تاثير مادة ناشطة حيويا على بكتيريا المكورات العقدية الطافرة فى عاج السن و إعادة التمعدن

رسالة مقدمة الى كلية طب الأسنان جامعة عين شمس توطئة للحصول على درجة الدكتوراة فى العلاج التحفظى

مقدمة من

الطبيب/ احمد محمد فؤاد خالد

بكالوريوس طب الأسنان- جامعة عين شمس (٢٠٠٧)
ماجستير العلاج التحفظى- طب الأسنان- جامعة عين شمس (٢٠١٢)

٢٠١٧

المشرفون

أ.د/ مختار ناجى ابراهيم

أستاذ العلاج التحفظي

كلية طب الأسنان – جامعة عين شمس

أ.م.د/ أميمة حسن غلاب

أستاذ مساعد العلاج التحفظي

كلية طب الأسنان – جامعة عين شمس

أ.م.د/ احمد زهير الحوشى

أستاذ مساعد العلاج التحفظي

كلية طب الفم و الأسنان – جامعة القاهرة

د/ لمياء محمود محرم حسن

باحث - قسم العلاج التحفظي و علاج الجذور و خواص المواد

المركز القومي للبحوث – الجيزة

د/ أحمد أحمد ليثى حسن

مدرس بقسم العلاج التحفظي

كلية طب الأسنان – جامعة عين شمس

الهدف من الدراسة:

قد تم اجراء هذه الدراسة إلى المقارنة بين مادة ناشطة حيويا (البيودنتين) و الايونمر الزجاجى؛ بخصوص التأثير على:

- باكتيريا المكورات العقدية الطافرة.
- إعادة تمعدن البنية التحتية للعاج.

كما تم فحص و تحليل للوضع واجهة من مواد الاختبار مع عاج.

١ . المواد المستخدمه:

- الايونمر الزوجاجى التقليدى
- الايونمر الزوجاجى الذى يحتوى على الزنك
- الايونمر الزوجاجى المعدل راتنجيا
- بديل العاج المكون من سليكات الكلسيوم

٢. الطريقة:

التجربة ١: (التأثير على باكتيريا المكورات العقدية الطافرة)

ا- تحديد الحساسية لمضادات الميكروبات:

وأجري اختبار الحساسية للمضادات الميكروبات بقرص كيربي باور ا وفقا لمعايير معاهد السريرية و الاختبار.

• إعداد اللقاح:

- تم إعداد التلقيحات لالعقدية الطافرة (SM) من بيئة مرجعية لسلالة العقدية الطافرة.

- تم نشر البكتريا المعلقة فى مرق بشكل موحد على محيط انتقائي خاص

- تم سيتم وضع أقراص المضاض الحيوى على مسافات متساوية على محيط تلقيح ووضعت فى الحضانة لمدة ٢٤-٤٨ ساعة. بعد ذلك، تم قياس منطقة تثبيط نمو البكتيريا حول كل قرص.

ب- -تحديد تأثير المواد على بكتيرية المكورات العقدية الطافرة.

- تم نقل ثلاثة إلى خمسة مستعمرات بكترية في أنبوب يحتوي على خمسة مل مرق مع المواد

نمو البكتيريا حول أسطوانة وسيتم مقارنة مع النتائج شكل أقراص(٥ مم × ٠,٥ مم سمك) سيتم وضع المرق فى الحضانة لمدة ٢٤-٤٨ ساعة. وتم تعديل التعكر وفقا لمعايير ٠,٥ مكفارلاند.

- تم نقل مرق إلى لوحة آغار تنتشر بشكل موحد. تم وضع أقراص المضادات الحيوية على مسافات متساوية على محيط التلقيح وتوضع فى الحضانة لمدة ٢٤-٤٨ ساعة. بعد ذلك، تم قياس منطقة تثبيطالسابقة من المضادات الحيوية.

تجربة ٢: (تأثير على إعادة التمعدن من البنية التحتية عاج):

تم وضع المواد قيد التحقيق على سطح العاج بواسطة قالب. وبعد ذلك تم تخزين العينات المستعادة في المياه غير المتأينة وفقا لفترات تخزين محددة سلفا إما ٢٤ ساعة او واحد أو ثلاثة أشهر.

نتائج البحث:

أظهرت نتائج الدراسة أن: نوع المادة التصالحية، نوع المضادات الحيوية وتفاعلها كان له تأثير كبير على نشاط المكورات العقدية.

أظهر الاريثروميسين مع الكيتاك فيل أعلى قيمة متوسطة (٢٥,٦٢ ± ٧,٢٨) لتأثير المواد المختبرة والمضادات الحيوية المختلفة على نشاط المكورات العقدية، في حين أظهر الكليندامايسين مع البيوديتين. وهي أدنى قيمة متوسطة.

للتقييم الكيميائي لاعادة تمعدن البنية التحتية للعاج (التحليل الكيميائي)؛ (٢٤ ساعة، شهر واحد، ثلاثة أشهر) وتفاعلها كان له تأثير كبير على كل من الكالسيوم والفسفور وزن النسب المئوية (بالوزن٪).

