



Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
And Scientific Research
University of Baghdad
College of Dentistry



**ANTIMICROBIAL PHOTODYNAMIC THERAPY
AGAINST *ENTEROCOCCUS FAECALIS* OF
INFECTED HUMAN ROOT CANALS EMPLOYING
SEVERAL PHOTOSENSITIZERS WITH DIODE
LASER (AN IN VITRO STUDY)**

A Thesis submitted to the Council of the College of Dentistry at the
University of Baghdad in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of Master of Science in Conservative Dentistry

By:

Ali Falah Hasan

B.D.S

Supervised by:

Prof. Dr. Mohammed R. Hameed

B.D.S., M.Sc., Ph.D.

Baghdad-Iraq

2023 A.D.

1444 A.H.

ABSTRACT

Introduction: *E.faecalis* bacteria is one of the most resistance oral bacterial species, which may contribute to the failure of root canal therapy. The current endodontic disinfection techniques may be supplemented with photodynamic therapy (PDT), which is thought to more efficiently destroy the intracanal bacteria. This in vitro study's goal was to evaluate and compare the antimicrobial effectiveness of photodynamic therapy (PDT) using indocyanine green (ICG), methylene blue (MB) and cetrimide (CT) with near infrared diode laser 810 nm wavelength in the root canals of teeth infected with *Enterococcus faecalis* .

Materials and Methods: A total of 50 freshly extracted human permanent maxillary first molars were chosen with completely formed apical foramen, no evidence of root caries, no cracked or fractured roots and no internal resorption. After palatal root sectioning, chemomechanical cleaning and autoclaving, an isolated *E. faecalis* was added. By randomly distributed the roots, five experimental groups were created:

Group C is the control group, Group L is the laser group only, Group ICG is the PDT group (PDT with indocyanine green and 0.5 W output power diode laser), Group MB is the PDT group (PDT with methylene blue and 0.5 W output power diode laser), and Group CT is the cetrimide group (PDT with CT and 0.5W output power diode laser). The root canal contents of the palatal root were flushed and the suitable culture medium was then plated with the accumulated contents and cultured for 48 hours at 35 °C ± 2.0. Colony-forming units per milliliter (CFU/ml) were accounted to assess the bactericidal efficacy of the investigated experimental groups.

Results: The findings showed that the group of PDT with ICG indicated that the growth of *E. faecalis* were totally disappeared, While other groups

demonstrated a considerable decrease in \log_{10} CFU/ ml of bacteria versus the control group.

Conclusion: PDT with 810 nm diode laser irradiation is efficient in root canal disinfection procedures and PDT with diode laser has more disinfection effect than using 810 nm diode laser exposure alone.

الخلاصة

المقدمة: ان بكتريا ال *E. faecalis* هي من اكثر انواع بكتريا الفم المقاومة والتي تساهم في فشل علاج حشوات الجذور. التقنيات الحديثه لقتل البكتريا مدعومة بالعلاج الديناميكي الضوئي والذي يعتقد بانه فعال لتحطيم البكتريا الموجوده داخل اقنية الجذور. الهدف من هذه الدراسه المختبريه هو لتقييم ومقارنة فعالية العلاج الديناميكي الضوئي باستخدام صبغة (ICG) الخضراء، صبغة المثيلين الزرقاء و مادة السترمايد مع وجود الدايدود ليزر بطول موجي ٨١٠ نانومتر واستخدامهم ضد البكتريا *E. faecalis* الموجوده داخل اقنية الجذور.

المواد وطرق العمل: تم جمع ٥٠ سن من الطاحن العلوي الاولي بعد قلعهم بحيث ان الجزء القمي للجذور مكتمل تماما، يخلو من اي تسوس، تشقق، كسر بعدها تم قطع الجذر الحنكي لكل سن وبطول ١٢ ملليمتر . بعدها تم تنظيف كل جذر ميكانيكيا وكيميائيا وبعدها تم تعقيمهم بواسطة جهاز الاوتوكليف. *E. Faecalis* بكتريا تم عزلها وحقتها داخل كل قناة جذر. وبعدها قسمت العينات الى خمسة مجاميع .

المجموعه الاولى: ١٠ جذور لم تعامل باي شي

المجموعه الثانيه: ١٠ جذور عوملت بالليزر فقط

المجموعه الثالثه: ١٠ جذور عوملت بصبغة المثيلين الزرقاء مع العلاج الديناميكي الضوئي بوجود الدايدود ليزر.

المجموعه الرابعه: ١٠ جذور عوملت بالصبغة الخضراء مع العلاج الديناميكي الضوئي بوجود الدايدود ليزر.

المجموعه الخامسه: ١٠ جذور عوملت ب السترمايد ٢٪ مع العلاج الديناميكي الضوئي بوجود الدايدود ليزر.

تم أخذ عينات من الأقنيه وذلك بعد غسل الاقنيه بمادة فوسفات بفر سلاين وتجميع المكونات النازله من ذروة القناة وتجميعها في وعاء خاص ومعقم بمقدار ١ ملم . وبعدها اجريت عملية التخفيف وثم توزيع 0.1 مليلتر على الوسط الزرعى التي حفظت الا هوائيا لمدة ٢٤ ساعه وتم عد البكتريا على الاوساط الزرعيه وضربها بمعامل التخفيف.

الطريقه المستخدمه لعد البكتريا الحيه لكل ملليمتر استخدمت لتقييم فعالية الطريقة المستخدمة في هذه الدراسه.

النتائج: اظهرت النتائج ان كروب صبغة (ICG) الخضراء بوجود العلاج الديناميكي الضوئي بان نمو البكتريا E. faecalis اختفى تماما. في حين ان بقية الكروبات اظهرت انخفاض بصورة ملحوظه في عدد خلايا البكتريا الحية مقارنة بمجموعة السيطرة.

الاستنتاج: العلاج الديناميكي الضوئي بوجود ٨١٠ نانومتر الطول الموجي لليزر المستخدم هو فعال في تعقيم الجذور. حيث ان استخدام العلاج الديناميكي الضوئي هو اكثر فعال في تعقيم افنية الجذور من استخدام الليزر وحده .



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد
كلية طب الاسنان



تأثير المواد المستشعره لليزر باستخدام العلاج الديناميكي الضوئي المضاد للبكتيريا *E.faecalis*
الموجوده داخل الاقنيه باستخدام الدايبود ليزر

رسالة مقدمة الى مجلس كلية طب الأسنان / جامعة بغداد كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير
في معالجة الاسنان

من قبل
علي فلاح حسن
بكالوريوس طب وجراحة الفم والأسنان

بإشراف
أ.د. محمد رشيد حميد
دكتوراه معالجة الاسنان

بغداد - العراق