

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЕТОДИОДНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В СТОМАТОЛОГИИ (обзор литературы)



**Ж.А. Ризаев¹,
И.М. Байбеков²,
Х.И. Ирсалиев¹,
М.М. Ирханов¹**

¹Ташкентский Государственный
стоматологический институт, Узбекистан
²Республиканский специализированный
центр хирургии им акад. В. Вахидова МЗ РУз,
Узбекистан

Annotation

The short history of creation of lasers and Light Emitting Diode (LED) have been described. The comparative characteristics of action of low-intensive laser irradiations (LILI) and LED were given, The main mechanisms through which LILI and LED act include reduction of inflammation, stimulation of microcirculation. normalization of erythrocytes' forms and intensification of reparation processes.

It has been suggested that LED is an adequate alternative to lasers. Their use is rational in the complex treatment of various diseases of oral cavity.

Keywords: phototherapy; light diodes, usage in stomatology

Аннотация

Описана краткая история создания лазерных и светодиодных излучателей - Light Emitting Diode (LED). Дана сравнительная характеристика свойств лазеров и LED, снижающих проявления воспалительных процессов, стимулирующих микроциркуляцию, нормализующих форму эритроцитов, интенсифицирующих репаративные процессы. Высказывается мнение, что LED – достойная альтер-

натива лазеров. Их использование целесообразно в комплексном лечении различных поражений слизистой оболочки полости рта.

Ключевые слова: фототерапия, светодиоды, использование в стоматологии

Эпиграфом к первой монографии, посвящённой светодиодному излучению, изданной в СНГ взяты слова Вольдемара Би: «Старинные способы лечения, источником для которых, вероятно, служит народная медицина древних и средних веков, с течением времени предаются забвению, но затем снова появляются на свет уже в новом, уллучшенном виде, основываясь на этот раз не на данных эмпирики, а на естественно - научных исследованиях» [20].

Первые упоминания об осознанном использовании солнечных лучей относятся к временам правления в Египте фараона Аменхотепа (1375-1358 г. до н.э.). Как справедливо отмечает С.В. Москвин, «Использование естественного света в лечебных целях, вероятно, так же старо, как само человечество» [20,23]. Гиппократ – «отец» медицинской науки, был первым врачом, указавшим на пользу солнцелечения [23].

Абу Али Ибн Сино, на страницах своего многотомного «Канона врачебной науки», до сегодняшних дней не утратившим своего значения, неоднократно упоминает о роли солнечных лучей в лечении и профилактике болезней [1].

В аспекте современной медицинской науки, научно обоснованное использование фототерапии в дерматологии и вообще в медицине принадлежит датскому физиотерапевту Финсену. Им были разработаны основы применения фототерапии (ультрафиолетового излучения) для лечения красной волчанки. Затем Финсен доказал эффективность красного света для лечения кожной оспы. За это Финсену, одному из первых врачей, в 1903 году была присуждена Нобелевская премия в области медицины [22, 23].

Создание квантовой теории излучения А. Эйнштейном и П. Дираком, стали предтечей появления квантовых генераторов.

В.А. Фабрикант в 1939 г. обосновал способ усиления света и определил условия необходимые для усиления излучения при помощи вынужденного испускания. Плодами этих теоретических разработок явилось создание квантовых генераторов – мазеров и лазеров.

В настоящее время со школьной скамьи известна аббревиатура LASER – Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation - усиление света в результате вынужденного излучения.

Н.Г. Басов, А.М. Прохоров и Ч. Таунс за создание первых квантовых усилителей и генераторов СВЧ – диапазонов получили в 1964 г. Нобелевскую премию по физике [22, 23].

Благодаря фундаментальным исследованиям Ж. И. Алферова в области полупроводников, в 60-х годах прошлого века были созданы полупроводниковые лазеры. В 2000 г., за эти разработки, он был удостоен Нобелевской

премии. Они легли в основу создания и светодиодных излучателей (Light Emitting Diode - LED) [22, 23].

В медицине квантовые генераторы широко используются, как в лечении и диагностике, так и профилактике подавляющего большинства болезней и патологических состояний. Они применяются в хирургии, офтальмологии, кардиологии, акушерстве и гинекологии, урологии, онкологии и др. Особое место фототерапия заняла в стоматологии. Порончуков А.А., Жижина Н.А. и др. обосновали применение квантовых генераторов для лечения многих стоматологических заболеваний. Существенный вклад в обоснование использования различных видов фотовоздействий в стоматологии вносят исследователи Узбекистана [14-17, 27, 31].

