

# НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ЛАЗЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ.

Низкоэнергетическое лазерное излучение лежит в пределах мощности излучения от  $0,1 \text{ мВт/см}^2$  до  $100 \text{ мВт/см}^2$  и не вызывает видимых деструктивных изменений в тканях. Наиболее часто в дерматологии и косметологии используются НЛИ красного и инфракрасного спектра, которые обладают большей проникающей способностью и достаточно физиологичным действием на ткани кожи.

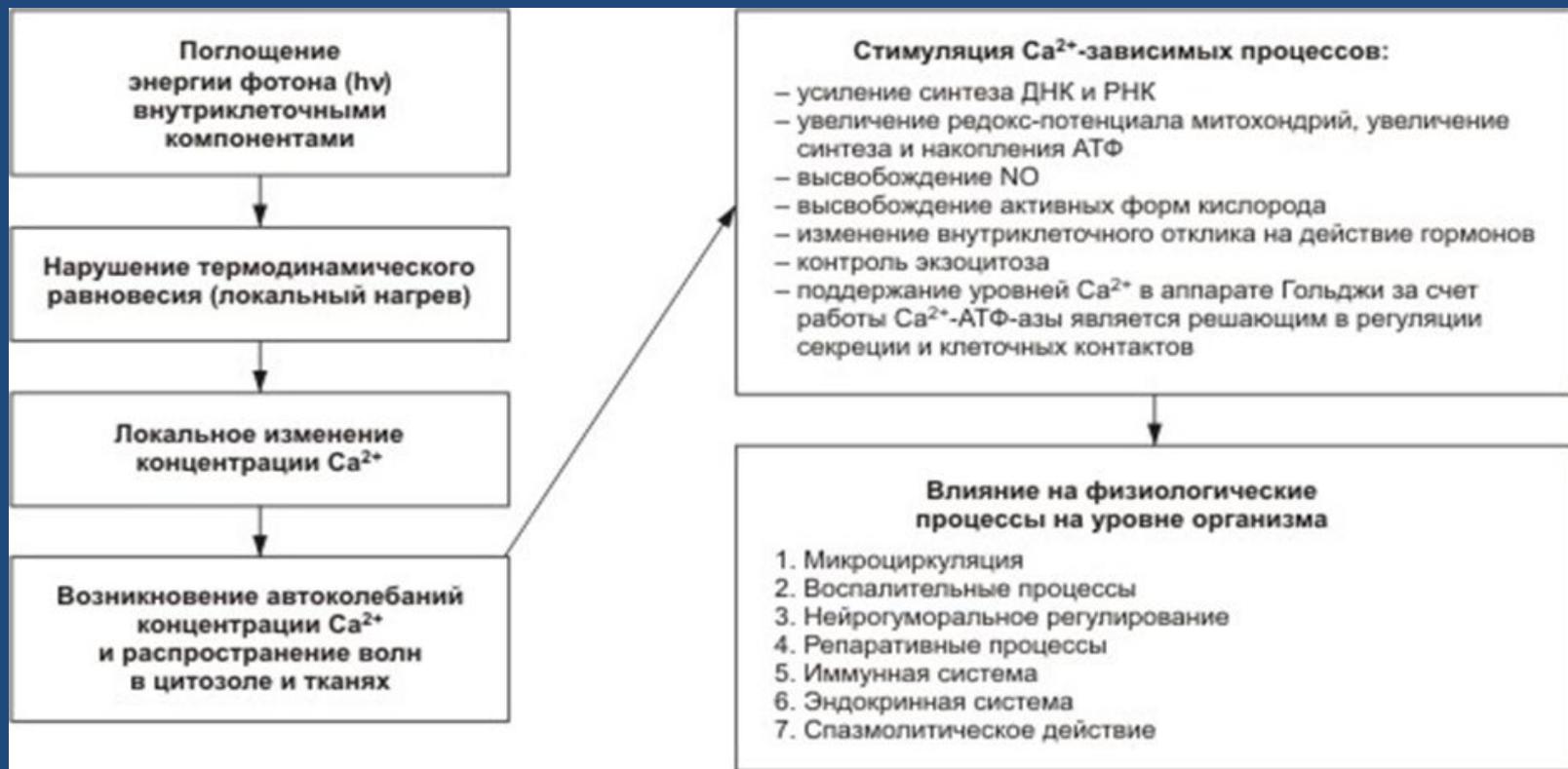
При взаимодействии НЛИ с биологическими тканями отмечаются обычные оптические эффекты: отражение, поглощение, рассеивание, проникновение.

