

Обзорная статья
УДК 616.24-006.6

Эволюция адъювантной терапии НМРЛ с 2014 по 2024 год

Виктор Валерьевич Кондратьев^{1,2}✉, Владимир Иосифович Апанасевич²,
Сергей Станиславович Старцев^{1,2}, Инесса Станиславовна Усольцева^{1,2},
Алексей Борисович Суняйкин^{1,2}, Ольга Сергеевна Плотникова^{2,3}

¹ Сахалинский областной клинический онкологический диспансер,
Южно-Сахалинск, Российская Федерация

² Тихоокеанский государственный медицинский университет,
Владивосток, Российская Федерация

³ Приморский краевой онкологический диспансер, Владивосток, Российская Федерация
✉ kondratyevv4@gmail.com

Аннотация. Рак лёгкого является актуальным онкологическим заболеванием с высоким уровнем заболеваемости и сравнительно скромными результатами лечения. Долгое время адъювантная химиотерапия оставалась единственной лекарственной опцией адъювантного лечения пациентов с немелкоклеточным раком лёгкого (НМРЛ) IB–IIIA стадий. Необходимость открытия новых подходов в адъювантном лечении НМРЛ, безусловно, связана с невысокими результатами общей выживаемости и с высоким риском рецидива рака лёгкого после проведения исключительно химиотерапии. В ходе эволюции знаний о биологии опухоли, о молекулярных механизмах развития и распространения рака появилось два новых направления адъювантной терапии – таргетная и иммунотерапия. В этом обзоре рассматриваются исследования III фазы, результаты которых продемонстрировали улучшение показателей выживаемости у пациентов, получивших инновационную адъювантную терапию, что позволило внедрить новые опции адъювантной терапии НМРЛ в клиническую практику. Также отражены сроки внедрения этих опций в практические рекомендации.

Ключевые слова: немелкоклеточный рак лёгкого, адъювантная химиотерапия, адъювантная таргетная терапия, адъювантная иммунотерапия

Для цитирования: Кондратьев В.В., Апанасевич В.И., Старцев С.С., Усольцева И.С., Суняйкин А.Б., Плотникова О.С. Эволюция адъювантной терапии НМРЛ с 2014 по 2024 год // Клиническая и фундаментальная медицина. 2025. Т. 1, № 1. С. 55–61.

Review article

Evolution of adjuvant therapy for NSCLC from 2014 to 2024

Viktor V. Kondratyev^{1,2}✉, Vladimir I. Apanasevich², Sergey S. Startsev^{1,2},
Inessa S. Usoltseva^{1,2}, Aleksey B. Sunyaykin^{1,2}, Olga S. Plotnikova^{2,3}

¹ Sakhalin Regional Clinical Oncological Dispensary, Yuzhno-Sakhalinsk, Russian Federation

² Pacific State Medical University, Vladivostok, Russian Federation

³ Primorsky Regional Oncology Dispensary, Vladivostok, Russian Federation
✉ kondratyevv4@gmail.com

Abstract. Lung cancer is a relevant oncological disease with a high incidence rate and relatively modest treatment results. For a long time, adjuvant chemotherapy remained the only drug option for adjuvant treatment of patients with non-small cell lung cancer (NSCLC) stages IB–IIIA. The necessity to discover new approaches to the adjuvant treatment of NSCLC is certainly associated with low overall survival results and a high risk of

lung cancer relapse after chemotherapy alone. In the course of the evolution of knowledge about tumor biology, molecular mechanisms of cancer development and spread, two new areas of adjuvant therapy have emerged - targeted and immunotherapy. This review discusses phase III studies, the results of which demonstrated improved survival rates in patients who received innovative adjuvant therapy, which made it possible to introduce new options for adjuvant therapy for NSCLC into clinical practice. The timeframes for the implementation of these options in practical recommendations are also reflected.

Keywords: non-small cell lung cancer, adjuvant chemotherapy, adjuvant targeted therapy, adjuvant immunotherapy

For citation: Kondratyev V.V., Apanasevich V.I., Startsev S.S., Usoltseva I.S., Sunyaykin A.B., Plotnikova O.S. Evolution of adjuvant therapy for NSCLC from 2014 to 2024. *Clinical and Fundamental Medicine*, 2025, vol. 1, no. 1, pp. 55–61. (In Russ.).

