Ministry of Higher Education
and Scientific Research
University of Mosul
College of Dentistry

Effect of Vitamin K_2 on Bone Reaction around Orthodontic Mini-screw in Rabbits (An Experimental Study)

Dissertation Submitted

By

Banan Khazaal Yaseen

To

The council of College of Dentistry / Mosul University

As a Partial Fulfillment of the Requirements

For the

Degree of Master in Dental Science –(Orthodontics)

Supervised by

Assit. Prof. Saba Hazim Al-Zubaidi

1440 A.H. **2019 A.D**

ABSTRACT

Background: Nowadays, a stable orthodontic mini-screw of the absolute anchorage provision is recommended during orthodontic therapy so that the improvement from fail or loose appears to be mandatory.

Aims: This study was introduced to show the effect of vitamin K_2 on the bone response around orthodontic mini-screws placed in the rabbit femur through both the biomechanical and radiographical evaluations.

Materials and Methods: In the conducted study, twelve white mature healthy male rabbits were taken as experimental animals equally divided into three main groups in regard to the time length of the vitamin K_2 administration to the experimental groups after 2, 4 and 6 weeks, means every group was included four rabbits two control and two vitamin K_2 given as each experimental group has its specific control. All the steps of the surgical procedure were achieved in the Animal Experimental Room in the College of Dentistry of University of Mosul. Thirty-six mini-screws, 6 mm in length and 1.4 mm in diameter were installed into the lateral surface of the right femur, 3 mini-screws in each. The vitamin K_2 daily dose of the three experimental groups of 2, 4 and 6 weeks was a 900 µg administered by the loading technique. The biomechanical estimation was performed by the Periotest M device in two intervals, firstly at the time of the mini-screws installations for the measures of the primary stability and secondly after the end of every period (2, 4 and 6 weeks) for the measures of the secondary stability. The radiographical estimation was performed via the Digital Densitometric Software Kodak 9000C Extraoral Imaging System for measuring the bone density around the mini-screws at their long axes and cross-sections also twice, one time at the day of the screws installations immediately after the primary stability measurements and the second time at the end of every period also after the secondary stability assessments of the screws.

Results: The biomechanical estimation showed a highly significant increase of the secondary stability over the primary one of the vitamin K_2 for all of the three experimental groups of 2, 4 and 6 weeks, while a significant decrease in the secondary stability over the primary of the control 2 weeks and a non-significant difference between the secondary and primary stability for the control 4 and 6 weeks. Moreover, for the 2 weeks group there was a highly significant increase of the vitamin K_2 secondary stability over the same stability of its control and for 4 and 6 weeks groups there were significant increases of the vitamin K_2 secondary stability over the same stability of their controls.

The radiographical estimation of the vitamin K_2 for the 2, 4 and 6 weeks groups of their end periods all showed an increase in the bone density means around the mini-screws, while the higher significantly was mainly showed at the 6 weeks group. For the control 2 weeks end period the bone density values showed a non-significant difference with those of the zero time values that ranged between increase and decrease, while the controls 4 and 6 weeks end periods the bone density values showed a decrease in means that ranged from a non to significant and a highly significant decrease. Furthermore, the compared results of the end times of the vitamin K_2 and the control groups for the three periods, all showed an increase in the bone density of the vitamin K_2 group, for the 2 weeks group ranged from a non to highly significant increase while the other groups of 4 and 6 weeks showed a highly significant increase in the bone density mean values.

Conclusion: All the three timings experimental vitamin K_2 groups of 2, 4 and 6 weeks were showed higher mini-screws secondary stabilities over their controls. The same three experimental groups showed higher bone density mean values over their controls with the 6 weeks group which of the higher values.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الموصل

كلية طب الأسنان

تأثير فيتامين K_2 على أستجابة العظم حول زرعات تقويم الاسنان المصغرة في الارانب (دراسة تجريبية)

أطروحة تقدمت بها

بنان خزعل ياسين

إلى

مجلس كلية طب الأسنان / جامعة الموصل كجزء من متطلبات نيل

درجة ماجستير في

علوم طب الأسنان/ تقويم الاسنان

بإشراف

أ.م. صبا حازم الزبيدي

١٤٤٠ هـ

٢٠١٩ م

الملخص

الخلفية: في الوقت الحاضر، زرعات تقويم الاسنان المصغرة التي تعطي الثبات المطلق اصبحت غاية اي اختصاصي تقويم الأسنان، لانه عند تسليط القوة عليها، هي لن تفشل في عملها او تتحرك من مكانها.

الأهداف: أجريت هذه الدراسة لاظهار تأثير فيتامين K_2 على استجابة العظم حول زرعات تقويم الاسنان المصغرة التي تم وضعها في عظمة فخَذ الأرنب، من خلال التقييمات الميكانيكية الحيوية والاشعة السينية.

