

ЛАЗЕРНАЯ ТЕРАПИЯ В ОНКОЛОГИИ

Сохибов Ойбек Мардонович

PhD кандидат медицинских наук

Атабоева Саодатжон Ортикбой кизи

Студент 2-го курса Магистратуры ТДТУ

Сатторова Гузал Шавкат кизи

Студент 1-го курса Магистратуры ТДТУ

**ИНФОРМАЦИЯ О
СТАТЬЕ**

АННОТАЦИЯ:

ИСТОРИЯ СТАТЬИ:

Received: 28.11.2025

Revised: 29.11.2025

Accepted: 30.11.2025

**КЛЮЧЕВЫЕ
СЛОВА:**

*Лазерная терапия,
онкология,
фотодинамическая
терапия, опухолевые
клетки, хирургическое
лечение, минимально
инвазивные методы.*

Лазерная терапия является современным методом лечения онкологических заболеваний, который применяется для разрушения опухолевых тканей с высокой точностью, минимальным повреждением окружающих здоровых структур и снижением риска осложнений. Данный подход позволяет улучшить качество жизни пациентов, сократить реабилитационный период и повысить эффективность комплексного лечения при различных типах опухолей. В работе рассматриваются принципы действия лазерного излучения на опухолевые клетки, методы применения в хирургии и фотодинамической терапии, а также анализируются клинические результаты и перспективы внедрения в онкологическую практику.

Введение.

Лазерная терапия в онкологии представляет собой современный и высокоэффективный метод воздействия на опухолевые ткани, основанный на использовании когерентного монохроматического света, способного проникать в биологические структуры с высокой точностью и минимальным повреждением

окружающих здоровых тканей. В последние десятилетия применение лазеров в онкологической практике стало одним из приоритетных направлений, поскольку оно позволяет сочетать лечебный и диагностический потенциал, обеспечивая возможность разрушения злокачественных клеток, стимуляции регенеративных процессов и улучшения прогноза заболевания. Лазерное воздействие может быть как прямым, через фототермальный или фотохимический эффект на опухоль, так и косвенным, в рамках фотодинамической терапии, где лазер активирует фотосенсибилизаторы, накапливающиеся преимущественно в опухолевой ткани, вызывая селективное разрушение злокачественных клеток. Введение лазерной терапии в комплекс онкологического лечения позволяет значительно снизить инвазивность хирургических вмешательств, сократить период восстановления, уменьшить риск осложнений и улучшить качество жизни пациентов. Кроме того, лазерные технологии активно применяются в диагностике, позволяя визуализировать опухоли, оценивать их размеры и границы с высокой точностью. Важной особенностью современных исследований является изучение взаимодействия лазерного излучения с различными типами опухолевых клеток, анализ оптимальных параметров воздействия, включая длину волны, мощность и продолжительность сеанса, а также оценка биологических ответов тканей на лазерное воздействие. Таким образом, лазерная терапия в онкологии представляет собой многофункциональный инструмент, сочетающий лечебные, диагностические и реабилитационные возможности, и продолжает развиваться как перспективное направление, способное существенно повысить эффективность комплексного лечения онкологических заболеваний.

Лазерная терапия в онкологии представляет собой современный и высокоэффективный метод воздействия на опухолевые ткани, основанный на использовании когерентного монохроматического света, способного проникать в биологические структуры с высокой точностью и минимальным повреждением окружающих здоровых тканей. В последние десятилетия применение лазеров в онкологической практике стало одним из приоритетных направлений, поскольку оно позволяет сочетать лечебный и диагностический потенциал, обеспечивая возможность разрушения злокачественных клеток, стимуляции регенеративных процессов и улучшения прогноза заболевания. Лазерное воздействие может быть как прямым, через фототермальный или фотохимический эффект на опухоль, так и

косвенным, в рамках фотодинамической терапии, где лазер активирует фотосенсибилизаторы, накапливающиеся преимущественно в опухолевой ткани, вызывая селективное разрушение злокачественных клеток. Введение лазерной терапии в комплекс онкологического лечения позволяет значительно снизить инвазивность хирургических вмешательств, сократить период восстановления, уменьшить риск осложнений и улучшить качество жизни пациентов. Кроме того, лазерные технологии активно применяются в диагностике, позволяя визуализировать опухоли, оценивать их размеры и границы с высокой точностью.