При первичном контакте с кожей происходит прямое отражение лучей, в дальнейшем проникающее в ткань лазерное излучение подвергается многократному рассеиванию, а также поглощению биологическими структурами и преобразованию во вторичное излучение.

## Механизмы биологических эффектов низкоинтенсивного лазерного излучения

- Первичные эффекты (изменение энергетики электронных уровней молекул живого вещества, стереохимическая перестройка молекул, локальные термодинамические нарушения, возникновение градиентов концентрации внутриклеточных ионов в цитозоле)
- Вторичные эффекты (фотореактивация, стимуляция или угнетение биопроцессов, изменение функционального состояния как отдельных систем биологической клетки, так и организма в целом)
- Эффекты последствия (цитопатический эффект, образование токсических продуктов тканевого обмена, эффекты отклика системы нейрогуморального регулирования и др.)

# Последовательность развития биологических эффектов от лазерного воздействия



- Лазерное излучение в ближнем инфракрасном диапазоне вызывает лишь колебательные процессы в молекулах и активизирует электронное возбуждение атомов. Следовательно, эффект ИК НЛИ связан прежде всего с тепловой энергией.
- Лазерное излучение в спектральном диапазоне видимого света вызывает диссоциацию отдельных молекул и запускает фотохимические процессы.
- Наибольшая фотохимическая активность отмечается в ультрафиолетовом диапазоне.

- ▣ Немедленный эффект лазеротерапии определяется воздействием на сам воспалительный процесс, а запуск нейрогуморального механизма, где НЛИ выступает триггерным фактором, обуславливает долгосрочный эффект последствия, реализуемый в стимуляции систем адаптации.

- Основной характеристикой биологических тканей в отношении восприятия индуцированного лазером излучения является наличие структур, чувствительных к НЛИ:
- - специализированные фоторецепторы;
- - фотоакцепторы (соединения гемоглобина, медьсодержащие ферменты, пигмент, цитохромы и др.);

- НЛИ повышает фагоцитарную активность макрофагов, положительно влияет на функциональную активность лимфоцитов и нейтрофилов.
- Выражено положительное влияние на репаративные и трофические процессы за счет стимуляции окислительно-восстановительных реакций в тканях и нормализации обменных процессов.
- Происходит улучшение микрогемодинамики, нормализация протеолитической активности и повышение кислородно-транспортной функции крови.
- НЛИ стабилизирует клеточные мембраны, оказывая антиоксидантное действие.