Введение

Рак лёгкого и его лечение остаётся актуальной проблемой для мирового здравоохранения. Это обусловлено высоким уровнем распространённости и летальности. Так, в 2011 году в России было выявлено 56030 случаев заболевания раком лёгкого и бронхов, в то время как в 2021 году эта цифра составила 56328 случаев [1].

Немелкоклеточный рак лёгкого (НМРЛ) является наиболее распространённым гистотипом и составляет около 85% всех случаев рака лёгкого [2]. Актуальность адъювантной терапии НМРЛ растёт по мере появления новых методов лечения, позволяющих улучшить результаты радикального оперативного вмешательства.

Адъювантная химиотерапия остаётся стандартом для пациентов с IB–IIIA стадиями. В течение многих лет системная химиотерапия, включающая режимы на основе платины, была основным методом адъювантного лечения после радикальной операции [3, 4]. Результатом проведения классической адъювантной химиотерапии является весьма скромное увеличение 5-летней общей выживаемости на 5%, в то время как частота рецидивов может достигать до 70% в течение 5 лет после операции [5]. Более чем в 30% случаев возникают отдалённые метастазы [6]. Данные результаты сложно назвать удовлетворительными, в связи с чем остро стоит необходимость открытия новых подходов в адъювантном лечении НМРЛ.

Эволюция адъювантной терапии НМРЛ с 2014 по 2024 год ознаменовалась достижениями, особенно благодаря интеграции в неё таргетной терапии и иммунотерапии. Этот сдвиг изменил парадигму лечения, выйдя за рамки традиционной химиотерапии к более персонализированным подходам, улучшающим результаты лечения пациентов. В следующих разделах описываются ключевые события развития данного направления.

Адъювантная таргетная терапия

Наибольшие ожидания в совершенствовании адъювантной терапии были связаны с включением в неё ингибиторов (ИТК) EGFR и ALK. В практических рекомендациях Российского общества клинической онкологии (RUSSCO) применение адъювантной терапии ИТК EGFR третьего поколения осимертинибом рекомендовано с 2020 года при наличии активирующих мутаций в гене EGFR. В свою очередь, при наличии транслокации в гене ALK с 2024 года рекомендовано применение ИТК ALK второго поколения алектиниба.

Применение осимертиниба возможно благодаря результатам плацебо-контролируемому исследованию III фазы ADAURA. В исследовании оценена эффективность назначения

ИТК EGFR третьего поколения у пациентов с IB–IIIA стадиями заболевания при наличии активирующей мутации после проведённого радикального оперативного лечения.

Исследование ADAURA показало значительное улучшение выживаемости без прогрессирования (ВБП) и общей выживаемости (ОВ), что сделало осимертиниб ключевым вариантом адъювантного лечения в этой популяции пациентов. Исследование показало преимущество применения осимертиниба, при котором у 70% пациентов была достигнута 4-летняя ВБП по сравнению с 29% для плацебо у пациентов с II–IIIA стадиями НМРЛ. Та же тенденция сохранилась и при анализе 5-летней общей выживаемости: 85% – в группе осимертиниба и 73% – в группе плацебо [7].

Применение алектиниба стало возможным благодаря результатам исследования III фазы ALINA, имеющего схожий дизайн с исследованием ADAURA. В исследовании ALINA оценена эффективность назначения ИТК ALK второго поколения алектиниба в течение 2 лет у пациентов с радикально прооперированным НМРЛ IB–IIIA стадий и наличием транслокацией в гене ALK, в сравнении с пациентами, получившими 4 цикла платиносодержащей адъювантной полихимиотерапии (АПХТ).

При медиане наблюдения в 27,9 месяца 2-летняя ВБП составила 93,8% в группе алектиниба против 63% в группе АПХТ. Важно и снижение риска метастазирования в центральную нервную систему, что крайне характерно для ALK-мутированных раков: 98,4% пациентов в группе алектиниба не имели метастазов в ЦНС в сравнении с 85,8% пациентов из группы АПХТ [8].

Преимущество в медиане ВБП отмечалось у пациентов, начиная со II стадии, что позволило FDA в 2024 году одобрить алектиниб для пациентов с НМРЛ II–IIIA стадий в качестве адъювантного лечения. Эти данные позволяют отметить существенное снижение риска рецидива заболевания, по сравнению с химиотерапией, что также позволило включить данную опцию в практические рекомендации RUSSCO в 2024 году.

