

В.А. Евтушенко, Б.Н. Зырянов, А.Б. Карпов

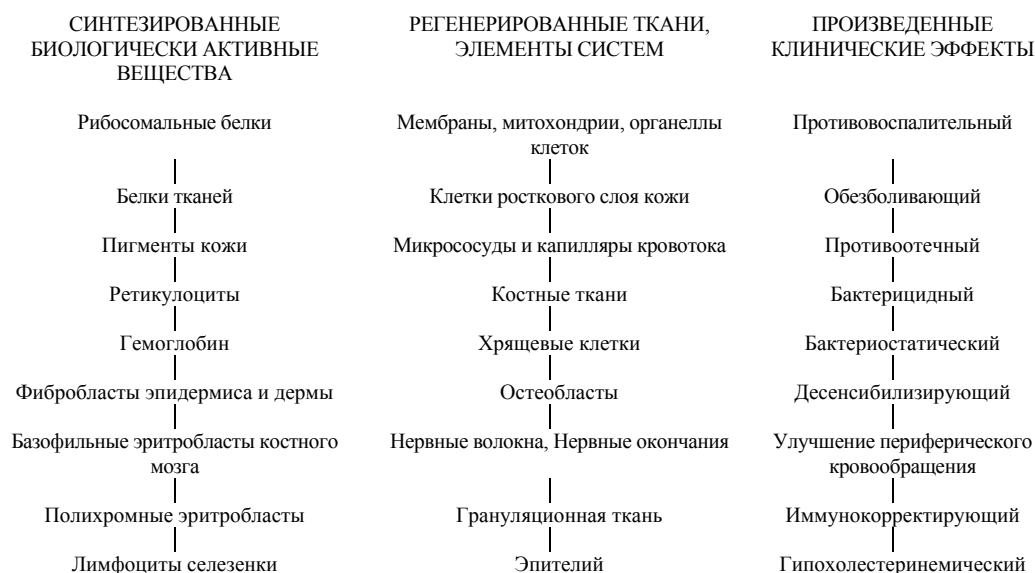
**ВОЗМОЖНОСТИ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
В КОРРЕКЦИИ ПАТОЛОГИИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА**

Обсуждаются наиболее вероятные механизмы взаимодействия низкоинтенсивного лазерного излучения и организма человека. Намечены основные области применения низкоэнергетических лазеров в медицине.

Интерес к внедрению в медицинскую практику методов фототерапии обусловлен возможностью использования лазерных устройств, позволяющих клиницистам селективно подбирать и использовать в терапевтических целях любую составляющую часть спектра видимого света. Лазерная терапия позволяет осуществлять коррекцию здоровья человека на различных уровнях его организма: молекулярном, клеточном, органном и организменном.

Как показано в ряде работ [5, 7, 11, 15, 16], основные объекты лазерного воздействия можно условно разделить на три класса. К первому из них относятся объекты непосредственного облучения: патогенные, рефлексогенные, проективные, внутриполостные, внутрисосудистые зоны и поля сканирования; аурикулярные и корпоральные биологически активные точки; точки акупунктуры патогенных, рефлексогенных, проективных и внутриполостных зон. Ко второму классу относятся объекты, представляющие собой специфические фотоакцепторы: каталаза, суперокси-дисмутаза, цитохром-оксидный комплекс, молекулярный и синглетный кислород, эритроциты, лейкоциты, тромбоциты и т.п. К третьему классу относятся неспецифические фотоакцепторы [4, 9, 10, 11, 13, 14]: белки, ферменты, фосфолипиды, аминокислоты, пигменты и биожидкости (плазма, лимфа, внутриклеточная вода), механизм фотопоглощения в которых с позиций внутреннего фотоэффекта до конца не изучен.

КОНЕЧНАЯ ПРОДУКЦИЯ ЛАЗЕРОТЕРАПИИ



Объекты из первого класса являются как бы прицельными точками для лазерного луча. Выбор этих точек должен быть хорошо научно обоснован и аргументирован. Объекты второго и третьего классов являются «мишенями». При этом специфические фотоакцепторы связаны с процессами поглощения энергии лазерного излучения на конкретных резонансных частотах.

тах, приводящими, в конечном итоге, к устойчивым терапевтическим эффектам. Неспецифические фотоакцепторы связаны с локальными изменениями в организме пациента и его жизненно важных органах и системах.

Фотоакцепторы обоих типов являются инициаторами запуска в организме пациента фото-биологических реакций, продукты деятельности которых способствуют стимуляции важнейших органов и систем, обеспечивающих их резистентность и регенеративные возможности, что, в свою очередь, способствует формированию интегрального терапевтического эффекта.

В результате стимуляции при помощи лазерного излучения происходит дополнительное синтезирование белков, биологически активных элементов и биологических веществ (схема), что обуславливает реализацию терапевтических эффектов – бактерицидного, противовоспалительного, десенсибилизирующего и др.

В последнее время появились работы, указывающие на противоопухолевый эффект низкоинтенсивного лазерного излучения [6, 8]. Данный эффект исследователи связывают со стимуляцией Т-системы иммунитета, возрастанием хелперной и снижением супрессорной активности Т-лимфоцитов [1, 2, 4, 12]. Под влиянием низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) нормализуется содержание В-лимфоцитов, снижается уровень циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК), повышаются фагоцитарная активность нейтрофилов, содержание лизоцима и уровень комплемента [3, 14, 17]. При исходно низком уровне естественных клеточ-киллеров происходит возрастание киллерной активности в 1,5 – 3 раза.

