

**ФГБОУ ВО «Тверской государственной медицинский университет»
Минздрава России
Кафедра факультетской терапии**

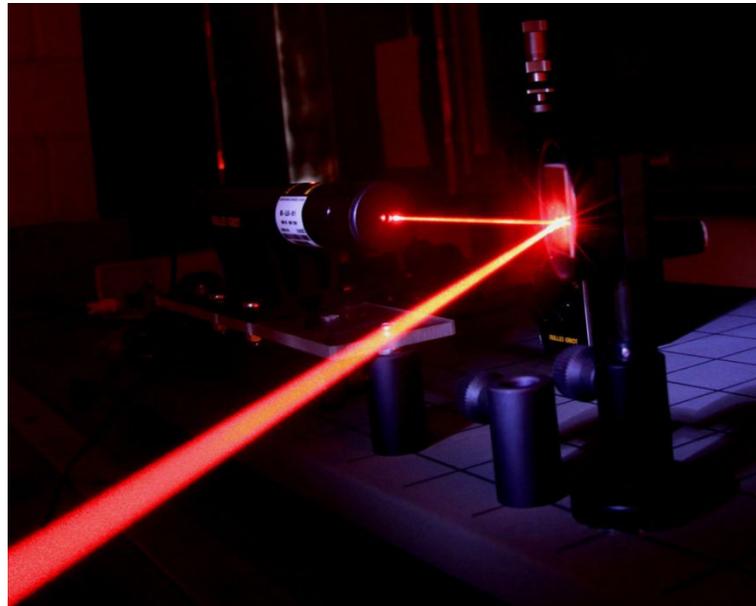
Лазерное излучение

**Выполнил:
студент 409 группы
лечебного факультета
Сисвадзе Б.Д.
Преподаватель:
Доцент, к.м.н. Секарёва Е.В.**

Тверь, 2020

Лазерное излучение

Лазерное излучение (ЛИ) – вынужденное испускание атомами вещества квантов электромагнитного излучения.



Свойства ЛИ

- ❖ фиксированная длина волны (**монохроматичность**)
- ❖ одинаковая фаза излучения фотонов (**когерентность**)
- ❖ малая расходимость пучка (**высокая направленность**)
- ❖ фиксированная ориентация векторов электромагнитного поля в пространстве (**поляризация**)

Лазеротерапия

Лазеротерапия – лечебное применение оптического излучения, источником которого является лазер.