Адъювантная иммунотерапия

В практических рекомендациях RUSSCO адъювантная иммунотерапия НМРЛ появляется с 2021 года, происходит её динамичное развитие, появление и коррекция показаний к применению.

Первым препаратом являлось противоопухолевое моноклональное антитело, ингибитор PD-L1 атезолизумаб. Применение данного препарата и возможность его включения в рекомендации обусловлены результатами исследования III фазы IMPOWER010. Данное исследование оценивает безопасность и эффективность атезолизумаба в условиях адъювантной терапии у пациентов с НМРЛ IB–IIIA стадиями заболевания, перенёсших радикальную операцию и до 4 курсов адъювантной химиотерапии. В исследование было включено 1005 пациентов, 507 из них получили атезолизумаб, 498 – оптимальную поддерживающую терапию. В популяции пациентов с II–IIIA стадиями при экспрессии PD-L1 на опухолевых клетках (TPS – tumor proportion score) $\geq 1\%$ медиана ВБП составила 68,5 месяца у атезолизумаба в сравнении с 37,3 месяца у группы контроля.

В популяции с II–IIIA стадиями НМРЛ при TPS $\geq 50\%$ медиана ВБП так и не достигнута на период наблюдения 60 месяцев (на период данных 26 января 2024 года признаков прогрессии заболевания не имеют более 70% пациентов, получающих атезолизумаб), в то время как в

группе контроля медиана ВВП была достигнута и составила 41,1 месяца. Для общей популяции IB–IIIA медиана ВВП составляет 65,6 месяца для атезолизумаба и 47,8 месяца – для группы контроля (ОР 0,85, ДИ 95%, 0,71–1,01) в основном за счёт группы пациентов с гиперэкспрессией PD-L1 (TPS $\geq$ 50%). Учитывая последнее, в практических рекомендациях RUSSCO с 2022 года атезолизумаб показан только при TPS $\geq$ 50%, в отличие от международных рекомендаций, где минимальный порог для назначения адъювантного атезолизумаба TPS $\geq$ 1% [9].

Рандомизированное исследование III фазы со схожим дизайном PEARLS/KEYNOTE-091 стало основополагающим для включения опции адъювантного режима применения пембролизумаба в течение 12 месяцев для пациентов с IB–IIIA стадиями НМРЛ в практические рекомендации RUSSCO в 2023 году. В этом исследовании в период с 2016 по 2020 год 1177 (60,2%) из 1955 пациентов были рандомизированы на группу пембролизумаба (590 пациентов, включая 168 с PD-L1 TPS $\geq$ 50%) и на группу плацебо (587, включая 165 пациентов с PD-L1 TPS $\geq$ 50%) и включены в общую популяцию (ITT – intent to treat). В общей популяции медиана выживаемости без признаков заболевания составила 53,6 месяца в группе пембролизумаба против 42 месяцев в группе плацебо. В популяции с TPS PD-L1 $\geq$ 50% медиана выживаемости без признаков заболевания не была достигнута ни в группе пембролизумаба, ни в группе плацебо [10].

В соответствии с практическими рекомендациями RUSSCO за 2024 год возможно назначение адъювантной иммунотерапии препаратами дурвалумаб, ниволумаб и пембролизумаб как продолжения неoadъювантной химио-иммунотерапии после радикальной операции, однако данная опция является весьма ограниченной ввиду её новизны и сложности выполнения.

Обсуждение результатов

На сегодняшний день адъювантное лечение у радикально прооперированных пациентов с НМРЛ I–IIIA стадий включает не только химиотерапию на основе платины. Это обусловлено необходимостью исследования новых методов лечения с учётом актуальных данных о биологии опухолевых клеток и механизмов их распространения. Результаты исследований III фазы, иммунотерапии и ИТК показывают многообещающие результаты, меняют и дополняют стандарты адъювантной терапии при наличии специфичных маркеров лечения. Профиль безопасности адъювантной иммунотерапии, по сравнению с химиотерапией, является благоприятным при лучших показателях выживаемости и без значительного увеличения числа побочных эффектов [11].

Аналогичные показатели демонстрирует применение адъювантной таргетной терапии – качество жизни сохраняется на прежнем уровне по сравнению с группой плацебо [12].

