

DETECTION AND QUANTIFICATION OF CLASS.I CARIES WITH LASER FLUORESCENCE TECHNIQUE

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

RANA TARIQ JAMEEL

B.D.S

2010 AB

1431 AH



ABSTRACT

The objective of the present study was to discriminate between the carious and sound teeth structure by laser fluorescence technique by using 650 nm CW diode laser. The histopathological investigation was done to verify the actual carious lesion depth.

Thirty permanent molar teeth were extracted from adult individuals for different reasons (tooth impaction, periodontal diseases, and pulp infections); their ages were ranging from 25-45 years old. An experimental laser fluorescence set-up was made to perform the work regarding in vitro detection and quantification of occlusal dental caries by 650 nm CW diode laser ($\lambda_{\text{excit.}} = 669 \text{ nm}$). Different powers were used to determine the effect of certain power on the fluorescence spectra of sound and carious teeth. Different positions of a carious tooth were determined with respect to laser light incidence. Different carious teeth with varying clinical stages of caries progression were examined. A charged coupled device camera was used to direct the laser light into the determined position.

In the present study, three diagnostic methods (Visual inspection, Tactile Examination, and Laser Fluorescence Technique) were utilized. Six teeth were sent to histopathological examination to confirm the efficacy of the diagnostic method (Visual inspection, Tactile Examination, and Laser Fluorescence Technique) for estimation of actual carious lesion depth.

The results for the effect of the incident power of the laser used on the fluorescence spectra showed that the fluorescence intensity of the carious tooth is directly proportional to the power used. These results are leading to the detection of carious lesions for different depths. The deepest carious lesions revealed high fluorescence intensity. The variation of the position proved that the fluorescence intensity of the carious tooth is the mirror image of the carious lesion depth. The scoring systems for the assessment of dental caries depth for the three used diagnostic methods revealed that the laser fluorescence scoring system was more accurate than the others were used for visual inspection and tactile examination.

Based on these findings; it was concluded that 650 nm CW diode laser ($\lambda_{\text{excit.}} = 669 \text{ nm}$ 40 mW) is a suitable and a reliable tool for caries diagnosis and depth assessment. Histopathological findings for the estimation of actual carious lesion depth revealed a good correlation with that of laser fluorescence technique.

الكشف الكمي للتسوس من النوع الأول بإستخدام تقنية التألق بواسطة الليزر

رسالة مقدمة الى معهد الليزر للدراسات العليا

جامعة بغداد

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

مقدمة من قبل

رنا طارق جميل

بكالوريوس طب و جراحة الفم و الأسنان

٢٠١٠ ميلادية

١٤٣١ هجرية

الخلاصة

الهدف من هذه الدراسة هو التمييز بين الأسنان السليمة الخالية من التسوس من تلك المصابة بالتسوس بواسطة تقنية التالف الإنبعائي لليزر بإستخدام ليزر دايود (٦٥٠ نانومتر) ذو الموجة المستمرة. أُستُخدِم التشخيص النسيجي للتحقق من مدى عمق التسوس داخل الأسنان.

ثلاثون سناً قُلعت من أشخاص بالغين تتراوح اعمارهم من ٢٥ الى ٤٥ سنة, لأسباب مختلفة (انحشار السن, امراض اللثة, التهابات لب السن). لقد تمَّ صنع منظومة مختبرية للطيف الإنبعائي لليزر من أجل اتمام متطلبات العمل للكشف الكمي عن التسوس الإطباقي للإسنان خارج الجسم بواسطة ليزر دايود (٦٥٠ نانومتر) ذو الموجة المستمرة وبطول موجي تحفيزي (٦٦٩ نانومتر). أُستُخدِمت قدرات مختلفة لليزر دايود للتحقق من تأثيرها على الأطياف الانبعائية لكل من الأسنان السليمة الخالية من التسوس وتلك المصابة بالتسوس. فُحصت مواقع مختلفة على سطح الأسنان المصابة بالتسوس بالنسبة لنقطة سقوط الليزر عليها. أُستُخدِمت كاميرا ذات عدسة لامة صغيرة للتحقق من نقطة سقوط الليزر على الموقع المحدد على سطح السن المراد فحصه. لقد تمَّ استخدام ثلاثة طرق للتشخيص ضمن هذه الدراسة (الفحص الإبصري, الفحص اللمسي بواسطة المسبار, وتقنية الطيف الإنبعائي لليزر). ستة أسنان أُرسِلت الى الفحص النسيجي للتأكد من فعالية الطرق التشخيصية المستخدمة في هذه الدراسة في تحديد العمق الفعلي للتسوس.

لقد أظهرت نتائج تأثير قدرة الليزر الساقط على سطح الأسنان المصابة بالتسوس أن شدة الطيف الإنبعائي لليزر تتناسب تناسباً طردياً مع القدرة المستخدمة لليزر. أدت هذه النتائج الى الكشف عن التسوس وبأعماق مختلفة. لقد أظهرت الأسنان المصابة بالتسوس بعمق كبير شدة عالية للطيف الإنبعائي لليزر. لقد أظهرت نتائج الأنظمة الرقمية المستخدمة للطرق التشخيصية الثلاث من أجل تحديد عمق تسوس الأسنان أن النظام الرقمي المستخدم في تقنية الطيف الإنبعائي لليزر كان اكثر دقة من النظام الأخرى.

استناداً الى هذه النتائج, يُستنتج أن ليزر دايود (٦٥٠ نانومتر) ذو الموجة المستمرة وبطول موجي تحفيزي (٦٦٩ نانومتر) وبقدرة خارجية مقدارها ٤٠ ملي واط يُعتبر اداة مناسبة وموثوقة لتشخيص التسوس وتقييم عمقه. أظهرت نتائج الفحص النسيجي لتحديد عمق تسوس الأسنان ارتباطاً جيداً مع نتائج تقنية الطيف الإنبعائي لليزر.