В настоящее время число лазеров, применяемых в медицине, достигло несколько десятков. Они используются как для лечения, так и диагностики [2 - 21, 26, 27, 37, 38].

Для оценки микроциркуляции, наиболее объективным методом является Лазерная Допплеровская Флоуметрия – ЛДФ, так как позволяет получать более 20-ти её параметров [6, 9, 19, 21 32-34].

В последние годы в медицине всё шире используется, светодиодное излучение – Light Emitting Diode (LED) [7, 30, 31 35- 40].

Simunovic Z.; Tuner et Node дали сравнительную характеристику основных лазеров и LED-генераторов, используемых в медицине [38]. Показано, что эффективность LED-излучателей, при их использовании в различных сферах медицины, лишь незначительно уступает лазерам.

Одним из пионеров создания и внедрения в медицину различных типов LED-генераторов в СНГ является А.М. Коробов, руководитель НИИ лазерной биологии и медицины при Харьковском национальном университете им В. Н. Каразина [20]. Под его руководством создана большая серия гибких фотонно-магнитных матриц серии Барва – Флекс. Высокая эффективность LED подтверждена и специальными исследованиями, выполненными под эгидой NASA [38, 40].

Сравнительная оценка и выбор наиболее эффективно-го способа лазерной и светодиодной терапии возможна только в эксперименте.

Наиболее объективным способом оценки эффективности действия лазеров и LED является изучение их влияния на репаративные процессы ран кожи. Это позволяет не только проведение разнообразных морфологических методов изучения репаративных процессов под влиянием фототерапии, но и даёт возможность регулярно проводить визуальную и планиметрическую оценку процесса заживления ран.

Изучение влияния LED-воздействий на микроциркуляцию с помощью ЛДФ сочетается с исследованием формы эритроцитов в использовании разработанного в РСЦХ экспресс-метода толстой капли метода ЭМТК (Патентное ведомство Узбекистана – «Способ определения форм

эритроцитов» № МКИ 6 А 61 В 10/00, Программа «Экспресс-диагностика форм эритроцитов» № ED-5-05.

ЭМТК находит всё более широкое применение для оценки формы эритроцитов и стоматологии [4, 5, 10, 24, 25, 27, 28, 29].

Все виды LED-воздействий приводят к существенному улучшению показателей микроциркуляции и соотношения нормальных форм эритроцитов-дискоцитов и их патологических форм, как в зоне репаративного процесса, так и в периферической крови [4, 7, 8, 10].

Проведенные ранее исследования показали, что различные патологические процессы сопровождаются не только существенными структурными изменениями соответствующих клеток, тканей и органов, но и выраженными нарушениями в соотношении дискоцитов – нормальных эритроцитов и их патологических форм. Эти нарушения отмечаются как в периферической крови, полученной из пальца, так и, особенно, в крови, полученной из зон патологически измененной.

Сдвиги в соотношении дискоцитов и патологических форм эритроцитов, наряду с изменениями стенок капилляров, обуславливают выраженные нарушения микроциркуляции [4 -8].

LED-воздействия способствуют стимуляции репаративных процессов, нормализации соотношения дискоцитов и ПФЭ, существенному улучшению параметров микроциркуляции [7, 10].

Перспективно использование в стоматологии LED в сочетании с фотолиамической терапией для лечения различных поражений полости рта. При этом применяется LED с длиной волны 630 nm, а в качестве сенсibilизатора используется общедоступный толуидиновый голубой [30].

Простота использования LED-матриц, их более низкая стоимость, по сравнению практически со всеми типами лазеров, а также вполне сопоставимая эффективность, в аспекте противовоспалительного и стимулирующего воздействия на процессы репарации и неоваскулогенеза позволяет утверждать, что LED матриц могут быть вполне адекватной альтернативой НИЛИ. Они должны занять своё достойное место в фотомедицине, в том числе и в комплексном лечении стоматологических заболеваний и, в первую очередь поражений слизистой оболочки полости рта.

