A comparative study of removing two different types of medicaments from root canal during two different periods

Dr. Aziz Abdullah*
Marah Zamrini**

(Received 15 / 9 / 2019. Accepted 25 / 11 / 2019)

□ ABSTRACT □

Aim of study: the aim of this study is to compare removing Calcium hydroxide, Abdullah medicament from root canal.
Materials and Methods: this study was conducted of 30 single canal human teeth. The teeth were collected, root canals were instrumented by standardized technique, the secondary canals were manufactured in apical and middle third of the roots. Then roots were randomly assigned in 2 groups: group A for Ca (OH)2 medicament and group B for Abdullah medicament. medicaments were placed in order to remove them later after 24 hours for group B and 7 days for group A. Then the comparative study was done using X-ray images.
Results: the results showed that Abdullah medicament removal was significantly more effective than the removal of calcium hydroxide paste in both middle and apical third of the root canal.
Conclusion: In the limitation of this study, removal of Abdullah medicament is much easier than removal of Calcium Hydroxide and this affects the success of obturation procedure

Key words: Calcium Hydroxide, Abdullah medicament.

* ***Associate Professor and Head of the Department of endodontics and restorative treatment - Faculty of Dentistry-Tishreen University- Lattakia-Syria**
****Master Student at Department of endodontics and restorative treatment Dentistry - Faculty of Dentistry-Tishreen University- Lattakia-Syria**

مقارنة إزالة نوعين من الضمادات من الأقنية الجذرية خلال فترتين مختلفتين

الدكتور عزيز عبد الله *

مرح خضر زمريني**

(تاريخ الإيداع 15 / 9 / 2019. قُبِل للنشر في 25 / 11 /2019)

□ ملخّص □

هدف الدراسة : الهدف من الدراسة الحالية مقارنة إزالة كل من الضمادات التالية من الأقنية الجذرية : ماءات الكالسيوم، ضماد عبد الله.

المواد والطرق: أُجريت الدراسة على 30 سن بشري وحيد القناة. حُضِّرت الأقنية وفق الطريقة التقليدية. شُفّفت الأسنان وصُنعت أقنية ثانوية في الثلثين الذروي والمتوسط. بعدها قُسمت العيّنة عشوائيّاً إلى مجموعتين: مجموعة A وتم تطبيق ضماد ماءات الكالسيوم فيها لتتم إزالته بعد 7 أيام. ومجموعة B وتم تطبيق ضماد عبد الله فيها لتتم إزالته بعد 24 ساعة. تم تطبيق الضمادات ومن ثم أزيلت بعد مرور الفترة المحدَّدة لكل منها. كما تمت المقارنة فيما بينها باستخدام الأشعة السينية.

النتائج: أظهرت الدراسة سهولة إزالة ضماد عبد الله عند مقارنته مع ضماد ماءات الكالسيوم من الأقنية الثانوية وذلك في الثلث المتوسط والثلث الذروي من جذور الأسنان حيث كانت الفروق ذات دلالات هامة إحصائياً.

الاستنتاجات: ضمن حدود هذه الدراسة تبيّن تفوّق ضماد عبد الله على ضماد ماءات الكالسيوم وهذا الأمر له أهمية كبيرة في نجاح المعالجة اللبية.

الكلمات المفتاحية: ماءات الكالسيوم، ضماد عبد الله، الإرواء السلبي بالأمواج فوق الصوتية.

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

** **طالبة دراسات عليا – قسم مداواة الأسنان –كليّة طب الأسنان –جامعة تشرين – اللاذقية– سورية.**

مقدّمة:

يعتبر الحدّ من الكائنات الحية الدقيقة والقضاء عليها من إحدى أولى أهداف المعالجة اللبية [1]. ومع ذلك، لم تستطع تقنية واحدة من تقنيات تحضير الأقنية المتوفرة حالياً من تحقيق منظومة قنيوية نظيفة بالكامل [2]. تحضير الأقنية الجذرية الشامل ودعمهِ بالإرواء يقلّل عدد الكائنات الدقيقة العضوية في القناة المؤوفة [3]. على أية حال، يتم تعزيز القضاء على الكائنات العضوية الدقيقة الموجودة ضمن شذوذات الأقنية الجذرية من خلال استخدام الضمادات ضمن القنيوية التي تمنع انتشار السلالات المتبقية وبالتالي إعادة التلوّث [4].