Перспективными в прикладном аспекте являются исследования по использованию лазерного излучения в качестве модифицирующего агента при лучевом и химиотерапевтическом воздействии на опухоль. Фракция радио- и химиорезистентных гипоксических клеток является одним из важных факторов устойчивости опухоли к лучевому и химическому воздействию, и повышение эффективности лучевой и химиотерапии зависит от возможности дополнительного воздействия на сосудистое русло опухолевой ткани. С помощью НИЛИ создается локальная гиперемия опухоли, максимально используется кислородный эффект для повышения чувствительности опухолевых клеток, находящихся в состоянии гипоксии. Митотическая активность опухолевых клеток увеличивается на 1/3, между тем темп роста опухоли не изменяется [8]. Реальное повышение митотической активности опухолевых клеток при сочетанном воздействии лазера расценивается как благоприятный прогностический признак снижения относительной доли наиболее резистентных опухолевых клеток.

Представляет интерес изучение влияния низкоинтенсивных лазеров на динамику морфологических изменений тканей, относимых к разряду предопухолевых (в частности, эпителиальной дисплазии). Использование лазеротерапии дает возможность достигать регрессии дисплазии не только легкой, но средней и тяжелой степени, что позволяет рассматривать данный метод в качестве средства вторичной профилактики рака.

1. Абусуев С.А., Муркелинская Х.Г. Лазерная терапия аутоиммунного тиреоидита // Тез. докл. межд. конф. «Лазеры и медицина». Ташкент, 1989. М., 1989. Ч. 3. С. 3–4.
2. Алиферович О.А., Гординская Н.А., Левин Г.Я. Действие внутрисосудистого лазерного облучения крови на показатели клеточного иммунитета у тяжелообожженных // Тез. докл. межд. конф. «Новое в лазерной медицине и хирургии». Переяславль-Залесский, 1990. М., 1990. Ч. 2. С. 20–21.
3. Баракаев С.Б. Низкоинтенсивное лазерное излучение в терапии язвенной болезни // Клини. медицина. 1991. № 7. С. 44–47.
4. Гамалея Н.Ф., Стадник В.Я. Влияние низкоэнергетического лазерного излучения на кровь. // Врач. дело. 1988. № 9. С. 67–70.
5. Гамалея Н.Ф. Световое облучение крови – фундаментальная сторона проблемы // Тез. докл. всесоюз. конф. «Действие низкоэнергетического лазерного излучения на кровь». Киев, 1989. С. 180–182.
6. Евтушенко В.А., Бычков И.А., Солдатов А.Н. и др. Влияние лазера на парах меди на рост и метастазирование опухоли в эксперименте // Оптика атмосферы и океана. 1993. Т. 6. № 6. С. 746–750.
7. Елохов М.П., Каплан М.А. Взаимодействие низкоинтенсивного лазерного излучения с живой биологической тканью // Физическая медицина. 1993. Т. 3. № 1. С. 79–82.
8. Казимирко В.К., Клодченко Н.Н. О субклеточных механизмах воздействия лазерного излучения // Тез. докл. всерос. симп. «Лазерная и магнитная терапия в экспериментальных и клинических исследованиях». Обнинск, 1993. Ч. 1. С. 32–34.
9. Кару Т.Й., Смольянинова Н.К., Мантейфель В.М. и др. Депрессия генома в лимфоцитах из периферической крови человека после облучения He-Ne-лазером // Тез. докл. всесоюз. симп. «Низкоинтенсивные лазеры в медицине». Обнинск, 1991. Ч. 1. С. 47–56.
10. Корочкин И.М., Бабенко Е.В. Механизмы терапевтической эффективности излучения гелий-неонового лазера // Сов. медицина. 1990. № 3. С. 3–8.

11. Мурзин А. П., Резников Л. Л. К вопросу о механизмах биологического действия низкоинтенсивного лазерного излучения // Тез. докл. всесоюз. семинара «Лазерная биофизика и новые применения лазеров в медицине». Тарту, 1990. С. 106–110.
12. Павлова Р. Н., Резников Л. Л., Гринберг В. Г. и др. К механизму действия низкоинтенсивного лазерного излучения на интенсивность окисления липидов // Тез. докл. всерос. симп. «Лазерная и магнитная терапия в экспериментальных и клинических исследованиях». Обнинск, 1993. Ч. 1. С. 31–32.
13. Радионов Б. В., Когосов Ю. А., Коновалов Е. П. и др. Влияние лазерного излучения малой интенсивности на кровь и сосуды в клинике и эксперименте // Сов. медицина. 1991. № 1. С. 27–29.
14. Шолох С. Г. Влияние лазеропунктуры на функциональное состояние сердца при лечении больных гипертонической болезнью II степени // Тез. докл. межд. симп. «Применение лазеров в хирургии и медицине». М., 1989. С. 51–52.
15. Южаков В. В., Каплан М. А., Кветной И. М. Функциональная морфология опухолей при действии лазерного и ионизирующего излучения. Перспективы применения низкоинтенсивных лазеров в комплексной противоопухолевой терапии // Физическая медицина. 1993. Т. 3. № 1. С. 5–13.
16. Kato H., Imaizumi T., Aizawa K. et al. Photodynamic diagnosis in respiratory tract malignancy using an eximer laser system // J. Photochem. and Photobiol. 1990. V. 6. № 1–2. P. 189–196.
17. Udut V. V., Prokopjev V. E., Karpov A. B. et al. Mechanisms and effects of low-energy He-Ne lasers radiation on circulating blood // J. de Physique III. 1991. V. 1. P. 257–266.

Научно-исследовательский институт онкологии,
Томск

Поступила в редакцию
20 октября 1995 г.

V. A. Yevtushenko, B. N. Zyryanov, A. B. Karpov. **Capabilities of Low-energy Laser Radiation in Correction of Human Organism Pathology.**

The most probable mechanisms of interaction between low-energy laser radiation and human organism are discussed. The main fields of low-energy laser application in medicine have been planned.