مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (38) العدد (5) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (38) No. (5) 2016

دراسة تأثير مدة تطبيق ضماد ماءات الكالسيوم على التسرب الحفافي الذروي (دراسة مخبرية)

الدكتور باسم علي سليم*

تميم محمد الخضر**

(تاريخ الإيداع 7 / 12 / 2015. قُبِل للنشر في 27 / 10 /2016)

□ ملخّص □

الهدف : يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير الفترة الزمنية لتطبيق ضماد ماءات الكالسيوم على حدوث التسرب الحفافي الذروي بعد إجراء الحشو النهائي للقناة الجذرية.

المواد والطرق : تألفت عينة البحث من 80 سناً بشرية، مقلوعة حديثاً ووحيدة القناة الجذرية، ، حُضرت الأقنية الجذرية يدوياً ، قسمت العينة عشوائياً إلى أربع مجموعات رئيسية كل مجموعة تتألف من 20 سناً. المجموعة (A) لا يطبق فيها الضماد ، المجموعات (D,C,B) تم تطبيق ضماد ماءات الكالسيوم فيها وبفترات زمنية مختلفة (30,14,7 يوماً) على الترتيب. قسمت المجموعات (D,C,B) عشوائياً لمجموعتين كل منها تتألف من 10 أسنان ، وتمت إزالة الضماد بطريقتين، الأولى: بإجراء غسل بالماء المقطر ثم التجفيف بالأقماع الورقية فقط. الثانية: إجراء الغسل والتجفيف إضافة لإجراء حركة برد بسيطة للقناة بالمبرد (# 40). حشيت الأقنية الجذرية بطريقة التكثيف الجانبي باستخدام أقماع الكوتابيركا و أكسيد الزنك والأوجينول، وختمت فوهات الأقنية بالاسمنت الزجاجي الشاردي. حفظت العينات ضمن وعاء يحوي أزرق الميتيلين 2% بدرجة حرارة 37° مئوية لمدة 7أيام. تم شطر الجذور طولياً وتمت دراسة التسرب تحت المجهر ذو العدسة المجسمة وبتكبير(x20) .

النتائج: أظهرت نتائج البحث أن تطبيق الضماد أدى لانخفاض متوسط التسرب الحفافي الذروي مقارنة مع عدم تطبيقه، وأن أفضل فترة لتطبيق الضماد هي 30 يوم و الفارق هام إحصائياً كما أن إزالة الضماد بالغسل والتجفيف فقط أعطى نتائج أفضل من حيث متوسط التسرب مقارنة مع إجراء التحضير البسيط بالقياس (# 40) وذلك عند ($p<0.05$).

الاستنتاجات : يمكننا الاستنتاج وفق الشروط التي أنجز فيها هذا البحث أن زيادة الفترة الزمنية لتطبيق ضماد ماءات الكالسيوم سيقلل من حدوث التسرب الحفافي الذروي وأن إزالة الضماد بالتجفيف والغسل فقط قبل الحشو النهائي أدى لانخفاض متوسط التسرب مقارنة مع إجراء حركات برد بسيطة بالقياس (#40).

الكلمات المفتاحية : التسرب الحفافي الذروي ، ماءات الكالسيوم ، ضماد .

* **أستاذ مساعد – قسم مداواة الأسنان– كلية طب الأسنان – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**

** **طالب دراسات عليا (ماجستير) – قسم مداواة الأسنان – كلية طب الأسنان – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (38) العدد (5) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (38) No. (5) 2016

Effect of Dressing Period of Calcium Hydroxide on Apical Marginal Leakage (An in Vitro Study)

Dr. Basem Ali Salim [*]
Tameem Mohammad AL-Kheder [**]

(Received 7 / 12 / 2015. Accepted 27 / 10 / 2016)

□ ABSTRACT □

Aim: The aim of this study was to detect the effect of dressing period of calcium hydroxide medicament on the apical marginal leakage after obturation of root canal system.

Materials and Methods: 80 freshly extracted single rooted human teeth were selected ,all the root canals were hand-instrumented. They were randomly divided into four groups of 20 teeth each. Group A has no intracanal medicament , groups (B,C,D) were dressed with $Ca(OH)_2$ paste for a different periods of time (7,14,30) days respectively, groups (B,C,D) were divided into subgroups of 10 teeth according to removing of dressing . The removal of $ca(OH)_2$was done by two ways, 1- By irrigating with distilled water and drying with paper points . 2- Size 40 k-file was used in slightly filing motion up to the working length then irrigated with distilled water and drying with paper points. After that all groups were obturated with lateral compaction technique using gutta-percha points and zinc oxide-eugenol cement. Then the access was sealed with GIC cement. The teeth were immersed into 2% mythylene blue solution ,The specimens were placed in an incubator at 37̊C ,with moisture at 100%, for 7 days .After that the roots were sectioned longitudinally and examined with stereomicroscope and liner leakage was measured .

Results : The results showed that the leakage in $Ca(OH)_2$ groups was significantly less than control group and the best period was 30 days, and the leakage was significantly less when the dressing was removed by irrigation with distilled water and drying using paper points than removal of dressing using last apical file (#40) in filling motion . ($p<0,05$)

Conclusions : Under the conditions of this study, it can be concluded that increasing the period of dressing of ca(oh)2 led to decrease the marginal apical leakage and removal of dressing by irrigating and draying was resulted in less leakage.

Keywords : Apical Marginal Leakage ,Calcium Hydroxide, , Dressing.

[*]**Assistant Professor –Operative Dentistry Department- Faculty of Dentistry - Tishreen University – Lattakia- Syria.**
[**]**Postgraduate Student- Operative Dentistry Department- Faculty of Dentistry- Tishreen University – Lattakia- Syria.**

مقدمة:

إن هدف المعالجة اللبية هو القضاء على الجراثيم ومنتجاتها المتواجدة في منظومة الأقنية الجذرية، بالإضافة إلى خلق سد محكم يمنع تكرار حدوث الإنتان. إن تأمين هذا الختم يقلل من التسرب عبر حشوة القناة الجذرية و بالتالي يحمي النسج حول الذروية من الجراثيم ومنتجاتها [1]. يعتبر التحضير الكيميائي الميكانيكي للأقنية الجذرية المؤوفة فعالاً في إنقاص جراثيم القناة الجذرية لكن على الرغم من ذلك تبقى العضويات الدقيقة قادرة على العيش و الاستمرار داخل الاقنية الجذرية [2] . إن ما تبقى من الجراثيم ومنتجاتها سواء في الجزء الذروي من القناة أو داخل الأقنية العاجية قد يسبب حدوث فشل في المعالجة اللبية المنجزة [3]. يعتبر التسرب التاجي سبباً آخر وهام في حدوث الفشل السريري للمعالجة اللبية [4]. لذلك يكون من الضروري في معظم الحالات تطبيق أضمدة داخل الأقنية الجذرية لتعزيز التأثير القاتل للجراثيم ولخلق حاجز فيزيائي يمنع إعادة الإنتان و التسرب الحفافي، كما يقطع الإمداد الغذائي عن الجراثيم المتبقية [5] . وهنا قُدمت ماءات الكالسيوم في مجال مداواة الأسنان اللبية من قبل العالم Hermann في عام 1920م كمادة للتغطية اللبية المباشرة (direct–pulp capping) [6]. وهي عبارة عن بودرة بيضاء عديمة الرائحة لها الصيغة الكيميائية $Ca(OH)_2$ [7].

