

Tabiy Fanlar
Natural Sciences
Естественные науки

ЛАЗЕР В МЕДИЦИНЕ.

Эргашева Мукаддасхон Абдумаджитовна-Наманганский государственный университет, доцент кафедры Физики, Тухтабоев Содикжон – Наманганский государственный университет, магистр кафедры Физики.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.12741626>

Аннотация: В медицинской практике лазер стал настолько популярным, что это стало причиной создания лазерной медицины, занимающейся вопросами, связанными с хирургией и косметической медициной. Высокая степень квалификации принадлежит медицинскому лазерному центру, обладающему лучшим лазерным оборудованием и опытными специалистами.

Ключевые слова: лазер, лазерный луч, офтальмологи хирургически, эксимерных лазеров, лазерной энергии, лазерное поражение, ультрафиолетовых импульсов, теплопроводности, длинноимпульсного лазера.

***Abstract:** Laser has become so popular in medical practice that this has led to the creation of laser medicine, which deals with issues related to surgery and cosmetic medicine. A high degree of qualification belongs to the medical laser center, which has the best laser equipment and experienced specialists.*

***Key words:** laser, laser beam, ophthalmologists surgically, excimer lasers, laser energy, laser damage, ultraviolet pulses, thermal conductivity, long-pulse laser.*

Инструменты на основе лазера широко используются в медицине. Их используют при лечении рака, удалении опухолей голосовых связок, хирургии головного мозга, пластической хирургии, гинекологии и онкологии. Лазерная терапия вызывает меньшее кровотечение и повреждение здоровых тканей, чем стандартные хирургические инструменты, и снижает риск инфицирования [1]. Хирургическое удаление ткани с помощью лазера - это физический процесс, похожий на промышленное лазерное сверление. Лазеры на углекислом газе, работающие на расстоянии 10,6 микрометра, могут сжигать ткань, поскольку инфракрасные лучи сильно поглощаются водой, составляющей основную часть живых клеток. Лазерный луч прижигает порезы, останавливая кровотечение в

богатых кровью тканях, таких как десны. Точно так же лазер с длиной волны около одного микрометра (неодимовый лазер YAG) может проникать в глаз, приваривая отслоившуюся сетчатку обратно на место, или разрезание внутренних мембран, которые часто мутнеют после операции по удалению катаракты. Менее интенсивные лазерные импульсы могут разрушить аномальные кровеносные сосуды, которые распространяются по сетчатке у пациентов, страдающих диабетом, отсрочивая слепоту, часто связанную с этим заболеванием. Офтальмологи хирургически исправляют дефекты зрения, удаляя ткань из роговицы, изменяя форму прозрачного внешнего слоя глаза с помощью интенсивных ультрафиолетовых импульсов от эксимерных лазеров [2]. Таким образом, получение нужного количества лазерной энергии подходящей длины волны к нужной ткани, чтобы повредить или разрушить только эту ткань, и ничего больше. Офтальмологи хирургически исправляют дефекты зрения, удаляя ткань из роговицы, изменяя форму прозрачного внешнего слоя глаза с помощью интенсивных ультрафиолетовых импульсов от эксимерных лазеров. Таким образом, получение нужного количества лазерной энергии подходящей длины волны к нужной ткани, чтобы повредить или разрушить только эту ткань, и ничего больше. Офтальмологи хирургически исправляют дефекты зрения, удаляя ткань из роговицы, изменяя форму прозрачного внешнего слоя глаза с помощью интенсивных ультрафиолетовых импульсов от эксимерных лазеров [3,4]. Таким образом, получение нужного количества лазерной энергии подходящей длины волны к нужной ткани, чтобы повредить или разрушить только эту ткань, и ничего больше. Однако, если лазерный луч попадает в нецелевую ткань, это может быть опасно и может вызвать повреждение этой ткани, особенно для глаза (иногда также для кожи), в основном потому, что они могут иметь высокую оптическую интенсивность. Даже после распространения на относительно большие расстояния [5]. Даже когда интенсивность на входе в глаз умеренная, лазерное излучение может быть

сфокусировано линзой глаза в небольшое пятно на сетчатке, где оно может вызвать серьезные необратимые повреждения за доли секунды-даже если уровень мощности составляет всего лишь порядка нескольких милливатт. Лазерное поражение глаза не всегда сразу замечается: можно, например, обжечь периферические области сетчатки, вызывая слепые пятна, которые можно заметить только спустя годы (Рис.1)

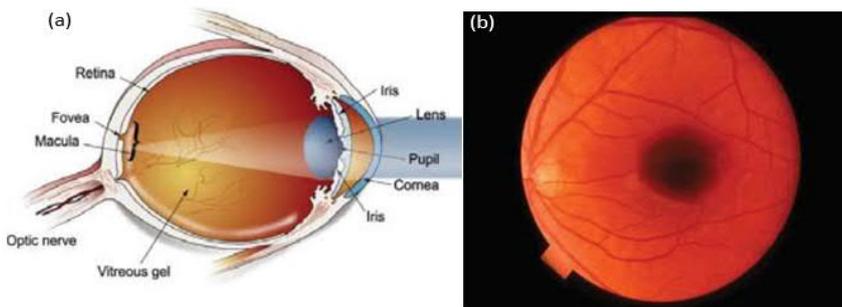


Рис. 1. (a) Простая схема глаза, (b) Травма сетчатки [9].

