

УДК 616-018:612.126

Д.А.Малевский (5 курс, каф. ФХОМ),
Е.Л. Портной, зав.лаб(ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН)

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛАЗЕРИНДУЦИРОВАННОГО ГИПЕРТЕРМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Целью работы ставилось исследовать лазериндуцированное гипертермическое воздействие на примере фибромиомы матки и липомы человека.

В качестве источника излучения был выбран полупроводниковый лазер, с длиной волны 819 нм. Для измерения распределения температур была создана установка на базе микроконтроллера AT90S4433 и шести термосопротивлений СТЗ-14. В диапазоне от 0 °С до 70 °С точность измерений порядка 0.3 °С. При более высоких температурах точность падает. Исследование проводилось на липоме и фибромиоме матки.

Выбор волны 819 нм можно объяснить следующими факторами:

- Энергия фотонов, линейно зависит от их волновых спектральных характеристик.
- Коротковолновые излучения обладают огромной энергией, значительно превосходящей силы межмолекулярных связей. Фотоны ультрафиолетовой части спектра как бы "взрывают" молекулу, например белка, с эффектом, близким к испарению. Вся энергия "гасится" в самых поверхностных, субмикронных слоях объекта, и тепловых процессов не возникает вообще.
- Энергии фотонов инфракрасной части света хватает только на возбуждение колебательных, тепловых процессов глубина проникновения в ткани может измеряться сантиметрами. "Световое окно" - наибольших размеров зона проникновения у света в участке спектра: 800-900 нм.

В качестве экспериментальных образцов были взяты липома и фибромиома.

Измерение проводилось 4 датчиками, расставленными на разных расстояниях – 2.5 мм, 5 мм, 7.5 мм, 10 мм.

Лазерное волокно и датчики крепились в опухоли с помощью маски из оргстекла, в центре которой – отверстие $d=0.5$ мм, для крепления лазерного оптоволоконка.

Цель эксперимента - установить, возможен ли прогрев опухоли, на расстоянии 10 мм, от места воздействия, за сравнительно небольшое время до температуры выше 45°С.

По данным, полученным в ходе эксперимента можно говорить о том, что при используемой мощности 5Вт возможен прогрев фибромиомы матки человека на глубине 10 мм от места воздействия за 210 сек. Прогрев липомы человека на глубине 10 мм от места воздействия за 400 сек. Так же получены данные о зависимости между необходимым временем воздействия и мощностью лазера, при нагреве фибромиомы матки на глубине 6 мм до температуры 45 °С:

Мощность лазера, Вт	Время воздействия, необходимое для нагрева фибромиомы матки на глубине 6 мм до температуры 45 °С, сек
1	320
2	120
3	108
4	98
5	90
6	73
7	65
8	45

Выводы:

1) В ходе данной работы было показано, что данная методика может применяться для лечения злокачественных и доброкачественных новообразований человека.

2) Применение локальной лазерной гипертермии позволяет в ряде случаев отказаться от “традиционных” хирургических методов лечения.

3) Для лечения новообразований может применяться диодный лазер - компактный источник света большой мощности