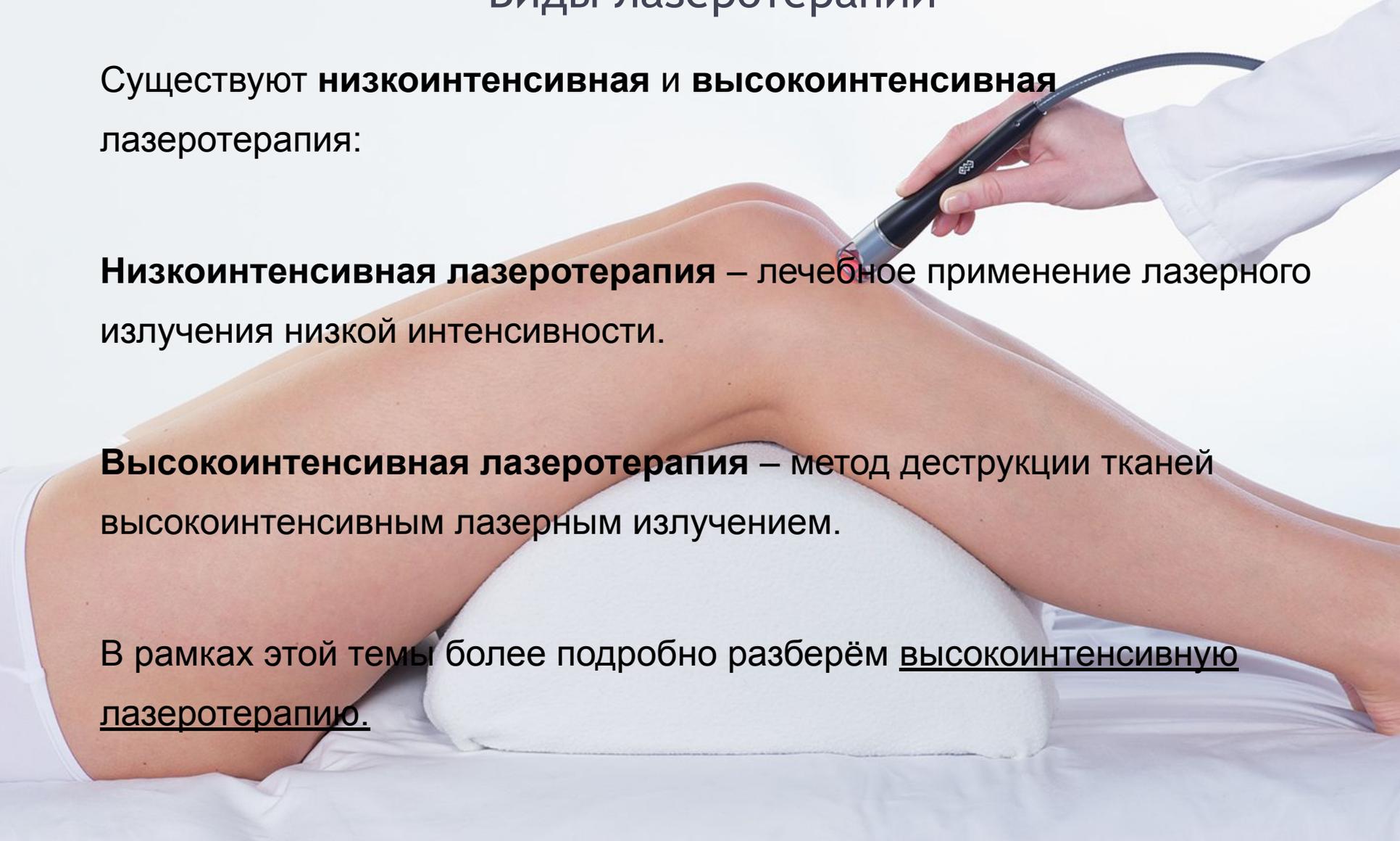
Виды лазеротерапии

Существуют **низкоинтенсивная** и **высокоинтенсивная** лазеротерапия:

Низкоинтенсивная лазеротерапия – лечебное применение лазерного излучения низкой интенсивности.

Высокоинтенсивная лазеротерапия – метод деструкции тканей высокоинтенсивным лазерным излучением.

В рамках этой темы более подробно разберём высокоинтенсивную лазеротерапию.



Механизмы лечебного действия

Высокоинтенсивное лазерное излучение поглощается в поверхностных слоях эпидермиса (на глубине 50 мкм) молекулами воды. Ввиду плохой теплопроводности эпидермиса происходит значительное нагревание тканей (до 800 °С), что приводит к вскипанию воды и ее быстрому испарению. В замкнутом пространстве клеток возникает пробой плазмолеммы ("взрыв") и испарение облученных тканей (абляция). Вокруг обуглившейся зоны на глубине 100-200 мкм происходит коагуляция белков и гемостаз, а глубже (на расстоянии 200-500 мкм) формируются обратимая гипертермия и отек (лазерная фотокоагуляция).

Механизмы лечебного действия

На 5-е сутки в зоне воздействия формируется богатая кровеносными сосудами грануляционная ткань, активируются пролиферативные процессы и к 15-30-м суткам область воздействия полностью эпителизируются. Таким образом, высокоинтенсивное инфракрасное излучение вызывает диссекцию мягких тканей, а вскипание внутриклеточной воды (абляция поверхностных тканей) вызывает послойное удаление многослойного плоского эпидермиса. Рассекая ткани, излучение одновременно стерилизует их, оказывает гемостатическое действие, перекрывая лимфатические сосуды, но не нарушая архитектонику прилегающих тканей. Вместе с тем побочные термические эффекты непрерывного лазерного излучения ограничивают его применение в терапевтической косметологии. Кроме деструкции тканей, высокоинтенсивное лазерное излучение применяют для ретракции коллагеновых волокон и выравнивания неровности рельефа кожи и неоднородности ее цвета (лазерный пилинг), индукции синтеза коллагена (фотоомоложение), для коагуляции поверхностных сосудистых образований кожи (лазерный ангиофототермолиз).

Лечебные эффекты

- *фотодеструктивный*
- *коагулирующий*
- *очищающий*
- *реэпителизирующий*
- *ангиокоагулирующий*

Методика проведения процедуры

Перед процедурой доброкачественную опухоль и подлежащие ткани максимально инфильтрируют 0,25-0,5% раствором тримекаина или новокаина (защитная жидкостная "подушка"). Лазерное излучение направляют на границу опухоли со здоровой тканью, захватывая ободок здоровой ткани на 1 мм, и постепенно направляют к центру опухоли. При абляции злокачественной опухоли ее предварительно инфильтрируют 5-10 мл 0,5% раствора новокаина, а затем на расстоянии 3-4 мм от видимой границы опухоли циркулярно от периферии к центру испаряют кожу с патологическими образованиями на всю толщину кожи до подкожно-жирового слоя в течение 40-60 с.

Методика проведения процедуры

ДОЗИРОВАНИЕ ПРОЦЕДУР

Дозирование лечебных процедур осуществляют по выходной мощности лазеров и ППЭ излучения. Продолжительность процедур лазерной фотокоагуляции определяется видом и стадией развития опухолевого процесса и не превышает 1-2 мин.