تملك ماءات الكالسيوم القدرة على تحفيز تشكل النسج المتكلسة [8] ،كما تحدث بيئة مضادة للجراثيم [10.9] و يعزى ذلك لارتفاع درجة PH الخاصة بها. لقد أوصي باستخدام ماءات الكالسيوم في مختلف الإجراءات اللبية، مثل التغطية اللبية المباشرة و التغطية اللبية غير المباشرة [12.11] ، و كضماد داخل الأقنية الجذرية بين الجلسات [13]. إضافةً لاستخدامها في عمليات التولد الذروي [14] و التشكل الذروي [15]، و في معالجة الامتصاص الذروي الداخلي و الخارجي [17.16] ، و إصلاح الانثقاب [18]، و معالجة انكسارات الجذر العمودية و الأفقي ة [20.19]،وفي عملية التجدّد اللبي [22.21].

ترتبط التأثيرات المضادة للجراثيم لماءات الكالسيوم بشكل مباشر بدرجة PH المرتفعة لها والتي تبلغ (12.5) و بالتالي يكون لها تأثير مخرب لأغشية الخلية و البنى البروتينية. حيث يعتمد عمل ماءات الكالسيوم على قدرتها على التفكك محررة شوارد الهيدروكسيل (OH^-) والتي تنتشر داخل النسج المحيطة.[23]

عندما يتم تطبيق ضماد ماءات الكالسيوم ضمن منظومة الأقنية الجذرية فإنها تتفكك محررةً شوارد الهيدروكسيل و الكالسيوم [24]، ويحدث انتشار لشوارد الهيدروكسيل إلى داخل الأقنية العاجية [26.25]. ولكن في الحالات التي تستخدم فيها ماءات الكالسيوم كضماد بين الجلسات من أجل معالجة حالات الامتصاص الجذري الالتهابي أو من أجل التحريض على إغلاق الذروة في الأسنان الفتية غير الحية فإن زمن المعالجة قد يتراوح بين عدة أشهر إلى سنوات قبل الحصول على النتيجة المطلوبة [28.27]. لقد أظهرت الدراسات نقص في مقاومة الانحناء للعاج البشري عندما تم غمره في محلول مشبع من ماءات الكالسيوم لمدة أسبوع [29].حيث يمكن أن يؤثر تعرض العاج الجذري لماءات الكالسيوم على الخواص الفيزيائية للعاج [30].

يُعزى حوالي 60% من حالات فشل المعالجات اللّبيّة إلى الختم غير الكافي للنظام القنيوي الجذري [31]. لذلك يُعتبر تأمين الختم المطلق لكامل فراغ النظام القنيوي الجذري من العوامل الهامّة لنجاح المعالجة اللبيّة وذلك لمنع ارتشاح أو نفاذّ العضويات الدقيقة و ذيفاناتها باتجاه المنطقة حول الذرويّة. (Tamse*et al.*, 1998) .[32]

يجب إزالة ضماد ماءات الكالسيوم قبل الحشو النهائي للأقنية الجذرية وذلك لتأمين أفضل سطح تماس ممكن بين جدران القناة الجذرية والمادة الحاشية . ولكن تبين أن إزالة معاجين ماءات الكالسيوم من منظومة القناة الجذرية أمراً ليس سهلاً [33]. فقد تبقى بعض بقايا الضماد في المنطقة الذروية مما يصعب إزالته وبشكل كامل [35.34].

عند البدء بحشو الأقنية الجذرية مع تواجد بقايا لضماد ماءات الكالسيوم على جدران القناة الجذرية يجب الأخذ بعين الاعتبار بأن هذه البقايا يمكن أن تؤثر على جودة الختم و بالتالي على إنذار المعالجة. لذلك فقد أجريت بعض الدراسات حول هذه المشكلة لكن النتائج كانت متناقضة. حيث أظهرت دراسة التسرب الذروي التي أجريت من قبل (Porkaew) وزملاءه عام 1990م على الأسنان المحشية بطريقة التكثيف الجانبي أن التسرب كان أقل وبشكل ملحوظ في الأسنان التي طبق فيها ضماد ماءات الكالسيوم بالمقارنة مع الأسنان التي لم يطبق فيها الضماد [36].وقد دعمت الدراسة التي أجراها (Holland) وزملاءه عام 1995م هذه النتائج [37] . كما أشارت هذه الدراسات أيضاً إلى أن التسرب الذروي يزداد بمرور الوقت عند بقاء ضماد ماءات الكالسيوم في القناة الجذرية.

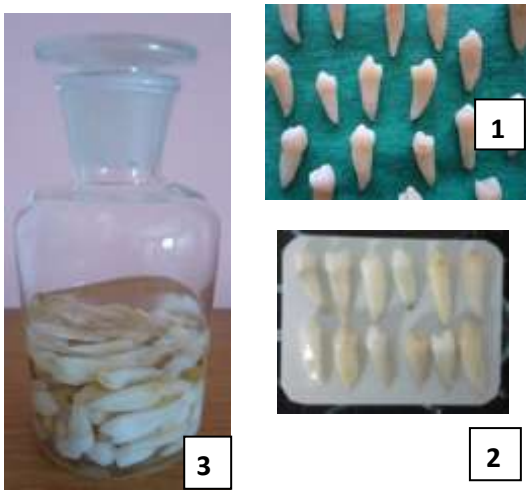
أهمية البحث وأهدافه:

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير مدة تطبيق ضماد ماءات الكالسيوم داخل القناة الجذرية على حدوث التسرب الحفافي الذروي بعد حشي القناة الجذرية بشكل نهائي.

طرائق البحث ومواده:

تحضير عينة البحث :

تم جمع 80 سناً بشرياً، مقلوعة حديثاً ، وحيدة الجذر والقناة الجذرية ،سليمة تماماً، وذلك بالتعاون مع طلاب الدراسات العليا في قسم تقويم الأسنان و قسم جراحة الفم والفكين في كلية طب الأسنان في جامعة تشرين . نظفت الأسنان بعد القلع مباشرة بالماء الجاري وتمت إزالة النسج الرباطية بأدوات التقليح ثم حفظت مباشرةً في وعاء زجاجي يحوي على المصل الفيزيولوجي (بتركيز 0.09%) و بدرجة حرارة الغرفة . تم إجراء التصوير الشعاعي للأسنان، لمعرفة فيما إذا كانت هناك عيوب تشريحية مثل(الأقنية الجذرية الإضافية ،الامتصاصات الداخلية، التكلس وغيرها من الشذوذات التشريحية) حيث تم استبعاد الأسنان التي لا تخدم الدراسة ،الشكل (1).



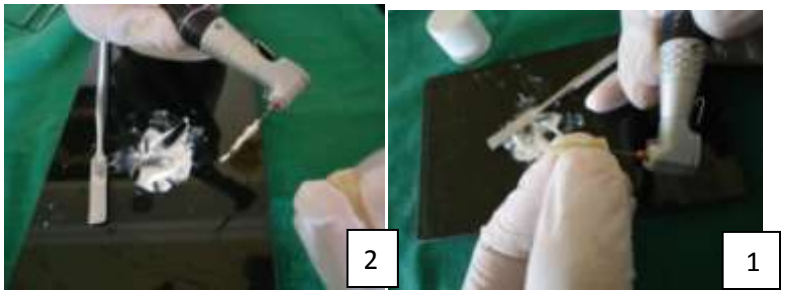
الشكل (1)

1- تنظيف الأسنان بعد قلعها مباشرة.
2- التصوير الشعاعي باستخدام فلم إطباقي
3- حفظ الأسنان في المصل الفيزيولوجي .

