

University of Mosul
College of Dentistry



Effect of Magnesium Oxide Administration on Orthodontic Teeth Movement and Relapse in Rabbit Model

A Thesis submitted by

Roaa Elias mohammed

B.SC./pharmacy

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

Dental Pharmacology

Supervised by

Professor

Assistant Professor

Dr. Ghada Abdulrahman Taqa

Dr. Sarmad Subhi Salih

٢٠٢٢A.D.

1443

A.H.

Abstract

-Background the bone is a highly dynamic system that undergoes continual remodeling in response to both external and metabolic stimuli. Based on bone remodeling, it was designed to mimic orthodontic tooth movement. Magnesium is one of the main elements and necessary nutrients in humans. It has a number of health properties, especially in bone development.

-Aims of the study the study aims to estimate the consequences of magnesium oxide administration in different doses on orthodontic teeth movement and relapse after orthodontic retention period and on orthodontic apical root resorption .

-Material and method twenty healthy male albino rabbits were chosen by veterinarian . The animals were classified into four groups of five animals each: two control groups (positive and negative) and two experimental groups (low dose and high dose). The lower central incisors of rabbits were fixed with a modified fixed orthodontic appliance that provided a 40 ± 2 gm equivalent lateral force. During the orthodontic period, the animals in the experimental groups were given a low dose of 40 mg/kg and a high dose of 80 mg/kg body weight magnesium oxide once daily at 10 p.m. for all experiment period . An orthodontic treatment period for two weeks was made, then each rabbit underwent a one week retention phase and followed by relapse period for three weeks . The teeth movement during orthodontic treatment and the relapse period was estimated in all groups at end of each period by using a digital vernier caliper. The rabbits were euthanized at the end of the studies, and blood was drawn to obtain serum samples(Ca^{+2} , Mg^{+2} and total alkaline phosphatase). Animals were dissected for genomic examinations(gum, bone and periodontal ligament)and histological examination (bone around the teeth) were carried out however ; After the study was over, their pressure side of the lower jaws were utilized to prepare histopathology slides for haematoxylin and Eosin staining. ANOVA and Tukeys

tests at the $p \leq 0.05$ level for statistically significant differences were used in SPSS to analyze the data.

-Result: Clinically, the high dose group had significant differences at $p \leq 0.05$ in accelerated teeth movement and decrease relapse rate than the low dose and control groups.

Biochemical finding (serum Ca^{+2} , Mg^{+2} and alkaline phosphatase) no significant differences at $p \leq 0.05$ between treatment and control groups.

Genomic study: Osteocalcin gene expression of bone, gum and periodontal ligament is significantly regulated up at $p \leq 0.05$ in low dose of magnesium oxide group in comparison to high dose and control groups which are significantly regulated down, while vitamin D receptor showed no significant difference between group in both gingiva and periodontal ligament but for bone low doses of magnesium oxide significantly regulated up vitamin D receptor gene expression in comparison to high doses and control group which significantly regulated down

Histologically, the high dose group at $p \leq 0.05$ was significant increase in osteoblasts and osteocytes number and decrease in osteoclasts number than low dose and control group also high dosage group has significant increase in cementoblasts and fibroblast number and lesser fibrocyte and cementoclast than the control group and increase thicknesses of cementum and decrease thickness of periodontal ligament compared to control positive group and low dose group.

-Conclusion supplementation with high dosage of magnesium oxide during orthodontic treatment and retention period showed higher teeth movement with reduced relapse tendency and reduced root resorption in comparison to low dose and control groups, while higher vitamin D receptor and osteocalcin gene expression correlate quite well with increases in anabolic bone growth in low dose group in compared with high dose and control groups.



جامعة الموصل
كلية طب الأسنان

تأثير اعطاء أوكسيد المغنيسيوم على تحريك الاسنان التقويمي وفترة الانتكاسة في الارانب

رسالة تقدمت بها

رؤى الياس محمد

الى مجلس كلية طب الأسنان / جامعة الموصل
كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في اختصاص
ادوية الفم والاسنان
بإشراف

الاستاذ المساعد الدكتور
سرمد صبحي صالح القصار

الاستاذ الدكتور
غادة عبد الرحمن طاقة

۲۰۲۲A.D.

1443

A.H.

الخلاصة

الخلفية: العظم هو نظام ديناميكي للغاية يخضع لعملية إعادة تشكيل مستمرة استجابة لكل من المحفزات الخارجية والاستقلابية. بناءً على إعادة تشكيل العظام ، تم تصميمه لتقليد حركة تقويم الأسنان. المغنيسيوم هو أحد العناصر الرئيسية والمغذيات الضرورية للإنسان. له عدد من الخصائص الصحية ، خاصة في نمو العظام.

أهداف الدراسة : تهدف الدراسة الى تقدير نتائج تناول أكسيد المغنيسيوم بجرعات مختلفة على حركة الأسنان التقويمية والانتكاس بعد فترة الاحتفاظ بتقويم الأسنان وعلى ارتشاف الجذر القمي لتقويم الأسنان لمقارنة نتائج هذه الدراسة بين المجموعات.

