

2. Онкопластические резекции при раке молочной железы / Д. Н. Греков, И. Н. Лебединский, Д. Д. Долидзе [и др.] // Вопросы онкологии. – 2022. – № 3. – С. 150-156.
3. Результат выполнения радикальных резекций у больных с диагнозом рак молочной железы / П. Л. Круглова, А. Е. Орлов, М. О. Воздвиженский [и др.] // Злокачественные опухоли. – 2020. – № 3. – С. 56-62.
4. Выбор метода онкопластической резекции при раке молочной железы / Д. Н. Греков, З. А. Багателія, Д. Д. Долидзе [и др.] // Злокачественные опухоли. – 2022. – № 3. – С. 58-65.
5. Актуальные вопросы онкопластической органосохраняющей хирургии рака молочной железы / Д. А. Рябчиков, И. К. Воротников, И. А. Дудина [и др.] // Вестник хирургии. – 2019. – № 5. – С. 87-93.
6. Симметризирующие вмешательства при органосохраняющих и реконструктивных операциях у больных раком молочной железы / В. А. Солодкий, О. С. Ходорович, К. Д. Саркисян, А. А. Калинина-Масри // Вестник РНЦРР. – 2019. – № 2. – С. 43-50.

### Сведения об авторах

А.А. Федулов\* - студент Института клинической медицины  
 Д.Д. Петрова - студентка Института клинической медицины  
 М.В. Ткачев - ассистент кафедры, кандидат медицинских наук  
 А.Е. Орлов - заведующий кафедрой, доктор медицинских наук  
 О.И. Каганов - заместитель главного врача по научной работе, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой онкологии

### Information about the authors

A.A. Fedulov\* - student at the Institute of Clinical Medicine.  
 D.D. Petrova - student at the Institute of Clinical Medicine.  
 M.V. Tkachev - assistant of the department, Candidate of Medical Sciences  
 A.E. Orlov - Head of Department, Doctor of Medical Sciences  
 O.I. Kaganov - Deputy Chief Physician for Research, Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Oncology

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

fedulov-2000@inbox.ru

УДК: 616-006

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ РАЗЛИЧНОЙ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

Швыдкая Людмила Андреевна<sup>1</sup>, Копырина Татьяна Ивановна<sup>1</sup>, Катыева Юлия Евгеньевна<sup>1</sup>, Демидов Сергей Михайлович<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кафедра медицинской биологии и генетики

<sup>2</sup>Кафедра онкологии и лучевой терапии

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России  
 Екатеринбург, Россия

### Аннотация

**Введение.** Онкологические заболевания – одна из серьезных проблем современной медицины. Рак имеет большую смертность и количество выявленных случаев за год. Эти цифры увеличиваются с каждым годом. Современная медицина нашла множество эффективных способов уничтожения и замедления роста злокачественных клеток. Одним из них является лучевая терапия. **Цель исследования** – оценка эффективности лучевой терапии в лечении различных форм злокачественных опухолей. **Материал и методы.** Материалом для исследовательской работы послужили истории болезни пациентов с ЗНО, находившихся на лечении в радиологических отделениях ГАУЗ СО «СООД» за 2023 год. В качестве методов исследования использовался анализ, синтез, сравнение, построение диаграмм, а также изучение источников информации. **Результаты.** В зависимости от вида и стадии ракового заболевания получены результаты продолжительности жизни пациентов после прохождения курса лучевой терапии. **Выводы.** При ЗНО различных типов рака данные цифры зависят от морфологической структуры опухоли и стадии заболевания. Так, меланома и рак шейки матки поддаются лечению хуже, чем базалиома, это можно оценить по результатам, где выживаемость при базалиоме равна 100%. **Ключевые слова:** рак, опухоль, лучевая терапия, эффективность, злокачественные новообразования.

## THE EFFECTIVENESS OF RADIATION THERAPY FOR MALIGNANT NEOPLASMS OF VARIOUS MORPHOLOGICAL STRUCTURES

Shvydkaya Lyudmila Andreevna<sup>1</sup>, Kopyrina Tatyana Ivanovna<sup>1</sup>, Katyeva Yulia Evgenievna<sup>1</sup>, Demidov Sergey Mikhailovich<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Medical Biology and Genetics

<sup>2</sup>Department of Oncology and Radiation Therapy

Ural State Medical University

Yekaterinburg, Russia

## Abstract

**Introduction.** Oncological diseases are one of the serious problems of modern medicine. Cancer has a high mortality rate and the number of detected cases per year. These numbers are increasing every year. Modern medicine has found many effective ways to destroy and slow down the growth of malignant cells. One of them is radiation therapy. **The aim of the study** was to evaluate the effectiveness of radiation therapy in the treatment of various forms of malignant tumors.