عندما يتم استخدام الضمادات بين الجلسات، يزداد القلق من تأثير بقايا الضمادات بعد إزالتها. حيث يمكن أن تتداخل مع عملية وضع الحشوة النهائية للجذر ومع زمن التصلب والبلمرة [5]. لذا يجب أن تتم إزالة جميع أنواع الضمادات من الأقنية الجذرية بشكل كامل قبل عملية الحشي لتجنب تفاعل هذه الضمادات مع مواد الحشي [6,7,8,9].

والتي يمكن أن تسبب زيادة التسرب الذروي[10,11] أو احتمال تقليل اندخال معجون الحشي والتأثير على خواصه الفيزيائية [12]. يستخدم ضماد ماءات الكالسيوم على نطاق واسع كضماد داخل قنيوي بين الجلسات حيث تم توثيق تأثيره المضاد لمعظم السلالات الجرثومية الموجودة ضمن الأقنية العفنة [13]. يمزج ماءات الكالسيوم مع الماء المقطر أو السالين ويترك ضمن القناة عدة أيام أو أسابيع. وعلى الرغم من ذلك، أبدت بعض السلالات الجرثومية مقاومة ضد ماءات الكالسيوم [14]، كما أنّ تطبيقه لفترات طويلة مثير للقلق [15]. تمزج ماءات الكالسيوم بشكل عام مع الماء مشكلة معلق ثخين cellulose-type thickener صعب الإزالة [16]. بينما الضمادات التي تحوي على صادات حيوية قشرية steroid antibiotic pastes تحوي على سواغ من البولي ايتيلن غليكول مع كمية قليل من الماء أو بدونه [17]. الضماد الثاني هو ضماد عبد الله وهو ضماد مستخدم لأول مرة تم تركيبه من قبل د.عزيز عبد الله و الحائز على براءة اختراع برقم (6075) . يتكون الضماد من سواغ مائي القوام محمل عليه خلاصات نباتية: زيت شجرة الشاي T.O.T بنسبة 3-5%: وهي خلاصة نباتية طبيعية لها خواص مضادة للجراثيم سلبية وإيجابية الغرام ولـ9 أنواع من الفطور المُعنّدة على المعالجة عدا عن خواصها المضادة للالتهاب. خلاصة الألفابيزابولول (خلاصة البابونج) وهي خلاصة نباتية لها تأثير مضاد للجراثيم إيجابية وسلبية الغرام كما لها خواص مضادة للالتهاب. كورتيزون. نستاتين : وهو مضاد فطري.

أهمية البحث وأهدافه

أهمية البحث: تنتج أهمية البحث من صعوبة إزالة الضمادات من الأقنية الجذرية والتأثيرات السلبية للكميات المتبقية منها على عملية الحشو. وكذلك عدم وجود دراسات سابقة على إزالة ضماد عبد الله.

الهدف من البحث: الهدف من هذه الدراسة مقارنة إزالة الضمادين (ضماد عبد الله، ضماد ماءات الكالسيوم) من الأقنية الثانوية من خلال قياس الكمية المتبقية منها باستخدام الأشعة السينية.

طرائق البحث ومواده:

تصميم الدراسة:

دراسة مخبرية على 30 سن بشري، لتحرّي أي من الضمادات إزالته أفضل.