المواد و طرائق العمل: في الدراسة الحالية، اثنا عشر أرنب من الذكور البيضاء البالغة وبصحة جيدة تم استخدامهم كحيوانات اختبار، مقسمة بالتساوي إلى ٣ مجموعات رئيسية على اعتبار طول المدة التي سيتم من خلالها اعطاء فيتامين K_2 الى مجاميع الاختبار بعد ٢ ، ٤ و ٦ اسابيع، معناه كل مجموعة تحتوي على اربع ارانب اثنان ضابطة واثنان اختبار بفيتامين K_2 حيث ان كل مجموعة اختبارية لديها المجموعة الضابطة الخاصة بها. كل خطوات العملية الجراحية أجريت في غرفة اختبار الحيوان في كلية طب الاسنان / جامعة الموصل. ست وثلاثون من زرعات تقويم الاسنان المصغرة بطول ٦ ملم وعرض ١,٤ ملم تم غرسهم في السطح الخارجي من الفخذ الأيمن، ٣ زرعات في كل فخذ. الجرعة اليومية من فيتامين K_2 للثلاث مجاميع التجريبية ٢ ، ٤ و ٦ اسابيع كانت ٩٠٠ مايكروغم اعطيت بتقنية التحميل. تقييم الثبات الميكانيكي الحيوي أجري باستخدام جهاز البيريوتست M مرتين المرة الاولى كانت في وقت غرس زرعات تقويم الاسنان المصغرة لقياس الثبات الاولي لهم والمرة الثانية كانت بعد نهاية كل فترة (٢ ، ٤ و ٦ اسابيع) لقياس الثبات الثانوي لهم. التقييم بواسطة الاشعة السينية اجري باستخدام نظام التصوير خارج الفم كوداك 9000C ذو البرمجيات الرقمية لقياس كثافة العظم حول زرعات تقويم الاسنان المصغرة عند كلي مقاطعهم الطولية والعرضية وكذلك مرتين، المرة الاولى في يوم غرس الزرعات مباشرة بعد قياس الثبات الاولي لهم والمرة الثانية بعد نهاية كل فترة بعد قياس الثبات الثانوي لهم.

الملخص

النتائج: التقييم الميكانيكي الحيوي اظهر زيادة معنوية عالية بالثبات الثانوي نسبة للثبات الاولي لكل المجاميع التجريبية من فيتامين K_2 للفترات ٢ ، ٤ و ٦ اسابيع، بينما التقييم اظهر نقصان معنوي بالثبات الثانوي نسبة للثبات الاولي لمجموعة ال ٢ اسبوع الضابطة وعدم وجود اختلاف معنوي بين الثبات الثانوي والثبات الاولي للمجاميع ٤ و ٦ اسابيع الضابطة. بالاضافة الى ذلك، لمجموعة ال ٢ اسبوع كان هناك قيمة معنوية عالية بالثبات الثانوي من فيتامين K_2 بالنسبة لنفس الثبات من المجموعة الضابطة وللمجاميع ال ٤ و ٦ اسابيع كان هناك زيادة معنوية بالثبات الثانوي من فيتامين K_2 بالنسبة لنفس الثبات من المجموعات الضابطة التابعة لمجموعتهم.

تقييمات الاشعة السينية لمجاميع فيتامين K_2 للفترات ٢ ، ٤ و ٦ اسابيع بعد نهاية كل فترة جميعها اظهرت زيادة بمعدلات كثافة العظم حول زرعات تقويم الاسنان المصغرة، بينما القيمة المعنوية العالية كانت غالبا موجودة في مجموعة ال ٦ اسابيع. في نهاية فترة ال ٢ اسبوع للضابطة، قيم كثافة العظم اظهرت عدم وجود اختلاف معنوي بالنسبة لنفس القيم في بداية الفترة والتي كانت تتراوح بين الزيادة والنقصان، بينما نهايات الفترات لمجموعتي ال ٤ و ٦ اسابيع من المجاميع الضابطة، قيم كثافة العظم اظهرت نقصان بالمعدلات بالنسبة لنفس القيم في بداية الفترات والتي كانت تتراوح بين عدم وجود اختلاف معنوي الى وجود اختلاف ونقصان معنوي عالي. بالاضافة الى ذلك، النتائج المقارنة لنهايات الفترات من فيتامين K_2 مع نفس الفترات من المجاميع الضابطة للفترات الثلاثة، جميعها اظهرت زيادة في كثافة العظم لمجموعة فيتامين K_2 ، لمجموعة ال ٢ اسبوع كانت الزيادة متراوحة بين عدم معنوية الى معنوية عالية، بينما مجموعتي ال ٤ و ٦ اسابيع كليهما اظهرتا زيادة معنوية عالية في قيم معدلات كثافة العظم.

الاستنتاجات: الثلاث فترات التجريبية من فيتامين K_2 وهي ٢ ، ٤ و ٦ اسابيع جميعها اظهرت زيادة بالثبات الثانوي لزرعات تقويم الاسنان المصغرة مقارنة بالمجاميع الضابطة التابعة لهم. نفس الفترات التجريبية الثلاثة اظهرت زيادة بقيم معدلات كثافة العظم عندما قورنت بالمجاميع الضابطة التابعة لهم مع كون مجموعة ال ٦ اسابيع امتلكت اعلى القيم.