University of Mosul

College of Dentistry

Effects of Osteon III on the Bone Healing around Digitally Designed Zirconium Dioxide Implant in Rabbits

A Thesis Submitted by

Dina Ismael Baktash

To

The Council of College of Dentistry

University of Mosul

As a Partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of Master of Science

In

Oral and Maxillofacial Surgery

Supervised by

Ass. Prof. Dr. Abdul-Hameed Natiq Al-Dabagh

BDS. MSc. Ph.D. (Oral Surgery)

Lecturer Dr. Abdul-Sattar S. Mahmood

BDS. High Diploma. MSc. Ph.D. (Oral Histology)

٢٠٢٢A.D. **١٤٤٣ A.H**

ABSTRACT

Background: Zirconium Dioxide implant known to be highly biocompatible, has superior strength and fracture resistance. The biphasic calcium phosphate (Osteon III) is a synthetic biocompatible osteoconductive bone graft material.

Aims of the Study: To evaluate the additive effect of Osteon III (Biphasic Calcium Phosphate) material on the bone behavior around Zirconium Dioxide implant radiographically and histologically.

Materials and Methods: Twenty male New Zealand rabbits were used for this experimental study. Forty Zirconium Dioxide implants were inserted, two implants for each rabbit. The implants were surgically placed into the right femoral bone, one implant was considered the control sample placed on the distal femoral head and another implant placed at the proximal femoral head with the addition of material and considered the experimental sample. Each hole was kept ١ cm away from each femur head. The proximal preparation site was filled with Osteon III material and the Zirconium Dioxide implant was inserted and screwed using the mini-implant screwdriver; this group was considered as (Zirconium Dioxide implant + Osteon III). The other Zirconium Dioxide implant was inserted and screwed in the distal preparation site, which was considered the control group (Zirconium Dioxide implant). The time intervals were three days, one week, two weeks, and four weeks, bone response was evaluated around the Zirconium Dioxide implants after the euthanasia of the animals according to study time intervals. The Densitometric analysis was used for measuring the bone density around the Zirconium Dioxide implant and the histometric analysis of bone histological sections under a light microscope was applied for histological

evaluation of the measurement of bone trabecular thickness and the osteoblasts number.

Results: The Densitometric readings regarding bone density showed a significant difference between the group of (Zirconium Dioxide implant) and the group of (Zirconium Dioxide implant + Osteon III) regarding bone density at all the four periods. The histometric analysis revealed a significant result in terms of bone trabeculae thickness and osteoblast number at three days, one week, and two weeks, while it showed no significance at four weeks period.

Conclusion: The Zirconium Dioxide implants osseointegrated with the surrounding bone. The use of Biphasic Calcium Phosphate as a bone substitute around the Zirconium Dioxide implant increases the rate of bone formation around the implant at the early stage of bone healing. The Zirconium Dioxide implant enhanced by Biphasic Calcium Phosphate seems to be a promising implant material.

جامعة الموصل
كلية طب الأسنان

تأثير المادة الحياتية المصنعة (خزف فوسفات الكالسيوم) على شفاء العظم حول غرسة ثاني اكسيد الزركونيوم المصممة رقميا في الارانب

رسالة تقدمت بها

دينا إسماعيل بكتش

الى مجلس كلية طب الأسنان / جامعة الموصل

كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في اختصاص

جراحة الفم والوجه والفكين

بإشراف

أ.م.د. عبد الحميد ناطق الدباغ (دكتوراه جراحة الفم والاسنان)

م.د. عبد الستار سالم محمود (دكتوراه انسجة الفم)

١٤٤٣ A.H. **٢٠٢٢A.D.**

الخلاصة

الأهداف: هدفت الدراسة الحالية التجريبية الى تقييم استجابة عظام الارانب لغرسات ثاني اكسيد الزركونيوم المصممة رقميا على فترات زمنية مختلفة بالاضافة الى ذلك,تهدف الى تقييم تأثير اضافة المادة الحياتية المصنعة(خزف فوسفات الكالسيوم) كبديل للعظام على الاندماج العظمي حول غرسة ثاني اكسيد الزركونيوم.

المواد وطرائق العمل: تم تصميم وتصنيع اربعين غرسة(زركونيوم) رقميا باستخدام الكومبيوتر (كاد – كام) وتم اخضاع عشرون ارنبا نيوزيلندياً في التجربة حيث تم عمل حفرة للزرعة في كل رأس من عظم الفخذ الايمن، كل حيوان تلقى غرسه في راس الفخذ الوحشي، وهذه المجموعة اعتبرت من الغرسات كمجموعه ضابطه؛ ثم وضعت المادة الحياتية المصنعة (خزف فوسفات الكالسيوم) في تجويف الزرعة في راس الفخذ الانسي تلاها غرس الزرعة، وهذه المجموعة اعتبرت كمجموعه تجريبيه. تم بشكل عشوائي تصنيف الأرانب العشرين إلى أربع مجموعات، للتمثيل في فترات الدراسية والتي هي ثلاثة أيام، سبعة أيام، أربع عشرة يوماً وثمانية وعشرون يوماً. تم تقييم الاستجابة للعظام حول كل من الاربعين غرسة عن طريق قياس كثافة العظم باستخدام التحليل القياسي للكثافة للصورة الاشعاعية الرقمية حول الذروة كما انه تم إجراء التحليل النسيجي للقسم النسيجي العظمي تحت المجهر الضوئي للتقييم النسيجي للخلايا العظمية وللبانيات العظمية مع قياس السمك للتربيق العظمي والتي بعد القتل الرحيم للحيوانات تم التقاطها وفقاً لفترات الدراسة.

النتائج: أظهرت قراءات قياس الكثافة بالنسبة لكثافة العظام فرقاً معنوياً بين المجموعة الضابطة والتجريبية فيما يتعلق بكثافة العظام في جميع الفترات الأربع. وأظهر التحليل النسيجي نتيجة معنوية من حيث سمك تربيق العظام وعدد بانيات العظم في ثلاثة أيام وأسبوع وأسبوعين، بينما لم يظهر أي معنوي خلال فترة أربعة أسابيع.

الاستنتاجات: إن استخدام المادة الحياتية المصنعة (خزف فوسفات الكالسيوم) كطعم عظمي صناعي حول غرسة الزركونيوم مفيد لزيادة تكوين العظام حول الزرعة لأنه يشكل اندماجا عظميا مع العظام المحيطة كما انه يزيد من كثافة العظام ويحفز ويسرع معدل تكوين العظام حول الزرعة في المراحل المبكرة من التئام العظام.