مكان وزمان الدراسة: أجريت الدراسة في جامعة تشرين كلية طب الأسنان في الفترة الممتدة بين 22 -7 -2018 حتى 4-4-2019

طرائق جمع البيانات:

الأدوات والمواد: جُمعت عينة مؤلّفة من 30 سن دائم وحيد القناة، حديث القلع. حُفظت بهيبوكلوريت الصوديوم مدة 2 ساعة لإزالة البقايا العضوية. بعد ذلك فُصلت تيجان الأسنان عن الجذور عند الملتقى الميناني الملاطي باستخدام القرص الماسي وكانت الجذور متساوية في طولها 15 مم. حُفظت العينة في السالين وحُضِّرت الأقنية الجذرية وفق الطريقة التقليدية بطول عمل 14 مم. حيث أُزيلت البقايا اللبية باستخدام الإبر الشائكة وحُضِّر القسم التاجي باستخدام سنابل GG أما القسمين المتوسط والذروي فحُضِّرا وفق الطريقة التقليدية باستخدام مبارد k Files حيث كان مبرد الدخول الأولي 15# و مبرد التحضير النهائي 40# وغسلت الأقنية بمحلول هيبوكلوريد الصوديوم 5.25% .

وضعت الأسنان بحمض الآزوت الممدّد ليتم تشفيفها فيما بعد وصنعت الأقنية الثانوية باستخدام مبرد #40 K-file في الثلثين المتوسط والذروي على بعد 3 و 7 مم من الذروة . أُدخل المبرد من السطح الدهليزي ليخرج من السطح اللساني وأعيد إدخاله بالاتجاه المعاكس .

قُسمت العينة إلى مجموعتين كلّاً منها 15 سن. تم وضع ضماد ماءات الكالسيوم في المجموعة الأولى A بعد مزجه مع الماء المقطر نسبة 1:1 ومع سلفات الباريوم بنسبة 1:8 . أمّا المجموعة الثانية B استخدمنا ضماد عبد الله. تم إدخال الضمادات في جذور المجموعات السابقة باستخدام البوربات (#25) حتى رؤية الضماد يخرج من قناة الجذر الرئيسية والأقنية الثانوية [18].

أخذت صور شعاعية باستخدام الـ SINSOR (Kodac) كل ثلاثة أسنان ضمن صورة واحدة حيث رُقِّمت الأسنان من1- 15 باستخدام أرقام صُنعت من أسلاك التقويم وتم تنسيق الصور فيما بعد.

تم إزالة الضماد في المجموعة A مجموعة ضماد ماءات الكالسيوم بعد مرور أسبوع، أما في المجموعة B وهي مجموعة ضماد عبد الله فقد أُزيل الضماد بعد مرور 24 ساعة. حُفظت الأسنان خلال هذه الفترة في الحاضنة بدرجة حرارة 37 ورطوبة 100%.

في جميع المجموعات تم تطبيق بروتوكول الإزالة التالي:

إدخال المبرد الرئيسي K-file #40 مع غسل بمحلول NaOCl 5,25% بمقدار 5 مل. بعد ذلك غُسلت الأقنية بمقدار 5 مل من المحلول ونُشّط المحلول باستخدام الأمواج فوق الصوتية باستخدام جهاز الـ(Satalec) بعد ضبطه باستطاعة 6 لمدة 30 ثانية _ وكانت الرؤوس المستخدمة من شركة Acteon الفرنسية وقياس المبرد K#25 وطوله 21 مم _ كُرِّرت العملية 8 مرات متتالية . تلاها شطف أخير بالمحلول بمقدار 5 مل. فيكون مجموع المحلول المستخدم 50 مل وتنشيط لمدة 240 ثانية [19,20].

أخذت صور شعاعية للأسنان مع ترقيمها السابق.

تمت دراسة الصور باستخدام برنامج الأوتوكاد حيث حُدّدت نقطة عند اتصال القناة الثانوية مع القناة الرئيسية ونقطة عند نهاية القناة الثانوية على سطح الجذر ومن ثم تم تحديد منتصف المسافة بين النقطتين تلقائياً. أجريت العملية السابقة على كافة الأقنية الثانوية في كافة الأسنان.