تم تحديد طول العمل بأقل من الثقبة الذروية بمقدار (1 ملم) ،. حُضرت جميع جذور العينة يدوياً باستخدام تقنية القوة المتوازنة (Balanced Forced Technique)، حيث استخدمت مبارد (K-Files)(Mani,Inc.Japan) مصنوعة من الفولاذ اللاصدئ في التحضير، تم إدخال المبرد قياس #15 وفتله (4/1) دورة باتجاه عقارب الساعة دون تطبيق ضغط، ثم تطبيق ضغط خفيف باتجاه الذروة وفتله(4/3) دورة عكس عقارب الساعة بحيث يبقى المبرد في مكانه ،ثم يتم سحب المبرد مع فتله باتجاه عقارب الساعة وبعدها إجراء الغسل و مسح المبرد بقطعة شاش مبللة بالمصل الفيزيولوجي من أجل تنظيف المبرد من بقايا التحضير ثم استخدام القياس الأكبر وهكذا حتى القياس #40. تم استخدام محلول هيبو كلوريد الصوديوم وبتركيز(5.25%) من أجل الإرواء خلال مراحل العمل و بين كل قياس وآخر، كما تمت العودة للقياسات الأصغر للحفاظ على نفوذية المنطقة الذروية أثناء التحضير.

قسمت العينة عشوائياً إلى أربع مجموعات رئيسية كل مجموعة منها تتألف من 20 سناً. (المجموعة A: هي المجموعة الشاهدة لا يطبق فيها الضماد) حيث تم حشو الأقنية الجذرية مباشرةً بطريقة التكثيف الجانبي باستخدام أقماع الكوتابيركا و أكسيد الزنك والأوجينول، حيث تم اختيار مكثفة ملائمة للقياس المناسب للتحضير و تجربتها داخل القناة المحضرة و بحيث تكون أقل من طول العمل بمقدار (1) ملم، ثم تم اختيار القمع الرئيسي والذي يتوافق مع قياس آخر أداة استخدمت في تحضير القناة وهي الأداة قياس (40)، و بحيث نشعر بمقاومة بسيطة عند وضع القمع الرئيسي وفق طول العمل الصحيح ، ثم تم إدخال المكثفة الجانبية بجانب القمع الرئيسي بحيث نحافظ على الضغط الذّروي وبشكل ثابت لمدة (15) ثانية، وهذا ما يسمح بتكثيف القمع الرئيسي جانبياً وذروياً. ومن ثم تم وضع القياسات الأصغر من أقماع الكوتابيركا وتكثيفها، وهكذا حتى ملئ كامل القناة الجذرية بالأقماع.مع مراعاة تبلبل جميع الأقماع بالمادة الحاشية قبل إدخالها للقناة. بعدها ختمت فوهات الأقنية بالاسمنت الزجاجي الشاردي (RongXiang Dental Material Company,LTP,China) ، تم مزج الاسمنت بحسب تعليمات الشركة المصنة وبنسبة مسحوق : سائل (2.1غ : 1غ)، وحفظت الأسنان بعدها بالحاضنة بدرجة حرارة 37 درجة مئوية وبرطوبة نسبية 100% لمدة 72 ساعة.

تم تطبيق ضماد ماءات الكالسيوم في المجموعات D,C,B وبفترات زمنية مختلفة (30,14,7 يوماً) على الترتيب .استخدم مسحوق ماءات الكالسيوم (Sultan Health Care , USA) و مزج مع الماء المقطر بحسب تعليمات الشركة المصنة ، تم تطبيق الضماد داخل الأقنية الجذرية باستخدام البوربات قياس #25 (Thomas, France,) ،الشكل (2). تم وضع كرية قطنية معقمة فوق الضماد وختمت فوهة القناة بحشوة المؤقتة (Meta Biomed ,Korea)، بعدها حفظت العينات في الحاضنة بدرجة حرارة 37 درجة مئوية وبرطوبة نسبية 100% بحسب الفترة الزمنية الخاصة لكل مجموعة من المجموعات الثلاثة التي طبق فيها الضماد.



الشكل (2) 1- استخدام البوربات قياس #25 لتطبيق الضماد. 2- تطبيق الضماد ضمن القناة الجذرية

إزالة الضماد :

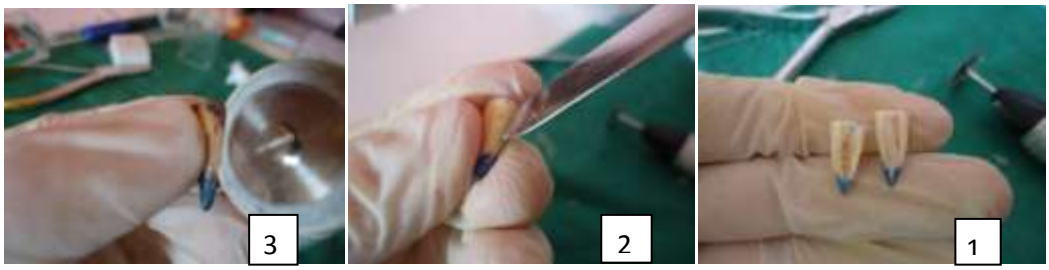
بعد إزالة الحشوة المؤقتة والكريه القطنية أخذت عشرة أسنان عشوائياً من كل مجموعة من المجموعات التي طبق فيها الضماد وتمت عملية إزالة الضماد بطريقتين :

الأولى : إجراء غسل بالماء المقطر وبمعدل (3 مل) لكل جذر حتى خروج السائل بشكل نظيف وخالي من بقايا ماءات الكالسيوم (تم التأكد من ذلك بوضع الجذر على لوحة زجاجية عاتمة لمراقبة نظافة السائل) ثم تم التجفيف بالأقماع الورقية قياس(35) وبمعدل (3) أقماع لكل جذر فقط.

الطريقة الثانية: إجراء الغسل والتجفيف كما ذكر سابقا بالنسبة للقسم الأول من كل مجموعة ولكن تم إضافة لذلك القيام بإجراء حركات برد بسيطة باستخدام آخر قياس للتحضير (القياس 40) وبحركة إدخال وإخراج بسيطة وفق كامل طول العمل ثم إجراء الغسل بالماء المقطر (3مل) و التجفيف بالأقماع الورقية قياس (35) وبمعدل (3) أقماع لكل جذر.

بعد إزالة الضماد حشيت العينات في المجموعات D,C,B بطريقة التكثيف الجانبي باستخدام أقماع الكوتا بركا و أكسيد الزنك والأوجينول كما هو الحال في المجموعة A (المجموعة الشاهدة) وحفظت في الحاضنة بدرجة حرارة 37 درجة مئوية و رطوبة نسبية 100% لمدة 72 ساعة للسماح بتصلب المادة الحاشية واستقرار أبعادها .