**Material and methods.** The material for the research work was the case histories of patients with ZNO who were treated in the radiological departments of the State Medical Institution SOD for 2023. The research methods used were analysis, synthesis, comparison, charting, as well as the study of information sources. **Results.** Depending on the type and stage of cancer, the results of the life expectancy of patients after undergoing radiation therapy were obtained. **Conclusion.** In the case of various types of cancer, these figures depend on the morphological structure of the tumor and the stage of the disease. So, melanoma and cervical cancer are less treatable than basal cell carcinoma, this can be estimated by the results, where the survival rate for basal cell carcinoma is 100%.

**Keywords:** cancer, tumor, radiation therapy, efficacy, malignant neoplasms.

## ВВЕДЕНИЕ

Онкологические заболевания продолжают оставаться одной из наиболее серьезных проблем современной медицины. Смертность от злокачественных новообразований (ЗНО) находится на втором месте после сердечно-сосудистых заболеваний, что составляет 17% от общего числа смертей в России.

Злокачественная опухоль часто развивается в тканях, измененных длительным хроническим воспалением или дистрофическим процессом, который нарушает обменные процессы и снижает потребление ими кислорода. ЗНО развивается на фоне местной гипоксии, которая совместно с нарушением тканевого обмена снижают противоопухолевый иммунитет, а также регенераторную способность и толерантность к облучению интактных клеток. Это способствует более широкой диссеминации раковых клеток в тканях [1].

ЗНО могут быть вызваны различными мутациями в генах. Но для этого нарушения должны произойти в определенных генах: протоонкогенах, генах-супрессорах опухолевого роста, генах репарации ДНК [2].

Основной мутацией при раке легких является нарушение в белке ROS1. Основное значение в онкологии имеет образование химерных генов с участием ROS1 в результате межхромосомных и внутрихромосомных перестроек. Химерный ген образуется в результате соединения двух других. В итоге начинает синтезироваться химерный, или гибридный, белок с измененными функциями [2].

Рак кожи в большинстве своём вызван мутацией в гене BRAF. В 90% всех случаев в гене выявляется замена аминокислоты валина на аминокислоту глутамина в кодоне 600. Также довольно часто встречается замена аминокислоты валина на аминокислоту аспарагин в том же кодоне [3].

Злокачественные новообразования шейки матки возникают в результате повреждения механизмов апоптоза. В данном случае при раке шейки матки антионкогенную активность проявляют гены p53 Rb. При персистирующей инфекции вирусом папилломы человека эти антионкогены блокируются белками, производимыми вирусными генами E5 и E6 [4]. Вирус папилломы человека в результате своей жизнедеятельности повреждает противоопухолевую защиту клетки, значительно увеличивая риск развития злокачественных новообразований.

Использование ионизирующего излучения для уничтожения злокачественных клеток является ключевым методом лечения рака, известным как лучевая терапия. Этот метод может быть эффективен при борьбе с различными типами раковых клеток. Эффективность лучевой терапии зависит от многих факторов, включая тип рака, стадию заболевания, местоположение опухоли, общее состояние пациента и другие индивидуальные особенности.

Таким образом, оценка выживаемости после лучевой терапии позволяет оценить эффективность этого метода лечения рака. Изучение выживаемости пациентов после проведения лучевой терапии помогает определить, насколько успешно они справляются с болезнью и каковы шансы на выздоровление.

**Цель исследования** - оценка эффективности лучевой терапии злокачественных новообразований различной морфологической структуры.

### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Материалом для исследовательской работы послужили истории болезни пациентов, находившихся на лечении в радиологических отделениях ГАУЗ СО «СООД» за 2023 год. Проведен ретроспективный анализ 150 историй болезни пациентов с разными видами раковых заболеваний: 60 пациентов с ЗНО легких, 60 с ЗНО кожи и 30 с ЗНО шейки матки.

