

ВПЛИВ ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА БІОЛОГІЧНІ ТКАНИНИ

Лазерне випромінювання має найрізноманітніший, багатофакторний вплив на біотканини. Особливості та ступінь цього впливу залежать від геометрії випромінювання, його енергетичних, спектральних і інших характеристик, а також від оптичних та біофізичних властивостей самої тканини. Тому подальше вивчення фізичних основ застосування лазерної техніки в медицині і закономірностей процесів, що при цьому відбуваються в тканинах є актуальним.

Основними характеристиками лазера є: довжина хвилі, потужність і режим роботи. Лазери генерують випромінювання від ультрафіолетового (0,38-0,10 мкм) до інфрачервоного (1-0,78 мкм) діапазонів. За характером генерації лазери поділяються на імпульсні (з тривалістю випромінювання до 0,25с) і безперервні (понад 0,25с). Нормованими параметрами лазерного випромінювання є відношення потужності до площини поверхні (Вт/см), або щільність енергії на одиницю поверхні (Дж/см). Все це дозволяє застосовувати лазери у медицині в широкому діапазоні від лазерної акупунктури і біостимуляції до хірургії на м'яких і твердих тканинах.

Розглянуті механізми біологічної дії лазерного випромінювання низької і високої інтенсивності. Відмічено, що вони відрізняються один від одного.



Рис.1. а) – експериментальне обладнання, б) – опромінені зразки

У механізмі біологічної дії лазерного випромінювання низької інтенсивності переважають фотохімічні і фотоелектричні ефекти. Біологічна дія лазерного випромінювання високої інтенсивності крім того реалізується в тканинах організму у вигляді змін енергетичного змісту електронних рівнів, коагуляції білкових структур, а також ефектів наслідків.

Для проведення експериментальних досліджень був використаний стенд на базі твердотілого Nd:YAG лазера (ЛТН-102), наведений на рис.1 а Проведене дослідження впливу лазерного випромінювання на біологічну тканину в залежності від глибини фокусування променя і тривалості впливу дозволило якісно проаналізувати процес взаємодії показало, що лазерне випромінювання в ближньому інфрачервоному діапазоні на довжині хвилі 1,06 мкм (Nd:YAG лазер) дозволяє здійснювати керований процес взаємодії. Разом з тим, недоліком його є значний термічний вплив на навколишні тканини (рис. б).