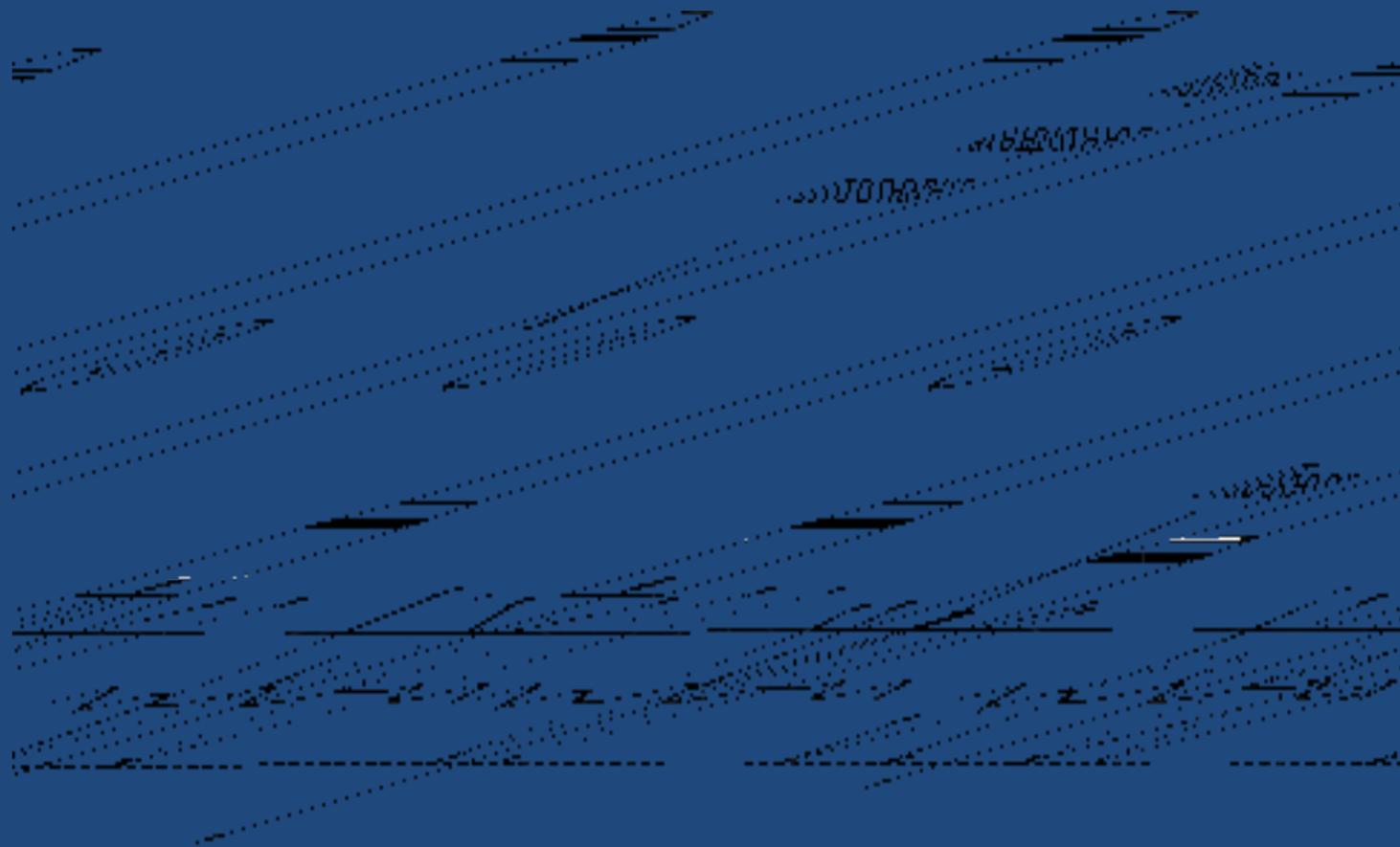
- Таким образом наблюдается иммуномодулирующее, противовоспалительное, трофическое, противоотечное, десенсибилизирующее, противозудное действие.
- Стимулируются адаптивные процессы в организме и повышается неспецифическая резистентность.
- В косметологии важно антистрессорное и противовоспалительное действие.

# Основные методики проведения низкоэнергетической лазеротерапии

- ▣ Под полем воздействия понимают единичный участок кожи, который полностью захватывает излучатель.
- ▣ Выделяют 8 методик в зависимости от локализации воздействия:
  - ▣ 1. Локальная лазеротерапия;
  - ▣ 2. Облучение по периферии очага поражения сфокусированным лучом;
  - ▣ 3. Лазеропунктура;
  - ▣ 4. Рефлекторное воздействие на область проекции регуляторных органов;
  - ▣ 5. Внутривенное лазерное облучение крови;
  - ▣ 6. Аутотрансфузионное облучение крови или транскутанное;
  - ▣ 7. Внутриполостное воздействие;
  - ▣ 8. Фотофорез (лазерофорез).

# Местное облучение

- Дистанционное воздействие – излучатель устанавливается перпендикулярно облучаемой поверхности, зазор между излучателем и кожей не более 25-30мм;
- Контактное воздействие;
- Контактно-зеркальное облучение, когда излучатель контактирует с поверхностью посредством зеркальной насадки.



Контактная (1), контактно-зеркальная (2) и дистантная (3) методики лазерной терапии

# Местное облучение

- Диаметр одного поля при контактном воздействии 3-5мм;
- При дистанционной методике размер поля зависит от расстояния до излучателя и может увеличиваться до 2-3см, а при использовании рассеивающей насадки – до 5см;
- При использовании фокусирующих насадок, в т.ч. лазеропунктурных, диаметр составляет 1-2мм.

# Техника локального облучения

- ▣ Стабильная методика
- ▣ Лабильная методика: излучатель произвольно перемещают по полям, на которые условно делят поверхность, либо сканируют, перемещаясь по спирали к центру;
- ▣ Квазисканирующий способ: промежуточный между стабильной и сканирующей, когда производят воздействие «скачками», задерживаясь на каждом поле по 10-30сек;
- ▣ Световой пучок лазерного излучения необходимо направлять так, чтобы в область облучения попадали очаг поражения и окружающий участок кожи в пределах 8-10мм.
- ▣ Время облучения одного поля – не более 5мин. Суммарное время не должно превышать 20мин.
- ▣ Ежедневно, через день, два подряд на третий перерыв, реже 2 раза в неделю.
- ▣ Курс 10-20 реже 30 прцедур.