تم تطبيق طبقتين من طلاء الأظافر على كامل سطح الجذور باستثناء المنطقة المحيطة بذروة الجذر (حوالي 2-3 ملم) ، وضعت العينات ضمن وعاد زجاجي يحوي صبغة أزرق الميتيلين تركيز 2% وبحيث يتم غمر الجزء الذروي فقط للعينات المدروسة وبشكل كامل ضمن الصباغ ، حفظت العينات في الحاضنة بدرجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة 7 أيام .أزيلت العينات ونظفت جيداً تحت الماء و تم شطر الجذور بالاتجاه الدهليزي اللساني حيث تم إجراء ميزابين على طول الجذر بواسطة قرص فاصل وبالسرعة البطيئة مع التبريد أحدهما على الجهة الدهليزية والآخر على الجهة اللسانية ثم فصل القسمين عن بعضهما بواسطة الاسباتول ، الشكل (3).



الشكل (3) 1- إجراء ميزابين بواسطة قرص فاصل . 2- استخدام الاسباتول لفصل الجذر .3- الجذر بعد فصله لقسمين .

تم فحص العينات تحت المجهر ذو العدسة المجسمة وبتكبير (2,2) وتم تسجيل مقدار التسرب الخطي بالميليمتر حيث تم القياس باستخدام مسطرة معدنية مدرجة لأنصاف الميليمتر وتم أخذ صورة للمقطع تحت المجهر باستخدام كاميرا (Sony,Syber-Shot,14.1 Mega Pixels,Tokyo,Japan). تم حساب مقدار التسرب الخطي باستخدام الحاسوب وتسجيله في جدول خاص لكل مجموعة من المجموعات المدروسة .

الشكل (4) 1- المجهر الضوئي ذو العدسة المجسمة. 2- حساب التسرب الخطي بالميليمتر .

النتائج و المناقشة:

النتائج:

تم استخدام برنامج (SPSS)، عند مستوى الدلالة (P< 0,05) . أجريت الدراسة الإحصائية وفق الآتي:

1- المقارنة بين متوسطي التسرب بعد 7 أيام من تطبيق الضماد في المجموعتين (إزالة الضماد بالطريقة الأولى) و (إزالة الضماد بالطريقة الثانية): تم إجراء اختبار Independent Samples T.test ونوضحه في الجدول(1) التالي :

الجدول 1

إزالة الضماد 1	إزالة الضماد 2	t-student	p-value
4.5 ± 0.39	6.6 ± 0.43	11.45	**0.000

نلاحظ أن متوسط التسرب في الطريقة الثانية لإزالة الضماد هو أكبر من متوسط التسرب في الطريقة الأولى بـ 46.67% حيث كان هذا الفرق ذو دلالة إحصائية ($p < 0.05$) وبالتالي الطريقة الأولى في إزالة الضماد أفضل.

2- المقارنة بين متوسطي التسرب بعد 14 أيام من الضماد في المجموعتين (إزالة الضماد بالطريقة الأولى) و (إزالة الضماد بالطريقة الثانية): أجري اختبار Independent Samples T.test ونوضحه في الجدول(2):

الجدول 2

إزالة الضماد 1	إزالة الضماد 2	t-student	p-value
5.65 ± 0.41	6.18 ± 0.29	3.29	**0.004

نلاحظ أن متوسط التسرب في الطريقة الثانية لإزالة الضماد هو أكبر من متوسط التسرب في الطريقة الأولى بـ 9.38% حيث كان هذا الفرق ذو دلالة إحصائية ($p < 0.05$) وبالتالي الطريقة الأولى أفضل.

3-المقارنة بين متوسطي التسرب بعد 30 يوم من الضماد في المجموعتين (إزالة الضماد بالطريقة الأولى) و (إزالة الضماد بالطريقة الثانية): تم إجراء اختبار independent Samples T.test ونوضحه في الجدول(3):

الجدول 3

إزالة الضماد 1	إزالة الضماد 2	t-student	p-value
3.65 ± 0.29	4.23 ± 0.29	4.34	**0.000

نلاحظ أن متوسط التسرب في الطريقة الثانية لإزالة الضماد هو أكبر من متوسط التسرب في الطريقة الأولى بـ 15.89% حيث كان هذا الفرق ذو دلالة إحصائية ($p < 0.05$) وبالتالي الطريقة الأولى أفضل.

4- مابين مجموعات التجربة الثلاث التي تم استخدام الطريقة الأولى بغض النظر عن المجموعة الشاهد (بدون ضماد) : تم إجراء تحليل التباين الأحادي One Way ANOVA للمقارنة بين متوسطات التسرب في العينات التي تمت إزالة الضماد فيها وفق الطريقة الأولى ونوضحه في الجدول(4) :

الجدول 4

F	Mse	p-value
74.02	0.136	**0.000

من دراسة الجدول السابق نجد أن قيمة p-value < 0.05 وبالتالي توجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المجموعات التجريبية التي تمت إزالة الضماد فيها وفق الطريقة الأولى عند مستوى أهمية إحصائية 5% ولاستنتاج أماكن تواجد هذه الفروق تم إجراء اختبار LSD 5% ونوضح نتائجه في الجدول(5):

الجدول 5

المجموعة	المتوسط $\pm$ الانحراف المعياري	LSD 5%
7 أيام	B 4.5 ± 0.39	0.34
14 يوم	C 5.65 ± 0.41	
30 يوم	A 3.65 ± 0.29	

تم ترتيب المتوسطات تصاعدياً ثم تمت المقارنة بينها باستخدام اختبار LSD 5% حيث تم توضيح النتائج بطريقة الأحرف حيث كل متوسطين لهما حرف مشترك لا يوجد بينهما فرق معنوي (جميع الفروق معنوية) حيث قيمة الفرق أكبر من قيمة LSD 5% مع ملاحظة أن المجموعة 30 يوم هي الأفضل حيث حققت أقل متوسط تسرب

5- مابين مجموعات التجربة الثلاث التي تم استخدام الطريقة الأولى فيها مع المجموعة الشاهد (بدون ضماد) تم إجراء تحليل التباين الأحادي One Way ANOVA للمقارنة بين متوسطات التسرب للطريقة الأولى مع الشاهد ونوضحه في الجدول(6):

الجدول 6

F	Mse	p-value
102.9	0.18	**0.000

من دراسة الجدول السابق نجد أن قيمة p–value < 0.05 وبالتالي توجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المجموعات التجريبية التي طبقت فيها الطريقة لإزلة الضماد والشاهد (بدون ضماد) عند مستوى أهمية إحصائية 5% ولاستنتاج أماكن تواجد هذه الفروق تم إجراء اختبار Dunett 5% ونوضح نتائجه في الجدول(7):

الجدول 7

المجموعة	المتوسط ± الانحراف المعياري	Dunett 5%
الشاهد	**6.35 ± 0.5**	0.38
7 أيام	**4.5 ± 0.39**	
14 يوم	**5.65 ± 0.41**	
30 يوم	**3.65 ± 0.29**	

من مقارنة المتوسطات مع متوسط الشاهد نلاحظ أن الفرق معنوي بين جميع مجموعات التجربة والشاهد (الفرق بين متوسطاتهم أكبر من قيمة دانيت).

