

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education

and Scientific Research

University of Baghdad

Institute of Laser for Postgraduate Studies



Bactericidal Effect of CO₂ Laser on Peri-Implant Infection (in Vitro Study)

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
/Dentistry

By

Bayda'a Flayyih Hamzah

B.D.S. /dentistry

2007

Supervised by

Asst. Prof. Dr.Ali .S. Mahmood

Co-Supervisor

Lecturer Dr. Esra H.Abdali

2013 A.D.

1434 A.H.

Abstract

One of the most popular causes for peri-implant diseases is the dental plaque bacteria. Previous studies have shown the bactericidal effect of CO₂ laser irradiation on bacteria associated with soft tissue infection surrounding the implant materials. No published studies have examined the effect of irradiation by CO₂ laser on *Streptococcus oralis*, *S.aureus* and *S.epidermis*.

The aim of this study was to evaluate the bactericidal effect of 10600nm CO₂ laser on (*S.oralis*, *S.aureus* and *S.epidermis*) causing infection of the soft tissues surrounding the dental implant with different power densities at different exposure times.

This study was carried out on five isolates of bacterial species out of 25 samples taken from patients having soft tissue infection around the dental implant. These five pure isolates included (one *S.oralis*, two *S.aureus* and two *S.epidermis*) were identified by microscopic examinations, culture characteristics, biochemical tests and API system. Bacterial suspension (10^{-6} CFU/ml) was irradiated with 10600 nm CO₂ laser, CW mode emission using different power densities 500 - 3000W/cm² (500 W/cm² increment) with different exposure times 10-60 sec. (10 increment for isolate of *Streptococcus oralis*) and 5-30s (5 sec. increment for *S.aureus* and *S.epidermis* isolates).

After irradiation 100µl bacteria suspension was spread over agar plates and incubated at 37 °C for 24-48 hr. aerobic and anaerobic conditions according to the nature growth of bacteria. Colony forming units (CFUs/ml) were counted and compared with control group then the bactericidal effect of CO₂ laser was assessed in relation to the colony forming units of control group.

In this study the maximum bactericidal effect of CO₂ laser on *S.oralis* was 100% at 2500W/cm² with exposure times 50 and 60s, while the CO₂ laser eliminated 100% of *S.aureus* and *S.epidermis* resistant to antibiotic at 3000W/cm² at 25s for *S.aureus* whereas 2500W/cm² at 30s

for *S.epidermis*. However ,as related to the sensitive isolates the maximum effect of CO₂ laser on *S.aureus* was at 2000W/cm² with all exposure times(5-25s) while *S.epidermis* at 2000W/cm² when exposure time 20s.In addition to that ,high power density was needed to kill the multidrugs resistant bacterial strain.

The results indicate that irradiation by CO₂ laser CW mode emission may be useful in reducing bacterial colony forming units at low and high power density. Also the results of this study revealed that a complete or nearly complete reduction in the bacterial counts may be achieved.



جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة بغداد

معهد الليزر للدراسات العليا

التأثير القاتل لليزر ثاني اوكسيد الكربون على أصابه ماحول
زرعه السن: دراسه خارج الجسم

رسالة

مقدمة الى معهد الليزر للدراسات العليا

جامعة بغداد

كجزء من متطلبات نيل درجة الماجستير علوم في الليزر/ طب الأسنان

مقدمة من قبل

بيداء فليح حمزة

بكالوريوس طب وجراحة الفم والأسنان

٢٠٠٧

بإشراف

مدرس د. أسراء حسن

أ.م.د. علي شكر محمود

عبدعلي

٢٠١٣ ميلادي

١٤٣٤ هجري

الخلاصه

الخلاصه

واحد من اكثر الاسباب شيوعا لأمراض الزرع هو اللوح البكتيري . قد بينت دراسات سابقه التأثير القاتل لتشعيع ليزر ثاني اوكسيد الكربون على البكتريا ا لمصاحبه مع أصابه الانسجه الرخوه المحيطه لمواد الزرع لم نجد هنالك دراسات منشوره درست تأثير التشعيع بواسطه ليزر ثاني اوكسيد الكربون على البكتريا المسبقيه والعنقوديه الذهبية و المكورات العنقوديه للبشره.