Список литературы

1. Абу Али ибн Сино. Канон врачебной науки: пер с арабского. - Ташкент: изд. им. Ибн Сины, 1980. - Т. 1-5.
2. Байбеков И.М., Касымов А.Х., Козлов В.И. и др. Морфологические основы низкоинтенсивной лазеротерапии. - Ташкент: Изд. им. Ибн Сины, 1991. - 223 с.
3. Байбеков И.М., Назыров Ф.Г., Ильхамов Ф.А. и др. Морфологические аспекты лазерных воздействий (на хронические язвы и печень). - Ташкент: Изд-во мед. лит. им. Абу Али ибн Сино, 1996 - 208 с.
4. Байбеков И.М., Мавлян-Ходжаев Р.Ш., Эрстекис А.Г., Москвин С.В. Эритроциты в норме, патологии и при лазерных воздействиях. Тверь. «Триада», 2008г. стр. 256

5. Байбеков И.М., Ибрагимов А.Ф., Байбеков А.И. Влияние лазерного облучения донорской крови на форму эритроцитов. *Ж. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины* 2012, том 152, №12. С.-702-706.
6. Байбеков И.М., Бутаев А.Х., Байбеков А.И. Лазерная доплеровская флоуметрия и возможности её использования для диагностики в хирургии. *Журнал «Вестник экстренной медицины»*, №2, 2013, с. 56-59.
7. Байбеков И.М., Ибрагимов А.Ф., Хашимов Ф.Ф. Применение светодиодного излучения в комплексном лечении дерматозов и угрей. - *Матер. XXXIX Международной научно- практической конференции «Применение лазеров в медицине и биологии. Харьков.- 2013. с.17.*
8. Байбеков А.И. Байбеков И.М. Форма эритроцитов и микроциркуляция кожи при использовании светодиодного излучения в эстетической хирургии. . *Харьков.- 2013. С. 18.*
9. Байбеков И.М., Бутаев А.Х., Байбеков А.И. Лазерная доплеровская флоуметрия и возможности её использования для диагностики в хирургии. *Журнал «Вестник экстренной медицины»*, №2, 2013, с. 56-59.
10. Байбеков И.М., Бутаев А.Х., Хашимов Ф.Ф., Марданов Д. Н., Байбеков А.И. Воздействие светодиодного излучения аппарата «Барва – Флекс СИК» на заживление экспериментальных ран. *ж. Фотобиология и фотомедицина. Харьков.- 2013.- №1,2 с. 119-122.*
11. Буйлин В.А., Ларюшин А.И., Никитина М.В., Свето-лазерная терапия. – Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2004. – 256 с.
12. Бутаев А.Х. Изменение формы эритроцитов при миастении и возможности лазерного облучения крови в ее коррекции. *22-25. Ж. Лазерная медицина. 15 (4). 2011г.*
13. Гамалея Н.Ф. Механизмы биологического действия излучения лазеров.// *В кн. Лазеры в клинической медицине (под. ред. Плетнёва С.Д.).- М. «Медицина», 1996 с. 51-98.*
14. Ирсалиев Х. И. Рахманов. Х. Ш. Ханазаров Д.А., Байбеков И.М. Функциональная морфология барьерно - защитных комплексов полости рта Изд. Им Абу Али ибн Сино, Ташкент 2001.
15. Ирсалиев Х.И., Рахманов Х.Ш., Байбеков И.М. Холманов Б.А.. Хабиллов Н.Л. Сканирующая электронная микроскопия твёрдых тканей зубов при патологической стираемости. *Среднеазиатский научно-практический журнал "Стоматология" 2002 г., №3-4, с. 19-21 (соавт.)*
16. Камилов Х. П. Клинико-патогенетические аспекты комбинированной лазеротерапии больных с пародонитами: Автореф. дис. .д-ра мед. наук. - Т., 2002. -25 с.
17. Камилов Х.П., Бежанова О.Е.Лечение нарушений микроциркуляции при пародонтите противовоспалительными и регенерирующими препаратами // *Stomatologia.- Ташкент, 2008.- №1-2.- с. 22-26.*
18. Карандашов В.И., Петухов Е.Б., Зродников В.С. Фототерапия (светолечение): руководство для врачей // Под ред. Н. Р. Палеева. – М.: Медицина, 2001.-392с
19. Козлов В.И. Лазерная стимуляция микроциркуляции крови // *Научно-практическая конференция «Современные достижения лазерной медицины и их применение в практическом здравоохранении», Москва, 2006 г. – С. 174-175.*
20. Коробов А.М. Фототерапевтические аппараты Коробова серии «Барва» / А.М.Коробов, В.А.Коробов, Т.А.Лесная. - Харьков.- 2010. с.176.
