**ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ ВТОРИЧНЫХ РАКОВ ПАЦИЕНТОВ, ПРОШЕДШИХ ЛУЧЕВУЮ ТЕРАПИЮ**

***Храмов И. В. 1, Щербаков А. А. 1,2, Студеникин Ф. Р. 1,2***

*Студент*

*1Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова,   
физический факультет, Москва, Россия,  
 2Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова   
Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д. В. Скобельцына,   
Москва, Россия*

*E–mail:* [*khramoviv@my.msu.ru*](mailto:khramoviv@my.msu.ru)

Лучевая терапия — один из ключевых методов лечения онкологических заболеваний, применяемый более чем у половины пациентов с раком [1]. В зависимости от стадии и типа опухоли, её часто комбинируют с хирургическим вмешательством, химиотерапией, таргетной терапией, иммунотерапией и другими методами для достижения максимального эффекта. Индивидуальный подход к каждому случаю повышает результативность лечения.

Однако лучевая терапия сопряжена с рисками, включая воздействие на здоровые ткани. Даже при использовании современных технологий часть облучения может затрагивать соседние органы, что повышает вероятность развития вторичных онкологических заболеваний. С увеличением продолжительности жизни пациентов отдалённые последствия, такие как вторичный канцерогенез, становятся более заметными. Доля вторичных опухолей выросла с 9% в 1975–1979 годах до 19% в 2005–2009 годах [2].

Исследования показывают, что риск вторичного канцерогенеза после лучевой терапии увеличивается в 1,5–3 раза у взрослых и в 6–10 раз у детей [3–5]. В течение 30 лет после лечения вторичные опухоли развиваются у 17–18% пациентов [2]. Это подчеркивает необходимость изучения механизмов их возникновения, разработки статистических моделей и методов оценки риска для повышения безопасности терапии.

В ходе работы были собраны и проанализированы современные данные о механизмах, факторах риска и статистических закономерностях вторичного канцерогенеза.

1. M. Abdel-Wahab *et al.*, “Global Radiotherapy: Current Status and Future Directions—White Paper,” *JCO Glob Oncol*, no. 7, pp. 827–842, Dec. 2021, doi: 10.1200/GO.21.00029.
2. L. M. Morton, K. Onel, R. E. Curtis, E. A. Hungate, and G. T. Armstrong, “The Rising Incidence of Second Cancers: Patterns of Occurrence and Identification of Risk Factors for Children and Adults,” *American Society of Clinical Oncology Educational Book*, no. 34, pp. e57–e67, May 2014, doi: 10.14694/EdBook\_AM.2014.34.e57.
3. M. Xiang, D. T. Chang, and E. L. Pollom, “Second cancer risk after primary cancer treatment with three‐dimensional conformal, intensity‐modulated, or proton beam radiation therapy,” *Cancer*, vol. 126, no. 15, pp. 3560–3568, Aug. 2020, doi: 10.1002/cncr.32938.
4. U. Schneider *et al.*, “The Impact of IMRT and Proton Radiotherapy on Secondary Cancer Incidence,” *Strahlentherapie und Onkologie*, vol. 182, no. 11, pp. 647–652, Nov. 2006, doi: 10.1007/s00066-006-1534-8.
5. B. De Gonzalez *et al.*, “Proportion of second cancers attributable to radiotherapy treatment in adults: A cohort study in the US SEER cancer registries,” *Lancet Oncol*, vol. 12, no. 4, 2011, doi: 10.1016/S1470-2045(11)70061-4.