6–مابين مجموعات التجربة الثلاث التي طبقت فيها الطريقة الثانية في إزالة الضماد بغض النظر عن المجموعة الشاهد (بدون ضماد) : تم إجراء تحليل التباين الأحادي One Way ANOVA للمقارنة بين متوسطات التسرب وفق الطريقة الثانية لإزالة الضماد ونوضحه في الجدول(8) :

الجدول 8

F	Mse	p–value
134.807	0.119	**0.000

من دراسة الجدول السابق نجد أن قيمة p–value < 0.05 وبالتالي توجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المجموعات التجريبية التي طبقت فيها الطريقة الثانية عند مستوى أهمية إحصائية 5% ولاستنتاج أماكن تواجد هذه الفروق تم إجراء اختبار LSD 5% ونوضح نتائجه في الجدول(9):

الجدول 9

المجموعة	المتوسط ± الانحراف المعياري	LSD 5%
7 أيام	**c6.6 ± 0.43**	0.32
14 يوم	**b6.18 ± 0.29**	
30 يوم	**a4.23 ± 0.29**	

تم ترتيب المتوسطات تصاعدياً ثم تمت المقارنة بينها باستخدام اختبار LSD 5% حيث تم توضيح النتائج بطريقة الأحرف حيث كل متوسطين لهما حرف مشترك لا يوجد بينهما فرق معنوي (جميع الفروق معنوية) حيث قيمة الفرق أكبر من قيمة LSD 5% مع ملاحظة أن المجموعة 30 يوم هي الأفضل حيث حققت أقل متوسط تسرب ومع ملاحظة أن التسرب كان ينخفض مع تقدم الزمن.

7- مابين مجموعات التجربة الثلاث التي طبقت فيها الطريقة الثانية مع المجموعة الشاهد (بدون ضماد) :

تم إجراء تحليل التباين الأحادي One Way ANOVA للمقارنة بين متوسطات التسرب وفق الطريقة الثانية مع الشاهد ونوضحه في الجدول(10):

الجدول 10

F	Mse	p-value
72.112	0.174	**0.000

من دراسة الجدول السابق نجد أن قيمة p-value < 0.05 وبالتالي توجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المجموعات التجريبية التي طبقت فيها الطريقة الثانية والشاهد (بدون ضماد) عند مستوى أهمية إحصائية 5% ولاستنتاج أماكن تواجد هذه الفروق تم إجراء اختبار Dunett 5% ونوضح نتائجه في الجدول(11) :

الجدول 11

المجموعة	المتوسط ± الانحراف المعياري	Dunett 5%
الشاهد	6.35 ± 0.5	0.36
7 أيام	6.6 ± 0.43	
14 يوم	6.18 ± 0.29	
30 يوم	4.23 ± 0.29	

من مقارنة المتوسطات مع متوسط الشاهد نلاحظ أن الفرق معنوي بين المجموعة 30 يوم والشاهد (الفرق بين متوسطيهما أكبر من قيمة دانيت).

المناقشة:

عادةً ما تستخدم الضمادات داخل الأقنية الجذرية في سياق المعالجة اللبية ، حيث ينحصر استخدامها في تطهير الأقنية الجذرية كجزء من السيطرة على الإنتان في الأقنية العفنة ، وتلعب الضمادات دوراً ثانوياً في عملية تشكيل وتنظيف القناة الجذرية [38]. لذلك يجب أن يتصف الضماد المستخدم بسهولة إدخاله ضمن القناة الجذرية لضمان حصول تماس كاف مع النسج وأن يكون سهل الإزالة من القناة من أجل تأمين ختم فعال لحشوة القناة الجذرية. حيث يؤدي الضماد دوراً مضاداً للجراثيم من خلال تماسه المباشر مع النسج و انتشاره عبرها [39].

يعتبر تأمين الختم المطلق للأقنية الجذرية من الاعتبارات الهامة في مداواة الأسنان اللبية وذلك لمنع إمكانية حدوث تسرب مجهري لاحق والذي يمكن أن يسبب فشل مستقبلي لحشوة القناة الجذرية. كما يعتبر التسرب في منظومة القناة الجذرية عاملاً هاماً يجب أخذه بعين الاعتبار خاصةً عند تطبيق الضمادات داخل القناة الجذرية [40].

تستخدم ماءات الكالسيوم كضماد داخل الأقنية الجذرية في سياق معالجة حالات سريرية مختلفة حيث أظهرت فعالية في التخلص من الجراثيم المتواجدة ضمن فراغ القناة الجذرية .وتحافظ على فعاليتها المضادة للجراثيم ولفترة زمنية طويلة وهذا يعود للتحرر البطيء لشوارد الهيدروكسيل (OH^-) [41].

تتوافر ماءات الكالسيوم بأشكال مختلفة حسب نوع السواغ الذي تستخدم معه . ويعتبر معجون ماءات الكالسيوم الناتج من مزج بودرة ماءات الكالسيوم مع الماء المعقم الأكثر شيوعاً من حيث الاستخدام السريري. ولكن المشكلة في استخدامه هي عدم القدرة على إزالته بشكل كامل من القناة الجذرية وهذا ما ينتج عنه تواجد لبقايا الضماد على جدران القناة الجذرية [42].

استخدمت في سياق هذا البحث أسنان بشرية مقلوعة حديثاً لمحاكات الحالة السريرية قدر الإمكان . تم انتقاء الأسنان السليمة ، ووحيدة الجذر و القناة الجذرية، وناضجة ، وذلك للتقليل من المتغيرات التشريحية ضمن الدراسة. قطعت تيجان الأسنان عند مستوى الملتقى الميناني الملاطي لتسهيل عملية تشكيل وتنظيف القناة الجذرية و تقليل الاختلاف في تحديد طول العمل الصحيح . تم الإرواء باستخدام محلول هيبو كلوريد الصوديوم تركيز 5.25% لإزالة بقايا التحضير و تزليق الأدوات . تم استخدام تقنية القوة المتوازنة في عملية تشكيل الفراغ القنيوي باستخدام المبارد اليدوية K–files لأنها تؤدي لتحضير مركزي للقناة الجذرية وبشكل ممتاز يفوق التقنيات اليدوية الأخرى .[43]

أجريت العديد من الدراسات حول تأثير ضماد ماءات الكالسيوم على التسرب الذروي وقد استخدمت فترات زمنية مختلفة في تلك الدراسات وكانت النتائج متناقضة لذلك اقترح في هذا البحث تطبيق ضماد ماءات الكالسيوم بفترات زمنية مختلفة ودراسة تأثير ذلك على التسرب الذروي حيث تم تطبيق الضماد في ثلاث مجموعات وبفترات زمنية (30,14,7) يوماً. يجب أن تتم إزالة الضماد من داخل الأقنبة الجذرية قبل البدء بعملية الحشو النهائي وذلك لتأمين تماس أفضل بين جدران القناة الجذرية و المادة المستخدمة في الحشو ولكن بينت الدراسات وبعد استخدام طرق مختلفة لإزالة الضماد أنه لا توجد مادة بحد ذاتها أو تقنية تؤدي لإزالة كاملة لماءات الكالسيوم من على جدران القناة الجذرية ، ولكن دمج عدة طرق أو تقنيات مع الإرواء المتكرر يحقق سطوح أكثر نظافة. [45,44] .

أظهرت نتائج هذا البحث أن تطبيق الضماد بحد ذاته أعطى نتائج أفضل مقارنة مع عدم تطبيقه وذلك من حيث مقدار التسرب الحفافي الذروي. كما أن إزالة الضماد بالغسل بالماء المقطر و التجفيف أدى لحدوث تسرب أقل مقارنة مع إجراء حركات برد بسيطة بآخر مبرد استخدم بالتحضير. وهذا يتفق مع نتائج دراسات سابقة حيث تبين أن تطبيق ضماد ماءات الكالسيوم لمدة 7 أيام مع وجود بقايا الضماد ضمن القناة أدى لانخفاض معدل التسرب الذروي مقارنة مع عدم تطبيق الضماد[46] .

