

**Republic of Iraq  
Ministry of Higher Education  
and Scientific Research  
University of Baghdad  
Institute of Laser  
For Postgraduate Studies**



**Effect of diode laser 650 nm and Nd: YAG laser 532  
nm on the growth of *Candida albicans* with and  
without photosensitizers .**

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

**Intisar Kareem Kazem**

B.Sc. /Biology  
2005

**Supervised by Dr. Amel Mustafa Maki**

September 2011 A.C.

Shawal 1432 H.C.

## ABSTRACT

This work describes an experimental setup to investigate the effect of diode laser and Q- Switched Nd:YAG (KTP) 532nm laser on the growth of *Candida albicans* as well as the fungicidal effect when combining the laser irradiation with specific photosensitizers such as methylene blue, toluidine blue ,acridine orange and safranin O. One hundred samples were collected from vagina and isolated yeast were diagnosed using microscopic examination , culture , biochemical tests ,and Api Candida system .*C. albicans* treated with 0.1 mg/ml of photosensitizer solutions then irradiated with two lasers with their specific photosensitizers for variable times. Both laser sources affected the survival of *C. albicans*.

In this study the findings showed that the number of CFU/ml of *C. albicans* decreased with increasing exposure time. In particular in the case of the frequency doubled Nd:YAG laser combined with SO, the best lethal effect occurred at 11 minutes exposure time with 2.26 J/cm<sup>2</sup> energy density (89.18% reduction) in relation to the control group (L-P-). Irradiation with the frequency doubled Nd:YAG laser in the presence of AO had less effect in reducing the number of CFU/ml for *C. albicans*. The highest reduction (85.88%) was achieved with 2.26 J/cm<sup>2</sup> energy density at 9 min exposure time. On the other hand the best performance in the case of diode laser combined with MB was at 28 minutes exposure time and 0.58 W/cm<sup>2</sup> power density (45.38%) .In the case of diode laser with TB, the highest reduction of CFU/ml (67.93%) occurred at 35 min at the same power density. It was concluded that the lethal photodynamic effect with both lasers combined with photosensitizers can be evaluated by means of a simple toxicity test employing destruction of the cell. No significant temperature variation was observed during the irradiation.

تأثير ليزر الدايدود ذو الطول الموجي 650 نانومتر  
وليزر النيديميوم ياك ذو الطول الموجي 532 نانومتر  
على نمو المبيضات

بوجود وعدم وجود *candida albicans*

المتحسسات الضوئية

رسالة مقدمة الى معهد الليزر للدراسات العليا

جامعة بغداد

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

مقدمة من قبل

انتصار كريم كاظم

بكالوريوس علوم حياة

2005

بإشراف

د. أمل مصطفى مكي

أيلول/2011 ميلادي

شوال / 1432 هجري

## الخلاصة

نصف الدراسة الحالية منظومة تجريبية لبحث تأثير ليزر الدايدود ذو الطول الموجي ٦٥٠ نانومتر و ليزر النيديميوم ياك المضاعف التردد ذو الطول الموجي ٥٣٢ نانومتر على نمو المبيضات *Candida albicans*, فضلا عن التأثير السمي عند دمج إشعاع الليزر مع المتحسسات الضوئية المحددة, تحديدا المثلين الأزرق والتولودين الأزرق والاكردين البرتقالي والسفرانين O. جمعت ١٠٠ عينة في هذه الدراسة من المهبل, شخّصت اعتمادا على الفحص المجهرى, الصفات الزرعية والاختبارات الكيموحياتية فضلا عن نظام *api candida*. عوملت *C. albicans* بتركيز ٠.١ ملغم/مللتر من محاليل المتحسسات الضوئية ثم شععت بنوع الليزر المتخصص بالمتحسسات لفترات تشعيع مختلفة. كلا مصدري الليزر كان له أثره على حياتية *C. albicans*. أظهرت النتائج بان عدد وحدات تكوين المستعمرة في المللتر (CFU/ml) لخميرة *C. albicans* اخذت تتناقص مع زيادة وقت التشعيع سيما في حالة ليزر النيديميوم ياك مضاعف التردد مع السفرانين O اذ حدث التأثير القاتل الأفضل عند وقت التشعيع لمدة ١١ دقيقة بكثافة طاقة ٢.٢٦ جول \ سنتمتر مربع (٨٩.١٨% انخفاض) مقارنة بالمجموعة المعاملة بعدم وجود كل من الليزر و المتحسس الضوئي. كان للتشعيع بليزر النيديميوم ياك المضاعف التردد بوجود الاكردين البرتقالي تأثير اقل في اختزال عدد CFU/ml على *C. albicans*, تم الحصول على الاختزال الأعلى لهذا العدد (٨٥.٨٨%) عند كثافة الطاقة ٢.٢٦ جول \ سنتمتر مربع في وقت تشعيع ٩ دقيقة. من ناحية أخرى كان أفضل انجاز في حالة ليزر الدايدود مرتبطا مع المثلين الأزرق عند وقت التشعيع ٢٨ دقيقة وكثافة طاقة ٠.٥٨ واط/سنتمتر مربع (٣٨.٤٥%). اما في حالة استخدام ليزر الدايدود مع التولودين الأزرق فقد ظهر اكبر اختزال في عدد وحدات تكوين المستعمرة في المللتر (٦٧.٩٣%) (CFU/ml) عند وقت التشعيع ٣٥ دقيقة وفي نفس كثافة الطاقة. كاستنتاج قد تؤثر النتائج على امكانية تقييم التأثير الديناميكي الضوئي القاتل لكلا الليزرين مع المتحسسات الضوئية بواسطة اختبار السمية البسيط المتضمن تحطيم الخلية. لم تلاحظ تغيرات معنوية في درجات الحرارة خلال التشعيع.