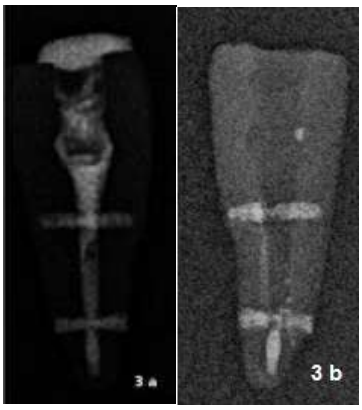
وسُجلت النتائج وفق المعيار التالي:

درجة 0 = لم تتم إزالة الضماد أبداً.

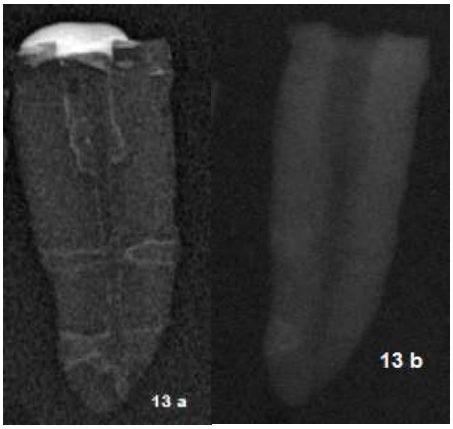
درجة 1 = أزيل الضماد من نصف القناة الثانوية أو أقلّ من النصف.

درجة 2 = أزيل الضماد من أكثر من نصف القناة الثانوية.

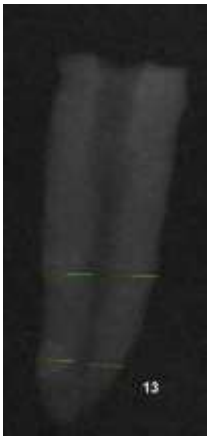
درجة 3 = أزيل الضماد بشكل كامل من القناة الثانوية.



الشكل (1): a 3: السن رقم 3 من المجموعة A قبل إزالة الضماد
b 3: السن رقم 3 من المجموعة A بعد إزالة الضماد.



الشكل (2): a 13: السن رقم 13 من المجموعة B قبل إزالة الضماد.
13b: السن رقم 13 من المجموعة B بعد إزالة الضماد.



الشكل (3): السن رقم 13 من المجموعة B بعد القيام بالتحليل باستخدام برنامج الأوتوكاد. حيث تظهر حدود الأقنية الثانوية ومركزها.

الاختبارات والبرامج الإحصائية :

توزُّع العينة:

الجدول (1): توزع العينة بحسب مقطع القناة

	العدد	النسبة المئوية
الثلث المتوسط	60	50.0
الثلث الذروي	60	50.0
المجموع	120	100.0

من الجدول نلاحظ توزع العينة بنسبة 50% لكل من الثلث المتوسط والثلث الذروي.

الجدول (2): توزُّع العينة بحسب نوع الضماد

	العدد	النسبة المئوية
Abdullah	60	50
ca(oh)2	60	50
المجموع	120	100.0

من الجدول نلاحظ توزع العينة بنسبة 50% لكل من ضماد عبد الله وضماد ماءات الكالسيوم.

أوّلاً: الثلث المتوسط:

الجدول (3): اختبار كاي مربع لتأثير نوع الضماد على إزالة الضماد في الصورة الشعاعية في الثلث المتوسط

		Abdullah	ca(oh)2	المجموع	قيمة كاي مربع	P–value
لم تتم الإزالة أبداً	العدد	0	14	14	21.021	**0.000
	%	0.0%	46.7%	23.3%		
أزيل الضماد من نصف القناة أو أقل	العدد	6	7	13		
	%	20.0%	23.3%	21.7%		
أزيل الضماد من أكثر من نصف القناة	العدد	7	2	9		
	%	23.3%	6.7%	15.0%		
أزيل بشكل كامل	العدد	17	7	24		
	%	56.7%	23.3%	40.0%		
المجموع	العدد	30	30	60		
	%	100.0%	100.0%	100.0%		

المصدر: إعداد الباحثة من نتائج الدراسة الميدانية باستخدام SPSS

من الجدول السابق نلاحظ أن:

ضماد عبد الله: أعلى نسبة مئوية كانت 56.7% لحالة أزيل بشكل كامل يليه أزيل الضماد من أكثر من نصف القناة بنسبة 23.3%، أي بمجموع تراكمي 80% لحالة أكثر من نصف الضماد والإزالة بالكامل. الضماد ca(oh)2: أعلى

نسبة مئوية كانت 46.7% لحالة لم تتم الإزالة أبداً ونسبة 23.3% أزيل الضماد من نصف القناة أو أقل، أي أن بمجموع تراكمي 70%. وقيمة p–value بلغت 0.000، وهي أصغر من 0.01 أي هناك تأثير نوع الضماد على إزالة الضماد في الصورة الشعاعية في الثلث المتوسط.

الشكل (4): النسبة المئوية لنوع الضماد على إزالة الضماد في الثلث المتوسط

ثانياً: الثلث الذروي:

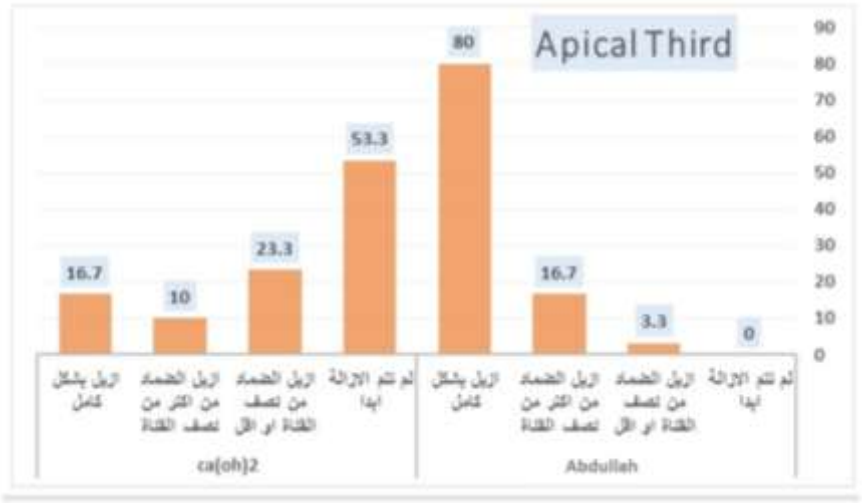
الجدول (4): اختبار كاي مربع لتأثير نوع الضماد على إزالة الضماد في الصورة الشعاعية في الثلث الذروي

		Abdullah	ca(oh)2	المجموع	قيمة كاي مربع	P–value
لم تتم الإزالة أبداً	العدد	0	16	16	35.286	**0.000
	%	0.0%	53.3%	26.7%		
أزيل الضماد من نصف القناة أو أقل	العدد	1	7	8		
	%	3.3%	23.3%	13.3%		
أزيل الضماد من أكثر من نصف القناة	العدد	5	3	8		
	%	16.7%	10.0%	13.3%		
أزيل الضماد بشكل كامل	العدد	24	4	28		
	%	80.0%	13.3%	46.7%		
المجموع	العدد	30	30	60		
	%	100.0%	100.0%	100.0%		

من الجدول السابق نلاحظ أن:

ضماد عبد الله: أعلى نسبة مئوية كانت 80.0% لحالة أزيل بشكل كامل يليه أزيل الضماد من أكثر من نصف القناة بنسبة 16.7%، الضماد ca(oh)2 أعلى نسبة مئوية كانت 53.3% لحالة لم تتم الإزالة أبداً ونسبة أزيل الضماد من نصف القناة أو أقل 23.3% ، أي بمجموع تراكمي 80% .

وقيمة p–value بلغت 0.000، وهي أصغر من 0.01 أي هناك تأثير نوع الضماد على إزالة الضماد في الصورة الشعاعية في الثلث الذروي.