С другой стороны, лазеры могут нанести вред коже в результате фотохимических или термических ожогов. В зависимости от длины волны луч может проникать как в эпидермис, так и в дерму. Эпидермис - это самый внешний живой слой кожи. Дальний и средний ультрафиолет (актинический ультрафиолет) поглощаются эпидермисом. Солнечный ожог (покраснение и образование пузырей) может возникнуть в результате кратковременного воздействия луча. Воздействие ультрафиолета также связано с повышенным риском развития рака кожи и преждевременного старения (появления морщин и т. Д.) Кожи. Воздействие лазера на ткань зависит от плотности мощности падающего луча, поглощения тканями на падающей длине волны (рис. 2), времени нахождения луча в ткани и эффектов кровообращения и теплопроводности в пораженной области [6].

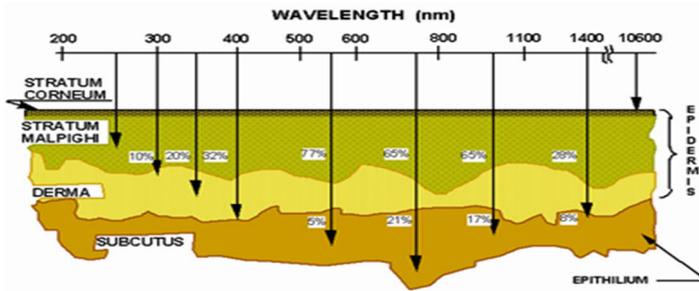


Рис. 2. Проникновение световых волн различной длины через кожу [10].

Правильный контроль параметров лазера, упомянутых выше, приведет к успешному лечению целевой области, в противном случае приведет к повреждению кожи, если он не рассчитан. Примером может служить текущая работа нашей группы по оценке температуры кожи во время лазерной терапии с использованием длинноимпульсного лазера Nd-YAG для лечения пятен портвейна (рис. 3). Мониторинг температуры кожи во время терапии был изучен для предотвращения повышения температуры кожи во время терапии до нежелательного уровня, который может вызвать повреждение кожи, на коже была использована система охлаждения для уменьшения теплового и болевого эффекта во время терапии. Температура кожи без системы охлаждения и с системой охлаждения показана на рис. 4. (а) и (б) соответственно.



Рис. 3. Лазерная терапия поражений кожи.

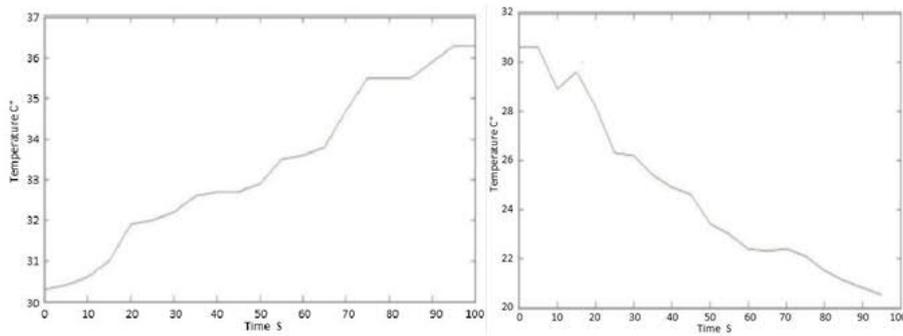


Рис. 4. Температура кожи при лазерной терапии, (а) без охлаждения, (б) с воздушным охлаждением.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Nishi Shahnaj Haider, Siby Thomas, “Medical Applications of Laser Instruments”, Journal of Engineering Research and Applications, Vol. 4, No. 6, June (2014), pp.154-160.
2. M.Cutroneo, L.Torrisi¹, C.Scolaro, “Laser Applications in bio-medical field”, Laser applications, July (2012).
3. Debabrata Goswami, “Lasers and their Applications”, Indian Institute of Technology Kanpur, Kanpur, downloaded March (2019), India.
4. Luc G. Legres, Christophe Chamot, Mariana Varna, Anne Janin, “The Laser Technology: New Trends in Biology and Medicine”, Journal of Modern Physics, Vol. 5, March (2014).
5. “Laser effects on the human eye”, Laser Institute of America, August (2014).
6. “Laser Biological Hazards-Skin” Environmental Health and Safety, Oregon State University (2019), USA.