وكذلك الأمر في الدراسة التي أجراها (Caliskan,1998) وزملاءه حيث تبين أن تطبيق الضماد لمدة 7 أيام أعطى نتائج أفضل من حيث معدل التسرب الذروي مقارنة مع المجموعة التي لم تستقبل ضماد ماءات الكالسيوم حيث حشيت الأقنية الجذرية باستخدام أقماع الكوتابيركا ونوعين مختلفين من المواد الحاشية (CRCS,Diaket) وتبين أن نوع المادة الحاشية يلعب دوراً في معدل حدوث التسرب حيث كان التسرب أقل عند استخدام مادة (Diaket)[47]. كما أعطى تطبيق الضماد داخل الأقنية الجذرية نتائج أفضل من حيث التسرب الذروي مقارنة مع عدم تطبيقه [48,37,36].

بين (Agrawal,2010) وزملاءه أن تطبيق الضماد لمدة 7 أيام أعطى نتائج أفضل مقارنة مع المجموعة التي لم يطبق فيها ضماد ماءات الكالسيوم كما تبين أن مزج الضماد مع الماء كان أفضل من الغليسيرين من حيث معدل التسرب وأن أكبر مقدار للتسرب كان عند استخدام مادة حاشية تحوي أكسيد الزنك والأوجينول مثل (Tubilseal) [49]. وفي دراسة أجريت من قبل(Hamidi,2012) وزملاءه تبين حدوث انخفاض في معدل التسرب الذروي في

مجموعة ضماد ماءات الكالسيوم المطبق لمدة 7 أيام مقارنة مع عدم تطبيقه وهذا ما يتفق مع الدراسة التي أجريناها . [52] وقد فسّر ذلك من خلال نظريتين : [48,37,36]

1- تتداخل بقايا ضماد ماءات الكالسيوم ضمن المادية الحاشية (sealer) خلال عملية حشي الأقنية ، وهذا ما يسبب نقص في نفوذية المادة الحاشية نفسها .

2- تنفذ بقايا الضماد أو أنها تجبر بقوة ميكانيكية على النفوذ لداخل الأقنية العاجية فتعمل على سدّها وتقلل من النفوذية .

كما وُجد أن حجم بلورات ماءات الكالسيوم و توزعها كان أكبر و أكثر انتشاراً في المجموعة التي عولجت بماءات الكالسيوم الممزوجة مع الماء وهذا ما قد يفسر سبب حدوث التسرب الأقل [49] . وفي دراسة أخرى تبين أن تواجد بقايا ضماد ماءات الكالسيوم يكون له تأثير على التسرب الحفافي الذروي فقط عند استخدام مادة حاشية (sealer) تحوي أكسيد الزنك والأوجينول (ZOE) حيث انخفض التسرب الحفافي الذروي وبشكل هام إحصائياً وعلى المستويين الطول والعمق بعد تطبيق ضماد ماءات الكالسيوم و استخدام مادة حاشية (Endofill) تحوي (ZOE) في عملية حشي الاقنية الجذرية [51]. كما أظهرت نتائج الدراسة التي قام بها (Kumar,2011) أن تطبيق ضماد ماءات الكالسيوم قبل الحشو أدى وبشكل فعال لإنقاص التسرب الذروي مقارنة مع عدم تطبيقه وقد عزى ذلك إلى تأثير تواجد بقايا ضماد ماءات الكالسيوم على جدران القناة الجذرية .[52]

ومن جهة أخرى أظهرت الدراسة التي أجراها كل من (Kim and Kim,2002) أن تطبيق ضماد ماءات الكالسيوم لمدة 7 أيام أدى لازدياد التسرب الذروي بعد حشي الأقنية بأقماع الكوتابيركا و أكسيد الزنك والأوجينول [51]، وهذا ما وجده أيضاً (Contardo,2007) وزملاءه حيث تبين ازدياد التسرب الذروي في المجموعة التي طبق فيها الضماد مقارنة مع عدم تطبيقه[54] . وهذا لا يتفق مع نتائج الدراسة الحالية ويمكن أن يعزى سبب الاختلاف إلى أمور تتعلق بعملية جمع وتحضير العينة أو الصباغ المستخدم في دراسة التسرب وطريقة قياس التسرب . حيث استخدم (Kim and Kim,2002) صباغ الحبر الهندي لدراسة التسرب.

بينما قام (Contardo,2007) وزملاءه بعملية خسف الأملاح المعدنية للعينات المدروسة مما يسمح برؤية ارتشاح الصباغ ضمن القناة الجذرية . ومن جهة أخرى وجد (Tandan,2014) وزملاءه أن تطبيق ضماد ماءات الكالسيوم ولمدة 14 يوماً يزيد التسرب الذروي مقارنة مع عدم تطبيقه [55].حيث تم استخدام تقنية التكثيف الجانبي لأقماع الكوتا بيركا مع مادة حاشية (AH Plus) حيث لوحظ أقل معدل للتسرب الذروي في المجموعة الشاهدة التي لم تعالج بماءات الكالسيوم مقارنة مع المجموعات الاختبارية التي طبق فيها ضماد ماءات الكالسيوم والكلور هكسيدين لمدة 14 يوماً حيث كان الفرق هام إحصائيا بين المجموعة الشاهدة والمجموعة ماءات الكالسيوم وقد عزي ذلك لتواجد بقايا الضماد على جدرات القناة وهذا ما يتداخل فيزيائياً مع قدرة الختم للمادة الحاشية المستخدمة .

الاستنتاجات و التوصيات

الاستنتاجات:

1- يمكن الاستنتاج ضمن الحدود التي أجريت فيها هذه الدراسة بأن تطبيق ضماد ماءات الكالسيوم ضمن القناة الجذرة أدى لانخفاض التسرب الحفافي الذروي مقارنة مع عدم تطبيقه.

2- في ظروف الدراسة الحالية كانت أفضل فترة زمنية لتطبيق الضماد هي 30 يوم، تليها 7 أيام ، حيث أظهرت انخفاض في مقدار التسرب الحفافي الذروي .

3- عند إزالة الضماد باستخدام الغسل بالماء المقطر والتجفيف بالأقماع الورقية كان التسرب الحفافي الذروي أقل مقارنة مع إجراء حركات برد بسيطة بآخر أداة استخدمت في تحضير القناة الجذرية إضافة للغسل والتجفيف .

التوصيات:

1- ينصح بتطبيق ضماد ماءات الكالسيوم ضمن القناة الجذرية قبل الحشو النهائي .

2- ينصح بزيادة الفترة الزمنية لتطبيق ضماد ماءات الكالسيوم وأفضل فترة هي 30 يوماً.

3- كما يفضل إزالة الضماد باستخدام الغسل بالماء المقطر والتجفيف بالأقماع الورقية فقط وذلك قبل الحشي النهائي للقناة الجذرية .

المراجع:

1-SIQUEIRA, J.F; RÔÇAS, IN; LOPES, HP; UZEDA, M. *Coronal Leakage Of Two Root Canal Sealers Containing Calcium Hydroxide After Exposure To Human Saliva*. J Endod.Vol.25,N.1,1999,14-6.

2-SIQUERIA, J.F; RÔÇAS, I.N; SANTOS, S.R.L.D; LIMA, K.C; MAGALHAES, F.A.C; UZEDA, M. *Efficacy Of Instrumentation Techniques And Irrigation Regimens In Reducing The Bacterial Population Within Root Canals*. J Endod. vol.28, 2002, 181-184.