# Лазерное облучение по периферии очага сфокусированным лучом

- Используются специальные фокусирующие насадки;
- Методика проведения – дистанционная с минимального расстояния от излучателя (до 10мм), сканирующий или квазисканирующий способ;
- Время облучения одной зоны 10сек-1мин;
- Общее время воздействия до 10мин. Курс 8-10 ежедневных процедур.

# Лазеропунктура

- ▣ Излучение направляют на биологически активные точки, рекомендуемые в классической рефлексотерапии

# Рефлекторное воздействие на область проекции регуляторных органов.

- ▣ Стимулирует функциональную активность систем организма;
- ▣ Воздействие на область скопления симпатических нервных узлов, проекции тимуса, надпочечников, эпигастрий, проекции крупных нервно-сосудистых пучков;
- ▣ Методика контактная стабильная или контактная сканирующая.
- ▣ Время воздействия на одно поле 1.5-3 мин. Суммарное 15 мин.
- ▣ Ежедневно или через день. Курс 10-15.

# ВЛОК

- ▣ Применяется излучение с длиной волны 0,36 до 0,9 мкм с непрерывным режимом ЛИ и мощностью от 1 до 35 мВт.
- ▣ Чаще используется гелий-неоновый лазер с излучением в красном диапазоне 0,633 мкм и полупроводниковый лазер с длиной волны 0,635 мкм.
- ▣ Используются стерильные одноразовые световоды с иглой.
- ▣ Самая распространенная схема ВЛОК: длина волны 0,63 мкм, мощность на конце световода 1.5-2 мВт, время 10-20 мин для взрослых и 5-7 мин для детей.
- ▣ Ежедневно или через день 3-10 сеансов.

# Чрезкожное(надвенное) облучение крови

- ▣ Можно применять в острую, хроническую стадии, вне обострения;
- ▣ Облучают подключичную артерию или любую крупную вену;
- ▣ Методика контактная, с легкой прессурой, стабильная.
- ▣ Время воздействия 20-30 минут
- ▣ Один раз в день, через день или два раза в неделю;
- ▣ Курс 6-9 процедур.

# Лазерофорез.

- Используются препараты, сохраняющие свои фармакологические свойства под действием лазерного излучения;
- Гепарин, ГК, гидрокортизон, контрактубекс, лидаза, лонгидаза, метрогил-дента, метилурацил, никотиновая кислота, оксолин, пантовегин, солкосерил, тетрациклин.
- Методика контактная лабильная;
- Время до 15 минут, ежедневно, через день, курс 10-15 процедур. Повторный через 2 месяца.

# К основным особенностям низкоинтенсивного лазерного излучения относятся:

- неинвазивность;
- безболезненность и комфортность процедур;
- отсутствие побочных эффектов;
- отсутствие привыкания;
- длительный и устойчивый результат.

- *Основное показание* — целесообразность применения, в частности необходимость стимуляции крово- и лимфообращения, процессов регенерации, усиление образования коллагена, активизации процесса биосинтеза (при увеличении притока кислорода к тканям), повышение биоэнергетического потенциала клеток и др.
  
- *Частные показания:*
  - кожные заболевания: дерматиты, экземы, простой и рецидивирующий герпес, фурункулез, угревая сыпь, алопеция, псориаз, витилиго;
  - косметологические проблемы: старение, увядание, дряблость кожных покровов, морщины, целлюлит, стрии, алопеция и др.
  
- *Противопоказания общие:* злокачественные новообразования, доброкачественные новообразования с склонностью к росту, системные заболевания крови, инфекционные заболевания в острой стадии, активный туберкулез легких, беременность во всех сроках, декомпенсированный сахарный диабет 1-го типа, индивидуальная непереносимость.
  
- Первые результаты можно ожидать иногда уже на 2-3-й процедуре, но чаще только через 20-30 сеансов. Для закрепления полученного результата необходимо проведение профилактических курсов 3-4 раза в год, каждый из которых состоит не менее чем из 10 сеансов. Таким образом, лазерная терапия и лазерная профилактика процессов старения кожи и подкожных тканей лица, шеи, всего тела — процесс динамический, проходящий под контролем специалистов: косметолога и врача-лазеролога.

## Аппарат лазерной терапии «Матрикс»



Светодиодные излучающие головки (синие, зеленые, желтые, красные, ИК) для фотофореза, хромоцветотерапии и других сочетанных и комбинированных методик в медицине и косметологии



2-х канальный вариант



4-х канальный вариант