سجلت أعلى مستويات الكالسيوم الوسطي (٪ بالوزن) لبيودنتين عند تخزينها لمدة ثلاثة أشهر (٧٤,٣٥ ± ٣,٤٧)، في حين سجلت أدنى قيمة متوسطة ل فوتاك فيل سريعة عند تخزينها لمدة ٢٤ ساعة.

سجلت أعلى مستويات الفوسفور المتوسطة لفوتاك فيل عند تخزينها لمدة ٢٤ ساعة (٣٤,٦٧ ± ٩,١٧)، في حين سجلت أدنى قيمة متوسطة لبيودنتين عند تخزينها لمدة ثلاثة أشهر (٢٥,٦٤ ± ٣,٤٧).

الاستنتاجات:

١. نوع المادة ونوع المضادات الحيوية كان له تأثير كبير على نشاط المكورات العقدية وكذلك على العاج رينمينيراليزاتيون.
٢. أظهر الاريثروميسين أعلى تأثير إيجابي على نشاط المكورات العقدية مع المواد المختبرة المختلفة.
٣. دمج الزنك في تكوين الأيونات الزجاجية لديه القدرة على زيادة نشاطه المضاد للبكتيريا. ومع ذلك؛ فإنه لم يؤثر بشكل كبير على مستويات أيونات الكالسيوم والفوسفور في العاج حتى مع تخزين في الماء المقطر تصل إلى ثلاثة أشهر.
٤. بديل العاج المكون من سليكات الكلسيوم لديها القدرة على إعادة تمعدن البنية التحتية للعاج من خلال زيادة مستويات أيون الكالسيوم في العاج عند تخزين ما يصل إلى ٣ أشهر في الماء المقطر. من ناحية أخرى؛ وأظهرت قدرة أقل مع الفوسفور.
٥. الايونمر الزوجاجى المعدل راتنجيا لديه القدرة على زيادة مستويات أيون الفوسفور في العاج عند تخزينها تصل إلى ثلاثة أشهر في الماء المقطر. ومع ذلك؛ وأظهرت قدرة أقل مع الكالسيوم.

التوصيات:

١. مزيد من الدراسات لتقييم تأثير المضادات الحيوية و دمجها في المواد الزجاجية التصالحية الأيونية والمركبات السيليكات الكالسيوم على أساس النشاط البكتيري المختلفة.
٢. مزيد من الدراسات لدراسة الدور الدقيق للفسفور في عملية إعادة تأجيج العاج

Effect of a Bioactive Material on Streptococcus Mutans Activity in Dentin and Its Remineralization Acquisition

Thesis submitted to the faculty of dentistry,
Ain Shams University. In partial fulfillment of the requirements
of the PhD in Operative Dentistry.

By

Ahmed Mohamed Fouad Khaled

B.D.S., Ain Shams University (2007)

MSc. Ain Shams University (2012)

2017

Supervisors

Dr. Mokhtar Nagy Ibrahim
Professor of operative dentistry
Faculty of Dentistry, Ain Shams University.

Dr. Omaima Hassan Ghallab
Associate professor of operative dentistry,
Faculty of Dentistry, Ain shams University.

Dr. Ahmed Zoheir Elhoshy
Associate professor of operative dentistry,
Faculty of Oral and Dental Medicine, Cairo University.

Dr. Lamiaa Mahmoud Moharam Hassan
Researcher - Conservative Dentistry & Dental Materials
Department National Research Centre – Giza.

Dr. Ahmed Ahmed Laithy Hassan
Lecturer of operative dentistry
Faculty of Dentistry, Ain Shams University.

First of all, my utmost gratitude is to Allah, the creator of all, for helping me to complete this work, thanks god.

It is a great honor to express my deep gratitude and appreciation to **Dr. Mokhtar Nagy Ibrahim,** Professor of operative dentistry, Faculty of Dentistry, Ain Shams University, for his continuous guidance, advice and supervision, and sacrificing a lot of his precious time to revise each and every step of this study. It is hard for me to find the appropriate words that would do his favors.

I would like to express my sincere gratitude and respect to **Dr. Omaima Hassan Ghallab,** Associate professor of operative dentistry, Faculty of Dentistry Medicine, Ain shams University. For her kind encouragement and support.

My deep appreciation goes to **Dr. Ahmed Zoheir Elhoshy,** Associate professor of operative dentistry, Faculty of Oral and Dental Medicine, Cairo University. For his constant supervision, valuable advice, discussions and encouragement during the course of this work.

I am grateful to **Dr. Lamiaa Mahmoud Moharam Hassan**, Researcher - Conservative Dentistry & Dental Materials Department, National Research Centre – Giza, I thank her; for her keen supervision and continuous assistance and support.

I wish also to express my appreciation to **Dr. Ahmed Ahmed Laithy Hassan,** Lecturer of operative dentistry**,** Faculty of Dentistry, Ain Shams University, for his assistance in completing this work.

I wish also to express my gratitude to **Dr. Mona Adel**, Lecturer of Microbiology, Faculty of Medicine, Ain Shams University, for her assistance in completing the streptococcus mutans activity work.

