

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
and Scientific Research
University of Baghdad
Institute of Laser for post graduate studies



Effect of Q-Switched Nd:YAG Laser on Some Virulence Factors of *Pseudomonas aeruginosa* in The Presence of Safranin O

A thesis

Submitted to the Institute of Laser for Postgraduate Studies/University
of Baghdad in partial fulfillment of the requirements for the degree of
Master of Science in Laser /Biology

By

Hanan Mohammed Abbas Al Janabi

B.Sc. /Biology

2006

Supervised by

Asst. Prof. Dr. Amel Mustafa Maki

May 2013 A.C.

Rajab1434 H.C.

Abstract

This study has been carried out to determine how far a frequency-doubled Nd:YAG laser radiation at 532nm affects the growth of *Pseudomonas aeruginosa*, antibiotics susceptibility and potency of bacterial production of (protease, and pyocyanin).

Sixty samples were collected from 60 patients suffering from severe burn-wounds infections from Al-Kindi, and Al-Wassity teaching hospitals in (Baghdad, Iraq) during the period from January 2012 to February 2012. The samples were stored and processed using standard laboratory procedures.

Twenty five isolates of *P. aeruginosa* bacteria were obtained depending on microscopic examination, culture, biochemical tests, and Api 20 system. The antibiotics susceptibility test against thirteen antibiotics revealed that 96% of the isolates were multi-drug resistance.

P. aeruginosa suspension were treated with 0.5 mg/ml of Safranin O solution then irradiated with frequency-doubled Nd:YAG 532nm laser at four energy densities (0.324, 0.704, 1.380, and 1.831 J/cm²) for different total number of pulses 1500, 2400, and 3300, with 5HZ repetition rate. The viability, susceptibility to antibiotic and activity of bacteria to produce virulence factors were determined before and after irradiation.

The results showed that the number of CFU/ml of *P. aeruginosa* decreased with increasing the dose of irradiation. Complete killing of cells was observed at 1.831 J/cm² energy density at different number of pulses (1500, 2400, and 3300).

The sensitivity of *P. aeruginosa* to antibiotics increased with increasing the dose of irradiation, especially to Oxacillin and Azithromycin antibiotics, except in the case of Ceftazidime, where no variation in the susceptibility at any dose was observed. No changes were observed in the production of protease and pyocyanin.



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة بغداد
معهد الليزر للدراسات العليا

تأثير ليزر Q-Switched Nd:YAG على بعض عوامل الفوعة
لهكتريا *Pseudomonas aeruginosa* بوجود سفيرانين O

رسالة

مقدمة الى معهد الليزر للدراسات العليا

جامعة بغداد

كجزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الليزر/ علوم الحياة

مقدمة من قبل

حنان محمد عباس الجنابي

بكالوريوس علوم حياة

٢٠٠٦

بإشراف

أ.م.د. أمل مصطفى مكي

أيار / ٢٠١٣ ميلادي

رجب / ١٤٣٤ هجري

الخلاصة

انجزت هذه الدراسة لتحديد مدى تأثير اشعاع ليزر النيديميوم ياك المضاعف التردد ذو الطول الموجي ومدى حساسيتها *Pseudomonas aeruginosa* ٥٣٢ نانومتر على نمو بكتريا الزوائف الزنجارية للمضادات الحياتية و امكانية الانتاج البكتيري لانزيم البروتينيز و صبغة البايوسيانين. تم جمع ٦٠ عينة من ٦٠ مريض يعانون من اصابات الحروق و الجروح الحادة من مستشفى الكندي و مستشفى الواسطي التعليميين في مدينة بغداد، العراق و خلال الفترة من كانون الثاني ٢٠١٢ الى شباط ٢٠١٢. حفظت هذه العينات وعولجت باستخدام الطرق المختبرية القياسية. اعتمادا على الفحص المجهرى والزرع *P. aeruginosa* اختيرت خمس و عشرون عزلة من بكتريا والفحوصات الكيموحيوية ونظام فحص الالبي . كشف فحص الحساسية لثلاثة عشر مضاد حيائي ولوحظ ان ٩٦ % من العزلات كانت متعددة المقاومة للمضادات الحياتية. ثم شععت باستعمال O بتركيز ٠.٥ ملغم\ملتر من محلول السفرانين *P. aeruginosa* عوملت عينات ليزر النيديميوم ياك المضاعف التردد ذو الطول الموجي ٥٣٢ نانومتر عند اربعة كثافات الطاقة (٠.٣٢٤ و ٠.٧٠٤ و ١.٣٨٠ و ١.٨٣١ جول\سنتيمتر مربع) ولمجاميع اعداد نبضات مختلفة ١٥٠٠ و ٢٤٠٠ و ٣٣٠٠ و بمعدل تردد ٥ هرتز. ان حيائية البكتريا وحساسيتها للمضادات الحياتية وقابليتها لانتاج عوامل الفوعة تم تحديدها قبل و بعد التشعيع. قلت بازدياد جرعة التشعيع. تم ملاحظة *P. aeruginosa* لبكتريا CFU/ml اظهرت النتائج ان عدد القتل التام للخلايا عند كثافة الطاقة ١.٨٣١ جول\سنتيمتر مربع ولمجاميع اعداد نبضات مختلفة ١٥٠٠ و ٢٤٠٠ و ٣٣٠٠. للمضادات الحياتية ازدادت مع ازدياد جرعة التشعيع *P. aeruginosa* ان حساسية الذي لم يلاحظ فيه اي Ceftazidime، ما عدا في حالة المضاد Azithromycin و Oxacillin وبالأخص تغيير في الحساسية ولاي جرعة. لم يلاحظ اي تغيير في انتاج انزيم البروتينيز و صبغة البايوسيانين.