هدف هذه الدراسه كان لتقييم التأثير القاتل لليزر ثاني اوكسيد الكربون ١٠٦٠٠ نانومتر على (البكتريا المسبقيه والعنقوديه الذهبية و المكورات العنقوديه للبشره)مما تسبب أصابه الانسجه الرخوه المحيطه زرع السن مع كثافات طاقية مختلفه عند اوقات تعرض مختلفه.

نفذت هذه الدراسه على خمس عزلات من الانواع البكتيرييه من اصل ٢٥ عينه أخذت من مرضى عندهم أصابه بالانسجه الرخوه حول زرع السن. هذه العزلات الخمس النقيه تضمنت المسبقيه (واحد) والعنقوديه الذهبية (اثنان) والمكورات العنقوديه للبشره (اثنان) فحصت بواسطه الفحوصات المجهري، الصفات المزرعيه،الاختبارات البايوكيميائيه ونظام الابي . معلق بكتيري ١٠^{-٦} شعع بطول موجي ١٠٦٠٠ نانومتر لليزر ثاني اوكسيد الكربون ،طور الانبعاث المستمر باستخدام كثافات طاقه مختلفه ٥٠٠ الى ٣٠٠٠ واط على سنتيمتر مكعب مع ا وقات تعرض مختلفه من ١٠ الى ٦٠ ثانيه لعزله البكتريا المسبقيه و ٥ الى ٣٠ ثانيه لعزلات البكتريا العنقوديه والمكورات العنقوديه للبشره .بعد التشعيع ١٠٠ مايكرو لتر من معلق البكتيري نشر على اطباق اكار وحضن عند ٣٧ درجه مئوية لمده ٢٤-٤٨ ساعه بظروف هوائيه ولا هوائيه وفقا لطبيعته نمو البكتريا . عدد تكوين المستعمره حسب وقارن مع مجموعته السيطره ثم قيم التأثير القاتل لليزر ثاني اوكسيد الكربون مع عدد تكوين المستعمره للمجموعه السيطره.

التأثير الاقصى القاتل في هذه الدراسه لليزر ثاني اوكسيد الكربون على البكتريا المسبقيه كان ١٠٠% عند 2500W/cm² مع اوقات تعرض ٥٠ و ٦٠ ثانيه بينما أزل ليزر ثاني اوكسيد الكربون ١٠٠% من البكتريا العنقوديه الذهبية و المكورات العنقوديه للبشره المقاومه للمضادات الحيويه عند ٣٠٠٠ W/cm² عند ٢٥ ثانيه للبكتريا العنقوديه الذهبية في حين 2500W/cm² عند ٣٠ ثانيه للمكورات العنقوديه للبشره . فيما يتعلق بالعزلات الحساسه كان التأثير الحد الأقصى لتأثير ليزر ثاني اوكسيد الكربون على البكتريا الذهبية عند ٢٠٠٠ W/cm² مع كل

اوقات التعرض (٥-٢٥ ثانيه) بينما المكورات العنقودية للبشره عند 2000 W/cm^2 عندما وقت التعرض ٢٠ ثانيه .بالاضافه الى ذلك،نحتاج كثافه طاقيه عاليه لقتل سلالة بكتيرية مقاومه للأدوية المتعدده.

تشير النتائج بأن التشعيع بواسطه ليزر ثاني اوكسيد الكربون بطور انبعاث مستمر ربما يكون مفيد في تقليل اعداد تكوين المستعمره البكتيريه عند الكثافه الطاقيه العاليه والواطئه . ايضا نتائج هذه الدراسه تكشف عن تخفيض كامله او شبه كامله في اعداد البكتريا ويمكن ان يتحقق.