University of Mosul

College of Dentistry

Evaluating The Local and Systemic Effects of Silicon Dioxide on Healing of Mandibular Bone in Rabbits

A Thesis Submitted by

Zeena Saadi Mohammed Amin

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

Dr. Mohammed Salih Sulaiman — Assistant Professor

Dr. Ghada Abdul-Rhman Taqa — Professor

2022 A.D 1443 A.H

ABSTRACT

Background: Bone regeneration is an important objective in clinical dental practice. Silicon is one of major trace element and essential nutrient for humans, it has a numerous health properties especially in bone formation and connective tissue health.

Aims of the study: This study was undertaken to evaluate and compare the local and systemic effects of silicondioxide (silica) on healing of bony defect of mandibular bone in rabbits by means of biochemical, radiographical, densitometric analysis, in addition to histological and histometric evaluation of bone defects.

Materials and Methods: Thirty-six white new-zealand healthy male adult rabbits with the same weight, age, and circumstance of feeding and housing were used in this study. All animals were submitted to operation in the mandibular bone region. A hole of 3mm diameter was drilled by heavy–duty dental engine. The rabbits were divided into three groups(12 rabbits/group) each group were subdivided into three experimental periods (7,14,28 days) four rabbits for each period as follows: Control group, n=12(hole was not filled by anything), locally treated group n=12(silica powder was condensed well in the hole) and systemically treated group n=12 (hole was not filled by anything but the rabbits received dietary supplement of 2mg/kg of silica daily). Biochemical (Rabbit Bone Alkaline Phosphatase), radiographical, histological and histometric analysis were measured after euthanization the animals at 7,14,28 days respectively.

Results: Biochemical analysis showed a significant differences in Rabbit bone alkaline Phosphatase in both treated groups compared with the control at 7 & 28 days period, with the superiority of systemically treated over the locally treated group, while at 14 days the difference between three groups was not significant.

Densitometric analysis showed that at 7 days period there were a highly significant differences in bone density between all groups with the superiority of systemically treated group over local & control groups. While at 14 & 28 days period there were a significant increase in bone density in both treated groups over the control, with no significant differences between two treated groups.

Histological study showed increases in bone healing criteria(granulation tissue and new bone formation) in both treated groups in comparison with the control group at all intervals. Histometric analysis showed a significant increase in the number of osteoblasts and thickness of bone trabeculae in treated groups comparing with the control group, while a significant decrease in the number of osteoclast, and in all these results systemically treated group is superior over the locally treated group over all healing periods.

Conclusion: Within the limits of the study, this study concluded that silicon was successfully accelerating bone healing in surgical bone defect if it used topically or systemically but the optimal response was obtained when it is given as a daily dietary supplement.

كلية طب الأسنان

جامعة الموصل

تقييم التأثيرات الموضعية والجهازية لمادة ثنائي اوكسيد السيليكون على شفاء عظم الفك السفلي في الارانب

رسالة تقدمت بها

زينة سعدي محمد أمين

الى

مجلس كلية طب الاسنان

جامعة الموصل

كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير

في

جراحة الفم والوجه والفكين

بإشراف

د. محمد صالح سليمان
أستاذ مساعد

د. غادة عبد الرحمن طاقة
أستاذ

1443هـ

2022م

الخلاصة

تعد عملية تجديد العظم هدف مهم في ممارسة طب الاسنان السريرية ويعد السيليكون احد العناصر الزهيدة الرئيسية والمغذيات الاساسية للبشر اذ ان له خصائص صحية عديدة خاصة في تكوين العظام وصحة الانسجة الضامة.

اهداف الدراسة: اجريت هذه الدراسة لغرض تقييم ومقارنة الفعالية النسبية لمادة السيليكا عند اعطائها بشكل جرع يومية منتظمة او عند استخدامها موضعيا للعيوب العظمية المنشأ جراحيا في عظم الفك للأرانب عن طريق الكيمياء الحيوية, التقنيات الشعاعية ,تحليل الكثافة العظمية بالاضافة الى التقييم النسيجي للعيوب العظمية.

طرق العمل: ست وثلاثون ارنب ذكر نيوزلندي ابيض معافى, بنفس العمر , الوزن والظروف المحيطة اختيروا لهذه الدراسة.

الارانب قسمت الى ثلاث مجموعات(سيطرة, علاج موضعي ,علاج يومي منتظم) كل مجموعة تتكون من اثنا عشر ارنبا حيث تم متابعتها في ثلاث فترات 7 ، 14 ، 28 يوم (4 ارانب لكل فترة زمنية) لكل مجموعة.

مجموعة السيطرة تركت العيوب العظمية فيها شاغرة ,مجموعة العلاج الموضعي تم ملئ العيوب العظمية بمادة السيليكا, اما مجموعة العلاج اليومي المنتظم فقد تركت العيوب العظمية فيها شاغرة ايضا مع اعطاء جرع يومية منتظمة من مادة السيليكا (2ملغم/كغم) مذوبة في (1ميليلتر)من الماء المقطر عن طريق الفم.

في نهاية الفترات الزمنية المحددة للدراسة تم سحب الدم من الارانب عند الذبح لغرض اجراء فحص الفوسفاتيز القلوية الخاصة بالعظم ,ثم جمع عينات العظم لغرض اجراء الفحص الشعاعي وقياس الكثافة العظمية والتقييم النسيجي لها.

النتائج: التحليل الاحصائي كشف على وجود اختلاف في كمية الفوسفاتيز القلوية الخاصة بالعظم للمجموعتين التجريبيتين مقارنة بمجموعة السيطرة في يوم7 و28 من الدراسة مع افضلية المجموعة المعالجة بالجرع اليومية المنتظمة عن المجموعة المعالجة موضعيا. اما في يوم 14 من الدراسة فنلاحظ عدم وجود فروقات معنوية في كمية الفوسفاتيز القلوية الخاصة بالعظم للمجموعات الثلاث.

واشارت الدراسة الى وجود نضوج عظمي اسرع وزيادة بالكثافة العظمية للمجموعتين التجريبيتين مقارنة بمجموعة السيطرة لكل الفترات الزمنية مع وجود تفوق معنوي عالي لمجموعة العلاج اليومي المنتظم في فترة ال7 ايام من الدراسة.

بينما اثبت التشريح النسيجي للعظام وجود تسارع في نمو العظم والتئامه بشكل ملحوظ في المجموعتين التجريبيتين مقارنة مع مجموعة السيطرة, مع وجود فروق معنوية بين المجموعات في عدد بانيات العظم وناقضات العظم بالاضافة الى سمك التربيق العظمي في جميع الفترات الزمنية.

الاستنتاجات: في حدود الدراسة, اظهرت النتائج ان مادة السيليكون لها تأثير مفيد في تسريع النمو العظمي للعيوب العظمية اذا استخدمت موضعيا او جهازيا ولكن الاستجابة المثلى تم الحصول عليها عندما تعطى كمكمل غذائي يومي عن طريق الفم .