Аппаратура

Используют отечественные газовые импульсные углекислотные лазеры "LST-20/01 Ланцет-1", "LST-20/02 Ланцет-2" со сканерами для косметологии "SM-4" ("СК-К-02, СК-К-03) (длина волны излучения 10,6 мкм), а также лазерные медицинские аппараты "ЛМА-10, -20, -40, -80" (длина волны 0,98-1,04 мкм). Эти лазеры снабжены автономной системой охлаждения и для наведения излучения используют "пилотное" красное излучение светодиода.

Аппаратура

CO² лазеры Ланцет-1 (настольный) и Ланцет-2 (напольный)



Аппаратура

*Лазерный медицинский аппарат на диодных лазерах
ЛАЗЕРМЕД-10-01*



Аппаратура

Для лазерного пилинга применяют импульсы высокоинтенсивного лазерного излучения с длиной волны 2,94 нм, длительностью 300 мс, энергией до 2 Дж и диаметром облучаемой поверхности 1,5-7,0 мм. Такое излучение генерируют с помощью эрбиевого (Er:YAG) лазера "SkinLIGHT 2J".

Эрбиевый лазер 2940 нм Er:YAG



Аппаратура

Для ангиофототермолиза используют импульсы лазерного излучения с длиной волны 480-590 нм (чаще 577 и 585 нм), длительностью импульса 1,5-40 мс, частотой 1 Гц и максимальной плотностью излучения 25 Дж/см². Размеры кругового пятна излучения - 7, 10 мм, эллиптического - 3х10 мм. Для устранения пигментных нарушений кожи используют импульсное лазерное излучение с длиной волны 755 нм, избирательно поглощаемое красителями, длительностью импульса 50 нс, максимальной плотностью энергии 12 Дж/см², следующих с частотой 5 Гц. Для проведения процедур используют лазеры: аргоновый ($\lambda=488$ нм), криптоновый ($\lambda=568$ нм), желтый на парах меди ($\lambda=578$ нм), с аргоновой накачкой на краске (родамине) и подстройкой ($\lambda=585$ нм), аргоновый "Vbeam", а также александритовый "AlexLAZR" ($\lambda=755$ нм) и "Smoothbeam" с системой динамического охлаждения кожи DCD.



755nm
александритовый
лазер

Аппаратура

Универсальными системами, позволяющими реализовывать все методы высокоинтенсивной лазеротерапии, являются установки широкополосного импульсного света (IPL) с длиной волны 560-1200 нм и плотностью энергии в импульсе 20-150 Дж/см². Излучение селективно проникает в кожу, не повреждая эпидермис, поглощается эндотелиоцитами, меланоцитами или волосяными фолликулами в зависимости от выбранных параметров лечения (оптических насадок). Используют IPL-системы "Lumine", "Ellipse", "Light Shine", IPL/ND-Yag-системы "Quantum", "Lumina", "Lynton".



IPL-система
"Ellipse"

Основные методики применения

При:

- заболевания суставов, артрозы и артриты
- киста Бейкера
- остеохондроз различной локализации
- грыжа межпозвонкового диска
- остеоартрозы суставов 1, 2, 3 стадии
- боли в плече, плечелопаточный периартроз
- пяточная шпора, подошвенный фасциит
- последствия травмы опорно-двигательной системы
- боль в мышцах, сухожилиях и прочее

Показания

- доброкачественные опухоли кожи и ее придатков
- бородавки
- базально- и плоскоклеточный рак кожи
- предраковые заболевания кожи и слизистых оболочек
- активный возрастной кератоз
- гиперпигментация кожи
- морщины средней глубины без избытка кожи, требующего хирургической коррекции
- морщины в области лба или углов глаз (с предварительной инъекционной коррекцией мимики)

Показания

- рубцы после травм и операций
- телеангиэктазии
- венозные образования
- мелкие и большие капиллярные гемангиомы
- веснушки
- пламенеющий невус

Противопоказания

- повреждения кожи в области воздействия
- заболевания печени и почек с выраженным нарушением функций
- гипертиреоз
- фотоэритема
- меланома

Список литературы

- Пономаренко Г.Н., Общая физиотерапия [Электронный ресурс] : учебник / Г. Н. Пономаренко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 368 с. - ISBN 978-5-9704-2577-0 - Режим доступа:
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425770.html>
- Махоткина Н.Н., ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ФИЗИОТЕРАПИИ (ФОТОТЕРАПИЯ) [Электронный ресурс] / Н.Н. Махоткина, Г. Н. Пономаренко, Г.Е. Брилли - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - Режим доступа:
<http://www.studmedlib.ru/book/970411841V0001.html>
- Измеров Н.Ф., Гигиена труда [Электронный ресурс] / Измеров Н.Ф., Кириллов В. Ф., Матюхин В.В. и др. / Под ред. Н.Ф. Измерова, В.Ф. Кириллова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-1593-1 - Режим доступа:
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415931.html>

**СПАСИБО
ЗА
ВНИМАНИЕ!**