jang S.Y., Liu H.H., Mohan R. Underestimation of low-dose radiation in treatment planning of intensity-modulated radiotherapy. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys*. 2008;71:1537-1546. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2008.04.014>
- 9 Haas R.L.M., Delaney T.F., O'Sullivan B., Keus R.B., Le Pechoux C., Olmi P., Poulsen J.-P., Seddon B., Wang D. Radiotherapy for management of extremity soft tissue sarcomas: Why, when, and where? *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys*. 2012;84:572-580. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2012.01.062>
- 10 Министерство здравоохранения Российской Федерации. Клинические рекомендации «Саркомы мягких тканей» 2022. Ministry of Health of the Russian Federation. Clinical guidelines "Soft tissue sarcomas" 2022. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/515_2
- 11 Albertsmeier M., Rauch A., Roeder F., Hasenhütl S., Pratschke S., Kirschneck M., Gronchi A., Jebesen N.L., Cassier P.A., Sargos P., et al. External Beam Radiation Therapy for resectable Soft Tissue Sarcoma: A systematic review and meta-analysis. *Ann. Surg. Oncol*. 2018;25:754-767. <https://doi.org/10.1245/s10434-017-6081-2>
- 12 Folkert M.R., Singer S., Brennan M.F., Kuk D., Qin L.X., Kobayashi W.K., Cragi A.M., Alektiar K.M. Comparison of local recurrence with conventional and intensity-modulated radiation therapy for primary soft-tissue sarcomas of the extremity. *J. Clin. Oncol*. 2014;32:3236-3241. <https://doi.org/10.1200/JCO.2013.53.9452>
- 13 Bentz B.G., Singh B., Woodruff J., Brennan M., Shah J.P., Kraus D. Head and neck soft tissue sarcomas: A multivariate analysis of outcomes. *Ann. Surg. Oncol*. 2004;11:619-628. <https://doi.org/10.1245/ASO.2004.03.006>
- 14 Mattavelli D., Miceli R., Radaelli S., Mattavelli F., Cantu G., Barisella M., Quattrone P., Stacchiotti S., Sangalli C., Casali P.G., et al. Head and neck soft tissue sarcomas: Prognostic factors and outcome in a series of patients treated at a single institution. *Ann. Oncol*. 2013;24:2181-2189. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdt126>
- 15 Eeles R.A., Fisher C., A'Hern R.P., Robinson M., Rhys-Evans P., Henk J.M., Archer D., Harmer C.L. Head and neck sarcomas: Prognostic factors and implications for treatment. *Br. J. Cancer*. 1993;68:201-207. <https://doi.org/10.1038/bjc.1993.314>
- 16 Le Vay J., O'Sullivan B., Catton C., Cummings B., Fornasier V., Gullane P., Simm J. An assessment of prognostic factors in soft-tissue sarcoma of the head and neck. *Arch. Otolaryngol. Head. Neck Surg*. 1994;120:981-986. <https://doi.org/10.1001/archotol.1994.01880330061011>
- 17 Willers H., Hug E.B., Spiro I.J., Efid J.T., Rosenberg A.E., Wang C.C. Adult soft tissue sarcomas of the head and neck treated by radiation and surgery or radiation alone: Patterns of failure and prognostic factors. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys*. 1995;33:585-593. [https://doi.org/10.1016/0360-3016\(95\)00256-X](https://doi.org/10.1016/0360-3016(95)00256-X)

Авторская справка**Черняев Денис Владимирович**

Ассистент кафедры онкологии и лучевой терапии с курсом ПО, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого; врач онколог-радиотерапевт, Красноярский краевой клинический онкологический диспансер им. А.И. Крыжановского.

ORCID 0000-0002-4625-9531; denisonco@mail.ru

Вклад автора: подготовка и написание статьи.

Галимов Евгений Вазирович

Врач онколог-радиотерапевт, Красноярский краевой клинический онкологический диспансер им. А.И. Крыжановского.

galim24@yandex.ru

Вклад автора: Курация и лечение пациента, уточнение данных для написания статьи.

Козин Валерий Александрович

Ассистент кафедры онкологии и лучевой терапии с курсом ПО, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого; заведующий дневным стационаром радиотерапии, Красноярский краевой клинический онкологический диспансер им. А.И. Крыжановского.

val.kozin@mail.ru

Вклад автора: рецензирование и корректировка статьи.

Зуков Руслан Александрович

Д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой онкологии и лучевой терапии с курсом ПО, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого; главный врач, Красноярский краевой клинический онкологический диспансер им. А.И. Крыжановского.

ORCID 0000-0002-7210-3020; zukov_rus@mail.ru

Вклад автора: рецензирование и корректировка статьи.

Семёнов Эдуард Васильевич

Канд. мед. наук, доцент кафедры онкологии и лучевой терапии с курсом ПО, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого; заместитель главного врача по амбулаторно-поликлинической помощи, заведующий поликлиникой, Красноярский краевой клинический онкологический диспансер им. А.И. Крыжановского.

ORCID 0000-0002-4849-1940; semenov_krasgmu@mail.ru

Вклад автора: рецензирование и корректировка статьи.

Author's reference**Denis V. Chernyaev**

Assistant of the Department of Oncology and Radiation Therapy with a Course of Postgraduate Education, Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voyno-Yasenetsky; oncologist-radiotherapist, Krasnoyarsk Regional Clinical Oncology Dispensary named after A.I. Kryzhanovsky.

ORCID 0000-0002-4625-9531; denisonco@mail.ru

Author's contribution: preparation and writing of the article.

Evgeniy V. Galimov

Oncologist-radiotherapist, Krasnoyarsk Regional Clinical Oncology Dispensary named after A.I. Kryzhanovsky.

galim24@yandex.ru

Author's contribution: supervision and treatment of the patient, clarification of data for writing the article.

Valeriy A. Kozin

Assistant of the Department of Oncology and Radiation Therapy with a Course of Postgraduate Education, Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voyno-Yasenetsky; Head of the Day Hospital of Radiotherapy, Krasnoyarsk Regional Clinical Oncology Dispensary named after A. I. Kryzhanovsky.

val.kozin@mail.ru

Author's contribution: reviewing and editing the article.

Ruslan A. Zukov

Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Oncology and Radiation Therapy with a Course of Postgraduate Education, Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voyno-Yasenetsky; Chief Physician, Krasnoyarsk Regional Clinical Oncology Dispensary named after A. I. Kryzhanovsky.

ORCID 0000-0002-7210-3020; zukov_rus@mail.ru

Author's contribution: reviewing and editing the article.

Eduard V. Semenov

Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Oncology and Radiation Therapy with a Course of Postgraduate Education, Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voyno-Yasenetsky; Deputy Chief Physician for Outpatient Care, Head of the Outpatient Clinic, Krasnoyarsk Regional Clinical Oncology Dispensary named after A.I. Kryzhanovsky.

ORCID 0000-0002-4849-1940; semenov_krasgmu@mail.ru

Author's contribution: reviewing and editing the article.