المواد وطريقة العمل : تم اختيار عشرين أرنبًا من الذكور الذين يبدو أنهم يتمتعون بصحة جيدة بواسطة الطبيب البيطري. تم تصنيف الحيوانات إلى أربع مجموعات من خمسة حيوانات لكل مجموعة: مجموعتان تحكم (إيجابية وسلبية) واثنان تجريبية (جرعة منخفضة وجرعة عالية). تم تثبيت القواطع المركزية السفلية للأرانب بجهاز تقويم ثابت معدل والذي يوفر قوة جانبية مكافئة 40 ± 2 غم. خلال فترة تقويم الأسنان ، أعطيت الحيوانات في المجموعات التجريبية جرعة منخفضة من 40 ملغم / كغم وجرعة عالية 80 ملغم / كغم من وزن الجسم. من اوكسيد المغنيسيوم يوميًا لجميع فترات التجربة. فترة علاج تقويم الأسنان لمدة أسبوعين ، ثم خضع كل أرنب لمرحلة التثبيت لمدة أسبوع تليها فترة انتكاس لمدة ثلاثة أسابيع. تم تقدير حركة الأسنان أثناء العلاج التقويمي وفترة الانتكاس في جميع المجموعات في خلال و نهاية كل فترة باستخدام المقياس الرقمي للمسافات . تم قتل الأرانب في نهاية الفترة وسحب الدم للحصول على عينات مصل الكالسيوم والمغنيسيوم والفوسفاتيس القلوي. تم تشريح الحيوانات لاجراء الفحوصات الجينومية (اللثة والعظام وأربطة اللثة والنسيج (العظام حول الأسنان) ومع ذلك ؛ بعد انتهاء الدراسة ، تم استخدام فكها السفليين لإعداد شرائح النسيجية المرضية باستخدام ملون الهيماتوكسيلين والأيوزين. طبقت اختبارات ANOVA و Tukays عند مستوى $p \leq 0.05$ لفروق ذات دلالة إحصائية وتم استخدام SPSS لتحليل البيانات.

النتائج : أظهر اختبار ANOVA أن مجموعة الجرعة العالية من اوكسيد المغنيسيوم كان لها فروق معنوية ذات دلالة إحصائية عند $p \leq 0.05$ في حركة أسنان أعلى من الجرعات المنخفضة ومجموعات الضبط.

ظهر اختبار ANOVA أن مجموعة الجرعات العالية لديها اختلافات معنوية كبيرة عند $p \leq 0.05$ في معدل انتكاس أقل من الجرعات المنخفضة ومجموعتي الضبط.

أشار اختبار ANOVA إلى عدم وجود تغييرات معنوية مهمة عند $p \leq 0.05$ في مصلى الكالسيوم والمغنيسيوم والفوسفاتيز القلوية بين الجرعات العالية والجرعة المنخفضة من اوكسيد المغنيسيوم وبالمقارنة مع مجموعتي التحكم الموجبة والمجموعة السلبية الضابطة

أشار اختبار ANOVA إلى عدم وجود تغييرات معنوية مهمة عند $p \leq 0.05$ فيما يتعلق باوستيوكالسين (في العظام واللثة وأربطة اللثة) يتم تنظيمها بشكل كبير في مجموعة اوكسيد المغنيسيوم منخفضة الجرعة على عكس المجموعة العالية التي يتم تنظيمها بشكل ملحوظ مقارنةً بالمجاميع الضابطة ($p \leq 0.05$).

أشار اختبار ANOVA إلى عدم وجود تغييرات معنوية مهمة بين الكرويات عند $p \leq 0.05$ فيما يتعلق بمستقبلات فيتامين د (اللثة وأربطة اللثة) ولكن فيما يتعلق بالعظام ان الجرعات المنخفضة من اوكسيد المغنيسيوم تنظم بشكل ملحوظ تعبير مستقبلات فيتامين دي على عكس جرعات اوكسيد المغنيسيوم العالية التي تنظمها بشكل ملحوظ مقارنة بمجموعة الضبط. مثل ($p \leq 0.05$).

من الناحية النسيجية ، كان اختبار ANOVA في مجموعة الجرعات العالية معنويًا عند $p \leq 0.05$ أكثر من بانيات العظم والخلايا العظمية مقارنة بالجرعة المنخفضة ومجموعة المراقبة. بينما كانت ناقصات العظم أقل بكثير من المجموعة الضابطة في المجموعات ذات الجرعات المنخفضة والعالية ، فإن المجموعة ذات الجرعات العالية كانت معنوية عند $p \leq 0.05$ أكثر من الخلايا الليمنتوبلاسية والأرومة الليفية والخلايا الليفية من المجموعة الضابطة ، وزادت ناقلة سيمينتوكلاست أقل وأهمية عند $p \leq 0.05$ من سماكة الملاط والأربطة اللثوية. بالمقارنة مع المجموعة الإيجابية الضابطة ، كان لدى مجموعة الجرعات العالية من اوكسيد المغنيسيوم

معنوياً عند $p \leq 0.05$ أقل من الأرومات الملاط ، وتعداد خلايا الملاط والأرومة الليفية والخلايا الليفية أعلى من مجموعة الجرعات المنخفضة.

الاستنتاج : بعد اعطاء اوكسيد المغنيسيوم أثناء علاج تقويم الأسنان وفترة الاحتفاظ ، أظهرت مجموعة الجرعات العالية حركة أسنان أعلى مع ميل أقل للانتكاس وتقليل ارتشاف الجذر القمي مقارنة بالجرعات المنخفضة ومجموعتي التحكم.