При кажущемся отсутствии недостатков необходимо упомянуть возросшую нагрузку на лечебные учреждения в связи с необходимостью более развёрнутой клинической и патоморфологической диагностики, создания междисциплинарных команд с целью разработки сложной тактики обследования и лечения среди обилия лечебных опций, финансовое бремя в связи с появлением нового дорогостоящего лечения.

Заключение

Адъювантная таргетная терапия и иммунотерапия являются значительным достижением в комбинированном лечении рака лёгкого, позволяют улучшить показатели выживаемости пациентов по сравнению с адъювантной химиотерапией.

Однако, с учётом большого количества исследований и их неполной завершённости, остаются значительные области для определения оптимальных препаратов, режима их дозирования, опухолевых параметров для назначения. Однако вместе с тем необходимо отметить, что успехи в адъювантной терапии, которые были продемонстрированы в III фазе исследований новых препаратов, и серьёзные финансовые расходы при приобретении их для лечения имели довольно ограниченное влияние на общую картину выживаемости: если в 2014 году индекс накопления контингента больных раком лёгкого составлял 2,8%, то в 2023 году – 3,1%, при том что на учёт за 2011 год был взят 52281 пациент, а в 2023 – 46025 пациентов. Летальность за это время тоже имела тенденцию к уменьшению: с 22,9 до 19,6% [13, 14]. Понятно, что в эти скромные позитивные сдвиги внесла свой вклад и обновлённая парадигма адъювантной терапии НМРЛ. Скорее всего, в дальнейшем результаты адъювантной терапии НМРЛ IB–IIIA стадий станут более эффективными и вариативными, но вместе с тем возрастёт и трудоёмкость лечебного процесса

Вклад авторов / Contribution of the authors

В.В. Кондратьев, В.И. Апанасевич, С.С. Старцев, И.С. Усольцева – концепция и дизайн исследования; В.В. Кондратьев, И.С. Усольцева, А.Б. Суняйкин, О.С. Плотникова – сбор и обработка материала; В.В. Кондратьев, В.И. Апанасевич, И.С. Усольцева – статистическая обработка, написание текста, редактирование. Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

V.V. Kondratiev, V.I. Apanasevich, S.S. Startsev, I.S. Usoltseva – study concept and design; V.V. Kondratiev, I.S. Usoltseva, A.B. Sunyaikin, O.S. Plotnikova – data collection and processing; V.V. Kondratiev, V.I. Apanasevich, I.S. Usoltseva – statistical processing, writing, editing. All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Соблюдение этических стандартов / Compliance with ethical standards

В этой статье не содержится никаких исследований, выполненных кем-либо из авторов, с участием людей или животных как объектов исследования.

This article does not contain any studies with human participants or animals performed by any of the authors.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflict of interest.

Список источников / References

1. Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О. Злокачественные новообразования в России в 2021 году (заболеваемость и смертность). Москва: Изд-во МНИОИ им. П.А. Герцена, 2022. 252 с. Kaprin A.D., Starinskiy V.V., Shakhzadova A.O. Malignant neoplasms in Russia in 2021 (morbidity and mortality). Moscow, Moscow Research Oncology Institute named after P.A. Herzen, 2022, 252 p. (In Russ.).
2. Siegel R., Ma J., Zou Z., Jemal A. Cancer statistics, 2014. *CA Cancer J. Clin*, 2014, vol. 64, no. 1, pp. 9–29. DOI: <https://doi.org/10.3322/caac.21208>
3. Usami N., Yokoi K., Hasegawa Y., Taniguchi H., Shindo J., Yamamoto M., Suzuki R., Imaizumi K., Kondo M., Shimokata K. Phase II study of carboplatin and gemcitabine as adjuvant chemotherapy in patients with completely resected non-small cell lung cancer: a report from the Central Japan Lung Study Group, CJLSG 0503 trial. *Int J Clin Oncol*, 2010, vol. 15, no. 6, pp. 583–587. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10147-010-0118-x>
4. Zhang L., Ou W., Liu O., Li N., Liu L., Wang S. Pemetrexed plus carboplatin as adjuvant chemotherapy in patients with curative resected non-squamous non-small cell lung cancer. *Thorac Cancer*, 2014, vol. 5, no. 1, pp. 50–56. DOI: <https://doi.org/10.1111/1759-7714.12058>