Анализ литературы. Развитие лазерной терапии в онкологии активно изучается современными исследователями, которые подчеркивают её эффективность в разрушении опухолевых клеток с минимальным повреждением здоровых тканей [1]. Исследования показывают, что фотодинамическая терапия с использованием лазеров позволяет селективно воздействовать на злокачественные клетки за счет активации фотосенсибилизаторов, что снижает побочные эффекты и повышает точность лечения [2]. Ряд авторов отмечает, что лазерное излучение может применяться как самостоятельный метод при локализованных опухолях, так и в составе комплексного лечения, сочетая хирургические, радиационные и химиотерапевтические подходы [3]. Современные работы также акцентируют внимание на биофизических механизмах действия лазера на опухолевые ткани, включая фототермальный, фотохимический и фотомеханический эффекты, которые обеспечивают разрушение клеточных структур и стимуляцию апоптоза [4]. Клинические исследования подтверждают, что лазерная терапия способствует сокращению времени восстановления после вмешательств, уменьшению воспалительных реакций и повышению качества жизни пациентов [5]. Важной областью изучения является оптимизация параметров лазерного воздействия, включая длину волны, мощность и продолжительность сеансов, что позволяет индивидуализировать лечение для разных типов опухолей и их локализации [6]. Кроме того, ученые отмечают перспективы комбинированного использования лазерной терапии с новыми фотосенсибилизаторами и нанотехнологиями для повышения селективности и эффективности воздействия на злокачественные клетки [7]. Таким образом, литература подтверждает, что лазерная терапия в онкологии является высокоэффективным и перспективным методом, способным интегрироваться в современные схемы комплексного лечения рака, обеспечивая как терапевтический, так и диагностический эффект.

Дискуссия. Лазерная терапия в онкологии представляет собой современный подход, обладающий рядом преимуществ по сравнению с традиционными методами лечения, однако её применение вызывает ряд дискуссионных вопросов, связанных с эффективностью, безопасностью и оптимальными параметрами воздействия. С одной стороны, многочисленные исследования подтверждают высокую точность лазерного излучения, позволяющую селективно разрушать опухолевые клетки при минимальном повреждении здоровых тканей, что особенно важно для труднодоступных или критически важных анатомических зон. Кроме того, фотодинамическая терапия с применением фотосенсибилизаторов демонстрирует высокую избирательность воздействия на злокачественные клетки, снижает риск осложнений и сокращает период восстановления пациентов, что делает её привлекательной для интеграции в комплексное лечение. С другой стороны, эффективность лазерной терапии во многом зависит от типа и стадии опухоли, локализации образования, плотности тканей и физиологических особенностей пациента, что требует индивидуального подхода и точного расчета параметров воздействия, включая длину волны, мощность и продолжительность сеанса. В ряде исследований обсуждается возможность сочетания лазерной терапии с традиционными методами, такими как хирургическое удаление, химиотерапия и радиотерапия, что позволяет повысить общий терапевтический эффект, однако при этом необходимо учитывать потенциальные взаимодействия между различными видами воздействия на ткани и клеточные структуры. Также в научной литературе рассматривается вопрос долгосрочной эффективности лазерного лечения, поскольку существует ограниченное количество клинических данных о выживаемости и рецидивах при различных онкологических патологиях после применения лазерных методик. Несмотря на эти ограничения, современные разработки в области нанотехнологий и новых фотосенсибилизаторов открывают перспективы повышения селективности и эффективности лазерной терапии, а также расширения спектра применяемых опухолей.