Были использованы следующие исследовательские методы: теоретические – анализ и синтез существующих работ, связанных с поставленной целью; эмпирические – изучение источников информации, сравнение ЗНО различной морфологической структуры, построение диаграмм для наглядности полученных результатов.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ**

Нами было проанализировано 60 историй болезни пациентов с ЗНО легких. Все они получали лучевую терапию в комплексном лечении ЗНО. Применялась конформная (3D) терапия или терапия с модулированной интенсивностью (IMRT).

I стадия – 7 чел.: немелкоклеточный рак легкого – 7 чел.  
мелкоклеточный рак легкого – 0 чел.

II стадия – 15 чел.: немелкоклеточный рак легкого – 11 чел.  
мелкоклеточный рак легкого – 4 чел.

III стадия – 38 чел.: немелкоклеточный рак легкого – 18 чел.  
мелкоклеточный рак легкого – 20 чел.

Получены следующие результаты:

1 год прожили:

- I стадия – 7 из 7 чел.
- II стадия – 15 из 15 чел.
- III стадия – 38 из 38 чел.

3 года прожили:

- I стадия – 7 из 7 чел.
- II стадия – 9 из 15 чел.
- III стадия – 12 из 38 чел.

С ЗНО лёгких никто из 60 пациентов не прожил 5 лет.

Также нами было изучено 60 историй болезни пациентов с ЗНО кожи.

По морфологической структуре: *Базальноклеточный рак* (базалиома) – 41 чел.; *Плоскоклеточный рак* – 12 чел.; *Меланома* – 7 чел. Получены следующие результаты:

1 год прожили:

- Базальноклеточный рак (базалиома) – 41 из 41 чел.
- Плоскоклеточный рак – 12 из 12 чел.
- Меланома – 7 из 7 чел.

3 года прожили:

- Базальноклеточный рак (базалиома) – 41 из 41 чел.
- Плоскоклеточный рак – 12 из 12 чел.
- Меланома – 7 из 7 чел.

5 лет прожили:

- Базальноклеточный рак (базалиома) – 41 из 41 чел.
- Плоскоклеточный рак – 8 из 12 чел.
- Меланома – 2 из 7 чел.

Пациенты с базальноклеточным раком кожи и плоскоклеточным раком кожи получали лучевую терапию, как самостоятельный метод, так и в комбинации с другими видами лечения. Пациенты с меланомой получали лучевую терапию с паллиативной целью, а также как метод лечения метастазов в головной мозг.

Дополнительно нами было проанализировано 30 историй болезни женщин с раком шейки матки.

По морфологической структуре:

- Плоскоклеточный рак шейки матки – 24 чел.;
- Аденокарцинома – 6 чел.

По стадиям пациенты распределились следующим образом:

- I стадия – 0 чел.
- II стадия – 13 чел.
- III стадия – 11 чел.
- IV стадия – 6 чел.

Получены следующие результаты:

1 год прожили:

- II стадия – 13 из 13 чел.
- III стадия – 11 из 11 чел.
- IV стадия – 5 из 6 чел.

3 года прожили:

- II стадия – 13 из 13 чел.
- III стадия – 10 из 11 чел.
- IV стадия – 2 из 6 чел.

5 лет прожили:

- II стадия – 11 из 13 чел.
- III стадия – 8 из 11 чел.

Никто из пациентов IV стадии не прожил 5 лет.

Все пациенты получали химиолучевую терапию – сочетание лучевой терапии с внутривенным введением химиопрепарата.

В результате мы получили сводную таблицу (Таблица 1), которая отражает выживаемость в течение 5 лет при различных ЗНО.

Таблица 1.

Выживаемость при различных видах ЗНО

Вид ЗНО \ Выживаемость	60 пациентов с ЗНО легких			60 пациентов с ЗНО кожи			30 пациентов с ЗНО шейки матки		
	I ст.	II ст.	III ст.	БК*	ПК*	М*	II ст.	III ст.	IV ст.
1 год	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	83%
3 года	100%	60%	32%	100%	100%	100%	100%	91%	33%
5 лет	0%	0%	0%	100%	67%	29%	85%	73%	0%

БК\* - базальноклеточный рак, ПК\* - плоскоклеточный рак, М\* - меланома

По результатам исследования наибольший процент выживаемости имеют пациенты с раком кожи, по причине возможности обнаружения опухоли на ранних стадиях из-за видимых изменений на коже. В то время как пациенты с раком легких и шейки матки наоборот имеют низкую выживаемость, так как ЗНО могут не проявлять себя на ранних стадиях и быть обнаружены лишь в запущенном состоянии.

### ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ литературных источников показал, что противоопухолевое лечение с помощью лучевой терапии достаточно эффективно. Частота излечения достигает 90 %, что подтверждается довольно низкими показателями смертности. Так, в 2020 г. от ЗНО кожи (кроме меланомы) умерли 710 человек. При этом показатели смертности ежегодно снижаются в среднем на 1,5 % [5].

Также другие авторы считают, что выживаемость при ЗНО связана с морфологической структурой опухоли (мелкоклеточный рак лёгкого более агрессивен, быстрее метастазирует, хоть и лучше поддается лучевой терапии) и стадией болезни (запущенный случаи трудно поддаются лечению из-за наличия регионарных и отдаленных метастазов, и лечение носит паллиативный характер) [6-7].

Применение новых методов облучения, например, терапия с модулированной интенсивностью, позволяет локально воздействовать на опухоль без повреждения окружающих тканей, что позволяет заменить классическое фракционирование дозы на укрупненное или крупное. В результате при различных стадиях и морфологических структурах продолжительность жизни в среднем увеличивается на 12-18 месяцев. Использование комбинированных методов лечения (лучевая терапия + химиотерапия) позволяет увеличить продолжительность жизни от 6-8 до 12 месяцев [1]. Перспективным направлением является разработка и применение новых аппаратов (кибернож нового поколения, радиосенсибилизаторы, повышающие радиочувствительность опухоли), что позволит существенно увеличить продолжительность жизни.

### **ВЫВОДЫ**

1. Изучено, что лучевая терапия эффективна благодаря способности ионизирующих лучей уничтожать раковые клетки и останавливать их рост.

2. Показано, что лучевая терапия может быть использована как самостоятельный метод лечения рака, так и в комбинации с другими методами.

3. Выявлено, что успешно поддаются лечению ранние стадии и хорошо дифференцированные опухоли.

### **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. Завадовская В.Д., Куражов А.П., Пыжова И.Б. Лучевая терапия: учебное пособие./ Завадовская В.Д., Куражов А.П., Пыжова И.Б. – Томск: СибГМУ, 2013 – 104с.

2. Ген ROS1: мутации при раке легкого, как происходят мутации белка при аденокарциноме легкого/. – Текст: электронный – Москва, 2020 – URL: <https://www.euroonco.ru/faq/mutatsii-pri-rake> (Дата обращения: 12.03.2023)

3. BRAF-мутации при меланоме: BRAF-мутации при меланоме/ - Текст: электронный – Москва, 2023 – URL: <https://www.euroonco.ru/oncodermatology/melanoma/braf-mutatsiya-pri-melanome> (Дата обращения: 13.03.2023)

4. Хансон, К. П. Современные представления о канцерогенезе рака шейки матки. Журнал «Практическая онкология» том 3 № 3 (2002).

5. Геворков А.Р., Бойко А.В., Поляков А.П. и др. Лучевая терапия плоскоклеточного рака кожи: современные стандарты и дальнейшие перспективы. Опухоли головы и шеи 2022;12(3):53-70.

6. Скрипчак Ю.В., Кононова Г.В., Асахин С.М. [и др.] Лучевая терапия при мелкоклеточном раке легкого: эволюция, современное состояние, перспективы – Архангельск: Сибирский онкологический журнал, 2011 - №6(48).

7. Лушникова П.А., Сухих Е.С., Ижевский П.В. [и др.] Современные методы лучевой терапии рака шейки матки // Креативная хирургия и онкология – Томск, 2021;11(1):58-67.

### **Сведения об авторах**

Л.А. Швыдка\* – студент лечебно-профилактического факультета

Т.И. Копырина – студент лечебно-профилактического факультета

Ю.Е. Катырева – старший преподаватель кафедры биологии и медицинской генетики

С.М. Демидов - заведующий кафедрой онкологии и лучевой терапии, доктор медицинских наук, профессор

### **Information about the authors**

L.A. Shvydkaya\* – student of the Faculty of Treatment and Prevention

T.I. Kopyrina – student of the Faculty of Treatment and Prevention

Yu.E. Katreva – Senior Lecturer at the Department of Biology and Medical Genetics

S.M. Demidov - Head of the Department of Oncology and Radiation Therapy, Doctor of Medical Sciences, Professor

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

lyuda.shvydkaya00@mail.ru