5. Laktionov K.K., A.M. Kazakov, E. Reutova, M.S. Ardzinba, A.L. Arzumanyan. Prospects for the development of adjuvant therapy for non-small cell lung cancer. *Journal of Modern Oncology*, 2020, vol. 22, no. 3, pp. 85–87. DOI: <https://doi.org/10.26442/18151434.2020.3.200339>
6. Alam N., Shepherd F.A., Winton T. et al. Compliance with post-operative adjuvant chemotherapy in non-small cell lung cancer. An analysis of National Cancer Institute of Canada and intergroup trial JBR.10 and a review of the literature. *Lung Cancer*, 2005, vol. 47, no. 3, pp. 385–394. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lungcan.2004.08.016>
7. Herbst R.S., Wu Y., John T., Grohe C., Majem M., Wang J., Kato T., Goldman J.W., Laktionov K.K., Kim S., Yu C., Vu H.V., Lu S., Lee K.Y., Mukhametshina G., Akewanlop C., Marinis F., Bonanno L., Domine M., Shepherd F.A., Urban D., Huang X., Bolanos A., Stachowiak M., Tsuboi M. Adjuvant Osimertinib for Resected EGFR-Mutated Stage IB–IIIA Non-Small-Cell Lung Cancer: Updated Results from the Phase III Randomized ADAURA Trial. *J Clin Oncol*, 2023, vol. 41, no. 10, pp. 1830–1840. DOI: <https://doi.org/10.1200/JCO.22.02186>
8. Solomon B.J., Ahn J.S., Dziadziuszko R., Barlesi F., Nishio M., Lee D.H., Zhong W., Hori-nouchi H., Mao W., Hochmair M.J., Marinis F., Migliorino M.R., Bondarenko I., Lohmann T.O., Xu T., Cardona Gavaldon A., Bordogna W., Ruf T., Wu Y. Efficacy and safety of adjuvant alectinib versus chemotherapy in patients with early-stage ALK+ non-small cell lung cancer. *Annals of Oncology*, 2023, vol. 34, no. 2, pp. 1254–1335. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0923-7534\(23\)04149-2](https://doi.org/10.1016/S0923-7534(23)04149-2)
9. Wakelee H.A., Altorki N.K., Zhou C., Csösz T., Vynnychenko I.O., Goloborodko O., Rittmeyer A., Reck M., Martinez-Marti A., Kenmotsu H., Chen Y., Chella A., Sugawara S., Fu C., Ballinger M., Deng Y., Srivastava M.K., Bennett E., Gitlitz B.J., Felip E. IMpower010: Final disease-free survival (DFS) and second overall survival (OS) interim results after ≥ 5 years of follow up of a phase III study of adjuvant atezolizumab vs best supportive care in resected stage IB–IIIA non-small cell lung cancer (NSCLC). *Journal of Clinical Oncology*, 2024, vol. 42, no. 17. DOI: https://doi.org/10.1200/JCO.2024.42.17_suppl.LBA8035
10. O'Brien M., Paz-Ares L., Marreaud S., Dafni U., Oselin K., Havel L., Esteban E., Isla D., Martinez-Marti A., Faehling M., Tsuboi M., Lee J., Nakagawa K., Yang J., Samkari A., Keller S.M., Mauer M., Jha N., Stahel R., Besse B., Peters S. Pembrolizumab versus placebo as adjuvant therapy for completely resected stage IB–IIIA non-small-cell lung cancer (PEARLS/KEYNOTE-091): an interim analysis of a randomised, triple-blind, phase 3 trial. *Lancet Oncol*, 2022, vol. 23, no. 10, pp. 1274–1286. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(22\)00518-6](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(22)00518-6)
11. Wu Y., Hu L., Zhang S., Zhang H. The value of perioperative immunotherapy for non-small cell lung cancer: a pool- and meta-analysis. *Technology in Cancer Research & Treatment*, 2024, vol. 23. DOI: <https://doi.org/10.1177/15330338241258164>
12. Wang J., Wu Y., Lu S., Wang Q., Li S., Zhong W., Wang Q., Li W., Wang B., Chen J., Cheng Y., Duan H., Li G., Shan L., Liu Y., Liu J., Huang X., Bolanos A., He J. Adjuvant Osimertinib in patients with stage IB to IIIA EGFR mutation-positive NSCLC after complete tumor resection: ADAURA China subgroup analysis. *JTO Clinical and Research Reports*, 2024, vol. 5, no. 2. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtocrr.2023.100621>
13. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Состояние онкологической помощи населению России в 2013 году. М.: ФГБУ «МНИОИ им. П.А. Герцена» Минздрава России, 2014. 235 с.
Kaprin A.D., Starinskiy V.V., Petrova G.V. The state of cancer care for the population of Russia in 2013. Moscow, Moscow Research Oncology Institute named after P.A. Herzen, 2014, 235 p. (In Russ.).
14. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Состояние онкологической помощи населению России в 2023 году. М.: ФГБУ «МНИОИ им. П.А. Герцена» Минздрава России, 2024. 262 с.
Kaprin A.D., Starinskiy V.V., Petrova G.V. The state of cancer care for the population of Russia in