الشكل (5): النسبة المئوية لنوع الضماد على إزالة الضماد في الثلث الذروي

النتائج والمناقشة

النتائج: أظهرت دراستنا سهولة إزالة ضماد عبد الله مقارنة مع ضماد ماءات الكالسيوم عند إزالته من الأقنية الثانوية في الثلثين المتوسط والذروي.

المناقشة:

تستخدم الضمادات في الأقنية الجذرية بين جلسات المعالجة من أجل إنقاص البكتريا. يستخدم ضماد ماءات الكالسيوم بشكل واسع في الأقنية الجذرية وذلك بسبب خواصه المضادة للجراثيم المسببة للإمراضية اللبية، وكذلك لتقبّله الحيوي [21]. كما يبقى تأثيره المضاد للبكتريا فترات طويلة نتيجة لتحريره لشوارد الهيدروكسيل[22]. على أية حال، ضماد ماءات الكالسيوم غير فعّال في القضاء على العقديات البرازية ، والتي تعتبر الفصيلة الأكثر أهمية في حالات الإنتان المقاومة للمعالجة [23].

أما ضماد عبد الله والمستخدم لأول مرة فهو ضماد له تأثير مشابه لضماد الليدرمكس . حيث له خواص مضادة للالتهاب ومخففة للآلام حول الذروية بالإضافة لتأثيره على الجراثيم إيجابية وسلبية الغرام من خلال مجموعة من الخلاصات النباتية الطبيعية المعروفة بخواصها المضادة للجراثيم والفطور وأثرها في حالات التهاب.

يجب أن تتم إزالة الضمادات بشكل كامل من الأقنية الجذرية لضمان ختم وارتباط جيد للمواد الحاشية للأقنية الجذرية [24,25]. وبازدياد الاهتمام في مجال المعالجة اللبية التجددية أصبحت عملية إزالة الضمادات بشكل كامل تشكّل تحدّياً كبيراً.

استخدمنا في هذه الدراسة أسنان بشرية مقلوعة وذلك لمحاكاة الحالات السريرية. كانت جميع الأسنان وحيدة الجذر، وحيدة القناة الجذرية، مكتملة الذروة وذلك لتقليل المتغيّرات قدر الإمكان. قطعت تيجان الأسنان لسهولة تشكيل وتنظيف الأقنية ولتوحيد طول العمل الذي كان 14 مم.

سائل الإرواء المستخدم هو هيبوكلوريد الصوديوم تركيز 5.25% من أجل إزالة البقايا العضوية وتزليق الأدوات. لكونه سائل الإرواء الأكثر استخداماً ولتوفره ورخص ثمنه بالإضافة إلى العديد من الخصائص التي يتمتع بها كقدرته على حلّ الأنسجة الحية والبقايا المتموّتة ولكونه مزلّق جيّد للأدوات أثناء تشكيل القناة. تم صنع الأقنية الثانوية على

المستويين المتوسط والذروي لكثرة وجودها في هذين المستويين سريرياً. أظهرت دراستنا الحالية سهولة إزالة ضماد عبد الله من الأقنية الثانوية مقارنة مع ماءات الكالسيوم وذلك في الثلثين الذروي والمتوسط.

نظراً لعدم وجود دراسات سابقة حول استخدام أو إزالة ضماد عبد الله فإنّ نتائج دراستنا الحالية تُعتبر الأولى من نوعها. وبناءً عليه يمكن اعتبار السواغ ذو القوام المائي أكثر أهم الأسباب في سهولة إزالة ضماد عبد الله من الأقنية الجذرية وهذا الأمر ذو دلالة كبيرة وعامل هام في نجاح المعالجة اللبية بعد حشي الأقنية الجذرية وذلك لعدم وجود بقايا من الضماد ملتصقة على جدران الأقنية.

أظهرت دراستنا هذه صعوبة إزالة ضماد ماءات الكالسيوم من الأقنية الثانوية ووجود بقايا ذات نسبة اعتبارية بعد فحصها بالأشعة السينية. اتفقت دراستنا مع دراسة أجريت عام 2015 من قبل Emel Uzunoglu ورفاقه قارن فيها إزالة ماءات الكلسيوم باستخدام الـ EDTA 17% أو هيبوكلوريت الصوديوم بينت النتائج تفوق الـ EDTA على هيبوكلوريت الصوديوم وذلك بسبب قدرة الـ EDTA على حلّ المواد غير العضوية مثل الكالسيوم.