21. Крупаткин А.И. Сидоров В.В. (Ред) Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови. – М. ОЛАО Изд. «Медицина», 2005.- 256с.
22. Лауреаты Нобелевской премии: Энциклопедия. пер с англ.- *Прогресс, 1992.-т. 1-2*
23. Москвин С.В., Буйлин В.А.. Основы лазерной терапия.-М.-2006.-256 с.
24. Назырова Л.А., Хайдаров А.Х, Байбеков И.М., Суванов А.А. Морфологические изменения эритроцитов при аппаратной реинфузии крови в коронарной хирургии *Ж. Анестезиология и реаниматология №5 2009 г., стр. 5-8.*
25. Назырова Л. А., А. Э. Хайдаров. И.М. Байбеков, А.А. Суванов, У.Б.Ахмедов. Сравнительная оценка морфологического статуса эритроцитов при ауто- и аллогемотрансфузии в коронарной хирургии» / *Ж. «Щорічник наукових праць» Выпуск 18, Киев 2010, стр. 411-416.*
26. Плетнев С.Д.. *Лазеры в клинической медицине.- М.: Медицина, 1996.-432 с.*
27. Прохончуков А.А., Жижина Н.А. Лазеры в стоматологии. М.: Медицина, 1986.
28. Ризаева С.М., Байбеков И.М.Изменения формы эритроцитов при пародонтите и возможности лазеротерапии в их коррекции. - *Лазерная медицина т 14 № 4.- 2010 с. 45-48*
29. Ризаева С.М., Байбеков И.М. Оценка микроциркуляции альвеолярного гребня с помощью доплеровской флоуметрии и формы эритроцитов при пародонтите и лазерном облучении крови.- *Российская стоматология, №, 2011г. с. и др.*
30. Cinzia C. Carla M. Atypical Afta Major Healing after Photodynamic Therapy. *Hindawi Case Reports in Dentistry V. 1, 2017, Article ID 8517470, p. 1-4.*
31. De Angelis N., Felice P, Grusovin P, Camurati A., and Esposito M., "The effectiveness of adjunctive light-activated disinfection (LAD) in the treatment of peri-implantitis: 4-month results from a multicentre pragmatic randomized controlled trial, *European Journal of Oral Implantology, 2012.vol. 5, no. 4, pp. 321–331.*
32. Fagrell B. Problems using laser Doppler on the skin in clinical practice, *Laser Doppler. – London – Los Angeles – Nicosia: Med-Orion Publishing Company, 1994.*
33. Hoffmann U. Evaluation of flux motion, *Laser Doppler. – London – Los Angeles – Nicosia: Med-Orion Publishing Company, 1994. – P. 55-61.*
34. Kvandal P, Stevanovska A., Veber M. et al. Regulation of human cutaneous circulation evaluated by laser Doppler flowmetry, iontophoresis, and spectral analysis: importance of nitric oxide and prostaglandins. // *Microvascular Research 2003. - Vol. 65. – P. 160-171.*
35. Li W.T. Effect of light emitting diode irradiation on proliferation of human bone marrow mesenchymal stem cells / W.T.Li, H.L.Chen, C.T.Wang // *Journal of Medical and Biological Engineering.- 2006.- Vol.26, №1.- P35-42.*
36. Li W.T. Red-light emitting diode irradiation increases the proliferation and osteogenic differentiation of rat bone marrow mesenchymal stem cells / W.T.Li, Y.C.Leu, J.L.Wu // *Photomed. Laser Surg.- 2010.- Suppl.1: 2010 S/ 157-65. doi: 10.1089/pho.2009.2540.*
37. Simunovic Z. (Ed-r) *Lasers in medicine science and praxis in medicine, surgery dentistry and veterinary Trilogy updates with emphasis on LILT-photobiostimulation-photodynamic therapy and laser acupuncture.. Locarno 2009, P.772.*
38. Tuner J., Hode L. *The New Laser Therapy Hand boor Prima book, Stockholm, 2010. p. 847.*
39. Whelan H.T. NASA light emitting diode medical applications from deep space to deep sea / H.T.Whelan, E.V.Buchmann, N.T.Whelan et al. // *Space Tech. & App. Intern. Forum.- 2001.- CP552.- P35-45.*
40. Whelan H.T. The NASA light-emitting diode medical program - progress in space flight and terrestrial applications / H.T.Whelan, J.M.Houle, N.T.Whelan et al. // *Space Tech. & App. Internl. Forum.- 2000.- CP504.- P37-43.*