2023. Moscow, Moscow Research Oncology Institute named after P.A. Herzen, 2024, 262 p. (In Russ.).

Информация об авторах / Information about the authors

Кондратьев Виктор Валерьевич – врач-онколог отделения торакальной онкологии Сахалинского областного клинического онкологического диспансера (Южно-Сахалинск, Российская Федерация); ассистент кафедры онкологии Тихоокеанского государственного медицинского университета (Владивосток, Российская Федерация),

✉ kondratyevv4@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-1040-9435>

Viktor V. Kondratyev, *Oncologist, Department of Thoracic Oncology, Sakhalin Regional Clinical Oncology Dispensary (Yuzhno-Sakhalinsk, Russian Federation); Assistant, Department of Oncology, Pacific State Medical University (Vladivostok, Russian Federation).*

Апанасевич Владимир Иосифович – доктор медицинских наук, профессор Института хирургии Тихоокеанского государственного медицинского университета (Владивосток, Российская Федерация)

✉ oncolog2222@mail.ru; SPIN: 3708-6497; <https://orcid.org/0000-0003-0808-5283>

Vladimir I. Apanasevich, *Doctor of Medical Sciences, Professor of the Institute of Surgery, Pacific State Medical University (Vladivostok, Russian Federation).*

Старцев Сергей Станиславович – главный врач Сахалинского областного клинического онкологического диспансера (Южно-Сахалинск, Российская Федерация); преподаватель кафедры онкологии Тихоокеанского государственного медицинского университета (Владивосток, Российская Федерация),

✉ sakhstar2010@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8152-1817>

Sergey S. Startsev, *Chief Physician, Sakhalin Regional Clinical Oncology Dispensary (Yuzhno-Sakhalinsk, Russian Federation); Lecturer, Department of Oncology, Pacific State Medical University (Vladivostok, Russian Federation).*

Усольцева Инесса Станиславовна – врач-онколог отделения Сахалинского областного клинического онкологического диспансера (Южно-Сахалинск, Российская Федерация); ассистент кафедры онкологии Тихоокеанского государственного медицинского университета (Владивосток, Российская Федерация),

✉ inessau1984@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0003-8857-3275>

Inessa S. Usoltseva, *Oncologist, Department, Sakhalin Regional Clinical Oncology Dispensary (Yuzhno-Sakhalinsk, Russian Federation); Assistant, Department of Oncology, Pacific State Medical University (Vladivostok, Russian Federation).*

Суняйкин Алексей Борисович – врач-онколог отделения Сахалинского областного клинического онкологического диспансера (Южно-Сахалинск, Российская Федерация); ассистент кафедры онкологии Тихоокеанского государственного медицинского университета (Владивосток, Российская Федерация),

✉ sunyaykin40@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0004-5377-5843>

Aleksey B. Sunyaykin, *Oncologist, Department, Sakhalin Regional Clinical Oncology Dispensary (Yuzhno-Sakhalinsk, Russian Federation); Assistant, Department of Oncology, Pacific State Medical University (Vladivostok, Russian Federation).*

Плотникова Ольга Сергеевна – врач-радиотерапевт Приморского краевого онкологического диспансера (Владивосток, Российская Федерация); ассистент Института хирургии Тихоокеанского государственного медицинского университета (Владивосток, Российская Федерация),

✉ radiolog2906@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-1648-2556>

Olga S. Plotnikova, *Radiotherapist, Primorsky Regional Oncology Dispensary (Vladivostok, Russian Federation); Assistant, Institute of Surgery, Pacific State Medical University (Vladivostok, Russian Federation).*

Статья поступила / Received: 05.12.2024.

Одобрена после рецензирования / Revised: 05.12.2024.

Принята к публикации / Accepted: 22.01.2025.