3-CHU,F.C.S;LEUNG,W.K;TSANG,P.C.S;CHOW,T.W;SAMARANAYAKE, L.P. *Identification Of Cultivable Microorganisms From Root Canals With Apical Periodontitis Following Two-Visit Endodontic Treatment With Antibiotics/Steroid Or Calcium Hydroxide Dressings.* J Endod.vol.32,2006,17-23.

4-MARGURA,M.E; KAFRAWY, A.H; BROWN,C.E; NEWTON,C.W. *Human Saliva Coronal Microleakage In Obturated Root Canals: An In Vitro Study*. J Endod.vol.17, 1991,324-331.

5-ROACH,R.P;HATTON,J.F;GILLESPIE,M.J. *Prevention Of The Ingress Of A Known Virulent Bacterium Into The Root Canal System By Intracanal Medications*.J Endod.vol.27, 2001,657-660.

6- HERMANN,B.W.*Calcium Hydroxyd Als Mittelzurn , Behandeln Und Fullen Von Wurzelkanalen [Thesis]*. Wurzburg, Germany, 1920.

7- FARHAD,A; MOHAMMADI,Z. *Calcium Hydroxide: A Review*. International Dental Journal .Vol. 55,N.5,2005, 293–301.

8-FREEMAN,K; LUDINGTON,J.R; SVEC,T.A; PINERO,G.J; HOOVER,J.

Continuously Infused Calcium Hydroxide: Its Influence On Hard Tissue Repair. Journal of Endodontics.Vol.20,1994, 272–5.

9-KONTAKIOTIS,E; NAKOU,M; GEORGOPOULOU,M. *In Vitro Study Of The Indirect Action Of Calcium Hydroxide On The Anaerobic Flora Of The Root Canal*. International Endodontic Journal.Vol.28,1995, 285–9.

10-LIMA, R.K; GUERREIRO-TANOMARU, J.M; FARIA-JU 'NIOR, N.B; TANOMARU-FILHO, M. *Effectiveness Of Calcium Hydroxide- Based Intracanal Medicaments Against Enterococcus Faecalis*. International Endodontic Journal.Vol. 45,N.4, 2012, 311–316.

11- WILLERSHAUSEN, B; WILLERSHAUSEN, I; ROSS, A; VELIKOJA, S; KASAJ, A; BLETTNER, M. *Retrospective Study On Direct Pulp Capping With Calcium Hydroxide*. Quintessence International. Vol.42, N.2, 2011, 165–171.

12- LEYE BENOIST, F; GAYE NDIAYE, F; KANE, A.W; BENOIST, H.M; FARGE, P. *Evaluation Of Mineral Trioxide Aggregate (MTA) Versus Calcium Hydroxide Cement (Dycal®) In The Formation Of A Dentine Bridge: A Randomised Controlled Trial.* International Dental Journal. Vol.62, N.1, 2012, 33–39.

13- SJO¨GREN, U; FIGDOR, D; SPANGBERG, L; SUNDQVIST, G. *The Antimicrobial Effect Of Calcium Hydroxide As A Short-Term Intracanal Dressing.* International Endodontic Journal .Vol.24, N.3, 1991, 119-125.

14- CVEK, M. *A Clinical Report On Partial Pulpotomy And Capping With Calcium Hydroxide In Permanent Incisors With Complicated Crown Fracture*. Journal of Endodontics.Vol.4, N.8, 1978, 232–237.

15- YASSEN, G.H; CHIN, J; MOHAMMEDSHARIF, A.G; ALSOUFY, S.S; OTHMAN, S.S; ECKERT, G. *The Effect Of Frequency Of Calcium Hydroxide Dressing Change And Various Pre- And Inter-Operative Factors On The Endodontic Treatment Of Traumatized Immature Permanent Incisors*. Dental Traumatology. Vol.28, N.4, 2012, 296–301.

16- BENENATI, F.W. *Treatment Of A Mandibular Molar With Perforating Internal Resorption*. Journal of Endodontics.Vol. 27, N.7, 2001, 474–475.

17- CUNHA, R.S; ABE, F.C; ARAUJO, R.A; FREGNANI, E.R; BUENO, C.E. *Treatment Of Inflammatory External Root Resorption Resulting From Dental Avulsion And Pulp Necrosis: Clinical Case Report*. General Dentistry. Vol. 59, N.3, 2011, 101–104.

18- ELDEEB, M.E; ELDEEB, M; TABIBI, A; JENSEN, J.R. *An Evaluation Of The Use Of Amalgam, Cavit, And Calcium Hydroxide In The Repair Of Furcation Perforations.* Journal of Endodontics.Vol.8, N.10, 1982, 459–466.

19- MISRA, S.B; TOUMBA, K.J. *Case report: A Combined Avulsion And Root Fracture/Avulsion Trauma With Ten Years Review*. European Archives of Paediatric Dentistry.Vol. 9, N.3, 2008, 153–159.

20- MAKI, K; NISHIOKA, T; SEO, R; KIMURA, M. *Management Of A Root Fracture In An Immature Permanent Tooth*. Journal of Clinical Pediatric Dentistry .Vol. 30, N.2, 2005, 127–130.

21- CEHRELI, Z.C; ISBITIREN, B; SARA, S; ERBAS, G. *Regenerative Endodontic Treatment (Revascularization) Of Immature Necrotic Molars Medicated With Calcium Hydroxide: A Case Series.* Journal of Endodontics. Vol. 37, N.9, 2011, 1327–1330.

22- CHEN, M.Y; CHEN, K.L; CHEN, C.A; TAYEBATY, F; ROSENBERG, P.A; LIN, L.M. *Responses Of Immature Permanent Teeth With Infected Necrotic Pulp Tissue And Apical Periodontitis/ Abscess To Revascularization Procedures*. International Endodontic Journal.Vol. 45, N.3, 2012, 294–305.

23- PACIOS, M.G; LA CASA, M.L; BULACIO, M.L.A; LÓPEZ, M.E. *Calcium Hydroxide's Association With Different Vehicles: In Vitro Action On Some Dentinal Components*. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology.Vol.96, N.1, 2003, 96-101.

24-. PASHLEY, D.H. *Dentin: A Dynamic Substrate - A Review*. Scanning Microsc. Vol.3, N.1, 1989, 161-174.

25- PASHLEY, D.H; LIVINGSTON, M.J; OUTHWAITE, W.C. *Rate Of Permeation Of Isotopes Through Human Dentin, In Vitro*. Journal of dental research. Vol. 56, N.1, 1977, 83-88.

26- FOREMAN, P.C; BARNES, I.E. *Review Of Calcium Hydroxide*. International Endodontic Journal. Vol. 23, N.6, 1990, 283-297.

27- SHEEHY, E.C; ROBERTS, G.J. *Use Of Calcium Hydroxide For Apical Barrier Formation And Healing In Non-Vital Immature Permanent Teeth: A Review*. Brazilian Dental Journal. Vol.183,N.7, 1997, 241-46.

28- DANNENBERG, J.L. *Pedodontic Endodontics*. Dent Clin North Am. Vol. 18, 1974, 367-377.

16. CVEK, M. *Prognosis Of Luxated Non-Vital Maxillary Incisors Treated With Calcium Hydroxide And Filled With Gutta-Percha. A Retrospective Clinical Study*. Dental Traumatology.Vol.8,N,2, 1992, 45-55.