I also wish to express my love and gratitude to the soul of my father (**Professor Dr. Mohamed Fouad Khaled**), also my mother (**Professor Dr Hanaa El Tayeb**), my sister **Dr Dina,** my brother in law **Dr. Maged** and all my family for their endless support and unyielding faith in me. They have whole heartedly endured my anxious with serenity and love throughout the duration of my studies. The completion of this thesis would have never been conceivable without their motivation.

Last but not least I wish to express my sincere appreciation to **Professor Dr. Essam Abdel Hafez**, Professor of opeative dentistry, Faculty of Oral and Dental Medicine, Cairo university, and Head of operative department, Faculty of Oral and Dental Medicine, Future university, and all the stuff members of the operative department, Faculty of oral and dental medicine, Future university, for their help and support throughout this work.

To the memories of My Father Prof. Mohamed Fouad Khaled & Prof. Mokhtar Nagy Ibrahim, May their souls rest in peace.

To my family,

For their endless support and encouragement

List of Contents Page

List of tables i

List of figures iii

Introduction 1

Literature review 3

Aim of the study 31

Materials and Methods 32

Results 51

Discussion 85

Summary and Conclusions 104

References 107

Arabic summary

List of Tables

Table No.	Title	Page No.

Table (1): The description, composition, manufactures and batch number of the materials used in this study…….32

Table (2): Experimental Variables for Streptococcus Mutans activity test…….....43

Table (3): Experimental Variables for Dentin remineralization assessment (chemical analysis)…….43

Table (4): Interaction between variables for Dentin remineralization assessment (chemical analysis)……..44

Table (5): The effect of different variables on Streptococcus mutans activity……...51

Table (6): The effect of different bioactive materials on Streptococcus mutan activity regardless of antibiotic type ……..…….52

Table (7): The effect of different antibiotics on Streptococcus mutans activity regardless of bioactive material type..….55

Table (8): The effect of different bioactive materials and antibiotics on Streptococcus mutans activity…….59

Table (9): Antibiotics sensitivity range according to CLSI, 2014.....60

Table (10): The effect of different variables on mean calcium weight percent……..60

Table (11): The effect of different bioactive materials on calcium weight percent regardless of storage time interval…….….62

List of Tables

Table No.	Title	Page No.

Table (12): The effect of different storage time intervals on Calcium weight percent regardless of type of bioactive material……..……64

Table (13): The effect of storage time intervals and different bioactive materials type on calcium weight percent level……68

Table (14): The effect of different variables on mean Phosphorus weight percent……...70

Table (15): The effect of different bioactive materials on Phosphorus weight percent regardless of storage time interval.……..….71

Table (16): The effect of different storage time intervals on Phosphorus weight percent regardless Of bioactive material type……..……73

Table (17): The effect of different bioactive materials on Phosphorus weight percent in each storage time interval……....77

List of Figures

Fig. No.	Title	Page No.

Fig (1): Plastic mould used for streptococcus mutans activity test……47

Fig (2): Disc of tested material……...…...47

Fig (3): Blood agar on which reference strain of Streptococcus Mutans was cultured…….....48

Fig (4): Muller Hinton agar in which Streptococcus Mutans strain and antibiotics were uniformly spread. Showing the inhibition zone around each antibiotic……..48

Fig (5): Tube showing Brain heart infusion broth containing Streptococcus mutans and bioactive material disc……..…49

Fig (6): Plastic mould used for dentin remineralization assessment..…...49

Fig (7): Cut part of the Plastic mould completely encircling the two sections of the prepared tooth, there is a part extending above the prepared sectional tooth of 4 mm to allow enough space of the tested materials…….....50

Fig (8): Half of the tooth covered with 4 mm of the bioactive material……..….50

Fig (9): Bar chart representing the effect of different bioactive materials on Streptococcus mutans activity regardless of antibiotic type……..…….……53

Fig (10): Bar chart representing the effect of different antibiotics on Streptococcus mutans activity regardless of bioactive material type…….……55

Fig (11): Bar chart representing the effect of different bioactive materials and antibiotics on Streptococcus mutans activity…...59

List of Figures

Fig. No.	Title	Page No.

Fig (12): Bar chart representing the effect of different bioactive materials on calcium weight percent regardless of storage time interval……..……..…62

Fig (13): Bar chart representing the effect of different storage time intervals on Calcium weight percent regardless of type of bioactive material ……..……..……64

Fig (14): Bar chart representing the effect of storage time Intervals and different bioactive materials type on calcium weight percent level……..…69

Fig (15): Bar chart representing the effect of different bioactive materials on Phosphorus weight percent regardless of storage time interval…….....72

Fig (16): Bar chart representing the effect of different storage time intervals on Phosphorus weight percent regardless of bioactive material type ……..….73

Fig (17): Bar chart representing the effect of different bioactive materials on Phosphorus weight percent in each storage time interval …….……..…..77

Fig (18): SEM microphotograph of the interface between Dentin and Ketac™ Fil Plus at 24 hours…….79

Fig (19): SEM microphotograph of the interface between Dentin and Ketac™ Fil Plus at one month…….….79

Fig (20): SEM microphotograph of the interface between Dentin and Ketac™ Fil Plus at three month……80