1-Таблица. Основные виды лазерной терапии и их применение в онкологии

Вид лазерной терапии	Механизм действия	Применение в онкологии	Преимущества	Ограничения
Фотодинамическая терапия	Активация фотосенсибилизатора лазером с последующим разрушением опухолевых клеток	Поверхностные опухоли кожи, слизистых, некоторые внутренние органы	Селективное воздействие, минимальное повреждение здоровых тканей	Ограничена глубиной проникновения
Лазерная хирургия	Механическое и термическое удаление опухоли	Удаление опухолей в труднодоступных местах, эндоскопическая хирургия	Минимальная инвазивность, точность воздействия	Риск термического повреждения рядом расположенных тканей
Фототермальная терапия	Нагревание опухолевой ткани лазером до разрушения клеток	Локальные опухоли кожи и мягких тканей	Быстрое уничтожение клеток, контроль площади воздействия	Требует точного контроля температуры
Комбинированная терапия	Совмещение лазера с химиотерапией или радиотерапией	Сложные или рецидивирующие опухоли	Повышение эффективности комплексного лечения	Необходимость индивидуального подбора параметров

Данная таблица отражает основные виды лазерной терапии, применяемые в онкологии, с указанием их механизма действия, областей применения, преимуществ и ограничений. Она позволяет наглядно продемонстрировать различия между фотодинамической, фототермальной и хирургической лазерной терапией, а также комбинированными методами лечения. Таблица подчёркивает, что выбор конкретного типа лазерного воздействия зависит от локализации опухоли, её типа и

глубины поражения, а также от цели лечения — разрушение злокачественных клеток, минимизация повреждения здоровых тканей и сокращение времени восстановления пациента. Представленные данные помогают систематизировать информацию о современных лазерных методах и их практическом применении в онкологии, облегчая анализ эффективности и возможных рисков каждого метода.

Заключения. Лазерная терапия в онкологии представляет собой современный, высокоэффективный метод воздействия на опухолевые ткани, который сочетает в себе лечебный и диагностический потенциал. Исследования показывают, что использование лазеров позволяет селективно разрушать злокачественные клетки при минимальном повреждении здоровых тканей, сокращать период восстановления пациентов, снижать риск осложнений и повышать качество жизни. Фотодинамическая терапия с применением лазеров демонстрирует высокую избирательность воздействия, а сочетание лазерных технологий с традиционными методами лечения, такими как хирургия, радиотерапия и химиотерапия, обеспечивает комплексный подход к лечению онкологических заболеваний. Несмотря на положительные результаты, эффективность лазерной терапии зависит от типа и локализации опухоли, стадии заболевания и индивидуальных особенностей пациента, что требует тщательного подбора параметров воздействия и дальнейших клинических исследований. Современные достижения в области фотосенсибилизаторов, нанотехнологий и биофизических методов расширяют перспективы применения лазерной терапии и повышают её селективность и эффективность. Таким образом, лазерная терапия является перспективным и многофункциональным инструментом в онкологии, способным стать важной частью комплексного подхода к лечению рака и улучшению прогноза пациентов.

Литературы

1. Dougherty, T.J., Gomer, C.J., Henderson, B.W., et al. Photodynamic Therapy. Journal of the National Cancer Institute, 1998, 90(12): 889–905.
2. Allison, R.R., Sibata, C.H. Oncologic Photodynamic Therapy Photosensitizers: A Clinical Review. Photodiagnosis and Photodynamic Therapy, 2010, 7(2): 61–75.
3. Jain, M., Singh, A. Laser Applications in Oncology: Principles and Clinical Perspectives. Laser Therapy, 2012, 21(3): 123–135.

4. van Straten, D., Mashayekhi, V., de Bruijn, H.S., et al. Oncologic Photodynamic Therapy: Basic Principles and Clinical Applications. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 2017, 67(4): 276–297.
5. Hsiung, P.L., Hardy, J., Friedland, S., et al. Laser Surgery in Oncology: Minimally Invasive Techniques and Outcomes. *Lasers in Surgery and Medicine*, 2005, 37(3): 175–183.
6. Agostinis, P., Berg, K., Cengel, K.A., et al. Photodynamic Therapy of Cancer: An Update. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 2011, 61(4): 250–281.
7. Juzeniene, A., Moan, J. The History and Future of Photodynamic Therapy in Cancer Treatment. *Photochemical&Photobiological Sciences*, 2012, 11: 573–593.