29- GRIGORATOS, D; KNOWLES, J; GULABIVALA, K. *Effect Of Exposing Dentine To Sodium Hypochlorite And Calcium Hydroxide On Its Flexural Strength And Elastic Modulus*. International Endodontic Journal. Vol.34, N.2, 2001, 113-119.

30- DOYON, G.E; DUMSHA, T; FRAUNHOFER, A.V.J. *Fracture Resistance Of Human Root Dentin Exposed To Intracanal Calcium Hydroxide*. Journal Of Endodontics. Vol.31, N.12, 2005, 87-895.

31- LUCENA-MARTIN, C; FERRER-LUQUE, C.M; GONZALEZ-RODRIGUEZ, M.P; ROBLES-GIJON, V; NAVAJAS-RODRIGUEZDE MONDELO, J.M. *A comparative study of apical leakage of Endomethasone, Top Seal, and Roeko Seal sealer cements*. J Endod. Vol.28, N.6, 2002, 423-426.

32- TAMSE, A; KATZ, A; KABLAN, F. *Comparison of apical leakage shown by four different dyes with two evaluating methods*. Int Endod J.Vol.31, 1998, 333-337.

33- LAMBRIANIDIS, T; MARGELOS, J; BELTES, P. *Removal Efficiency Of Calcium Hydroxide Dressing From The Root Canal*. Journal Of Endodontics.Vol.25, N.2, 1999, 85-88

34- GUIGNES, P; BRUNEL, F; MAURETTE, A. *Removal Of Two Calcium Hydroxide Preparations: S.E.M. Study*. Review Of French Endodontics. Vol.10, N.4, 1991,29-35

35- MARGELOS,J; ELIADES,G; VERDELIS,C; PALAGHIAS,G. *Interaction Of Calcium Hydroxide With Zinc Oxide-Eugenol Type Sealers: A Potential Clinical Problem*. Journal Of Endodontics. Vol.23, N.1, 1997, 43-48.

36- PORKAEW, P; RETIEF, D.H; BAR¢ELD, R.D; LACE¢ELD, W.R; SOONG, S. *Effects Of Calcium Hydroxide Paste As An Intracanal Medicament On Apical Seal*. Journal Of Endodontics. Vol.16, N.8, 1990, 369-374.

37- HOLLAND, R; ALEXANDRE, A.C; MURATA, S.S; DOS SANTOS, C.A; JUNIOR, E.D. *Apical Leakage Following Root Canal Dressing With Calcium Hydroxide*. Endodontics And Dental Traumatology. Vol.11, N.6, 1995, 261-263.

38- CHONG, B.S; PITT FORD, T.R. *The Role Of Intracanal Medication In Root Canal Treatment*. International Endodontic Journal.Vol.25, N.2, 1992, 97-106.

39- BASRANI, B; GHANEM, A; TJÄDERHANE, L. *Physical And Chemical Properties Of Chlorhexidine And Calcium Hydroxide-Containing Medications*. Journal Of Endodontics.Vol.30, N.6, 2004, 413-417.

40- WUERCH, R.M; APICELLA, M.J; MINES, P; YANCICH, P.J; PASHLEY, D.H. *Effect Of 2% Chlorhexidine Gel As An Intracanal Medication On The Apical Seal Of The Root-Canal System*. Journal Of Endodontics.Vol.30, N.11, 2004, 788-791.

41- SJÖGREN, U; FIGDOR, D; SPÅNGBERG, L; SUNDQVIST, G. *The Antimicrobial Effect Of Calcium Hydroxide As A Short-Term Intracanal Dressing*. International Endodontic Journal. Vol.24, N.3, 1991, 119-125.

42- FAVA, L.R; SAUNDERS, W.P. *Calcium Hydroxide Pastes: Classification And Clinical Indications*. International Endodontic Journal. Vol.32, N.4, 1999, 257-282.

43- BACKMAN, C.A; OSWALD, R.J; PITTS, D.L. *A Radiographic Comparison Of Two Root Canal Instrumentation Techniques*. J Endod. Vol.18,N.1, 1992,19-24.

44-BHUYAN, A. C; MUKUT, S.E.A.L; KARTIK, PENDHARKAR.*Effectiveness Of Four Different Techniques In Removing Intracanal Medicament From The Root Canals: An In Vitro Study. C*ontemporary clinical dentistry. Vol.6 ,N.3, 2015, 309.

45- JAIN,P; NILKER,V; MANDKE,L. *An In Vitro Evaluation Of Calcium Hydroxide Medication Removal Using Various Irrigants And Methods.* SRM Journal of Research in Dental Sciences .Vol.6,N.1, 2015, 17.

46- OLIVEIRA,M.A.V.C; MARRA,S.T; BATISTA,P.S; BIFFI,J.C.G. *Influence Of Calcium Hydroxide On Marginal Leakage Of Endodontically Treated Teeth*. Braz J Oral Sci. Vol. 10,N4,2011.272-276.

47- ÇALISKAN, M.K; TÜRKÜN, L; TÜRKÜN, L.S. *Effect Of Calcium Hydroxide As An Intracanal Dressing On Apical Leakage*. Int Endod J.Vol.31,N.3,1998,173-177.

48- HOLLAND, R; MURATA, S.S; DEZAN, E; GARLIPP, O. *Apical Leakage After Root Canal Filling With An Experimental Calcium Hydroxide Gutta-Percha Point*. J Endod.Vol.22, N.2, 1996, 71-73.

49- AGRAWAL,N; KANODIA,S; PARMAR,G. Effect Of Calcium Hydroxide As An Intracanal Dressing On Apical Seal – An In-Vitro Study. Apeejay J Comput Sci Applic, Endodontology.2011,39-43.

50- HAMIDI,M.R; MAHMOUDI,E; MOGHADAMNIA,A.A; ZAHEDPASHA,S. *Effect Of Calcium Hydroxide And Chlorhexidine Medicaments On The Apical Seal* .Iranian Endodontic Journal.Vol.7,N.1, 2012, 15-19.

51- MARRA,S.T; OLIVEIRAMM.A.V.C; BIFFI,J.C. *Influence Of Calcium Hydroxide Remains On Marginal Leakage Of Filled Standard Root Sections*, RGO. Revista Gaúcha De Odontologia (Online), Vol. 60, N.4, 2012, 443-448.

52- KUMAR,S. *Influence Of Calcium Hydroxide As An Intracanal Medicament On Apical Leakage Following Obturation Using Three Different Sealers*. Bangladesh Journal Of Medical Science. Vol.10 N.1, 2011, 34-40.

53- KIM, S.K; KIM, Y.O. *Influence Of Calcium Hydroxide Intracanal Medication On Apical Seal*. International Endodontic Journal.Vol.35,N.7, 2002, 623-628.

54-CONTARDO, L; DE LUCA, M; BEVILACQUA, L; BRESCHI, L; DI LENARDA, R. *Influence Of Calcium Hydroxide Debris On The Quality Of Endodontic Apical Seal*. Min Stomatol.vol.56, 2007, 17-509.

55- TANDAN,M; HEGDE,M.N; HEGDE,P. *Effect Of Four Different Intracanal Medicaments On The Apical Seal Of The Root Canal System: A Dye Extraction Study* . Indian Journal Of Dental Research. Vol.25, N.5, 2014, 607-612.