ومع دراسة أجريت عام 2015 من قبل Sami Alturaiki ورفاقه؛ قارن فيها إزالة ماءات الكالسيوم بأكثر من طريقة. باستخدام المبرد الرئيسي و Endoactivator، EndoVac System و ProUltra .تم الإرواء في جميع المجموعات باستخدام 3مل من محلول الـ EDTA (18%) و3 مل من محلول هيبوكلوريت الصوديوم (1%)

أظهرت النتائج أن الطرق السابقة لم تتمكن من إزالة الضماد بشكل كامل. كما أظهرت تفوق EndoVac System على الطرق السابقة.

الخلاصة: من خلال دراستنا الحالية تبيّن أنّ ضماد عبد الله تفوَّق على ضماد ماءات الكالسيوم من ناحية إزالته بشكل كامل من القناة الرئيسية والأقنية الثانوية وهذا الأمر له أهمية كبيرة من ناحية نجاح المعالجة اللبية.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

- استخدام ضماد عبد الله في حالات التهاب النسج حول السنية لسهولة إزالته.
- إزالة الضمادات باستخدام هيبوكلويد الصوديوم كسائل إرواء وتفعيله باستخدام الأمواج فوق الصوتية.

التوصيات:

- إجراء أبحاث عديدة حول إزالة ضماد عبد الله من الأقنية الرئيسية.
- إجراء أبحاث حول إزالة الضمادات باستخدام أكثر من طريقة للإزالة.
- إجراء أبحاث لمعرفة تأثير ضماد عبد الله على الجراثيم وخاصة على العقديات البرازية.
- إجراء أبحاث على ضماد عبد الله لمعرفة إمكانية امتصاصه في حال تجاوز الأقنية إلى النسج حول الذروية.

المراجع:

1. Bystr€om A, et al. *Bacteriologic evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in endodontic therapy*. Scand J Dent Res 1981; 89:321–8.
2. H€ulsmann M, et al. *Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means*. Endod Topics 2005; 10:30–76.
3. Bystro¨m A, et al. The antibacterial effect of camphorated paramonochlorophenol, Camphorated phenol and calcium hydroxide in the treatment of infected root canals. Endodontics and Dental Traumatology 1, 170–5-1985.
4. Lambrianidis T, et al. Removal efficacy of various calcium hydroxide/ chlorhexidine medicaments from the root canal. International Endodontic Journal, 39, 55–61, 2006.
5. Hsieh YD, et al. Dynamic recording of irrigating fluid distribution in root canals using thermal image analysis. Int Endod J; 40 (1): 11–7-2007.
6. Naenni N, et al. Soft tissue dissolution capacity of currently used and potential endodontic irrigants. Journal of Endodontics 30, 785–7, 2004.
7. Athanassiadis B, Abbott PV, Walsh LJ. The use of calcium hydroxide, antibiotics and biocides as antimicrobial medicaments in endodontics. Aust Dent J; 52:64–82-2007.
8. Hosoya N, et al. Effects of calcium hydroxide on physical and sealing properties of canal sealers. International Endodontic Journal 37, 178–84-2004.
9. Contardo L, et al. Influence of calcium hydroxide debris on the quality of endodontic apical seal. Minerva Stomatologica 56, 509- 2007.
10. Nandini S, et al. Removal efficiency of calcium hydroxide intracanal medicament with two calcium chelators: volumetric analysis using spiral CT, an in vitro study. J Endod; 32:1097–101- 2006.
11. Kim SK, Kim YO. Influence of calcium hydroxide intracanal medication on apical seal. International Endodontic Journal 35, 623–8-2002.
12. C¸ alt S, Serper A. Dentinal tubule penetration of root canal sealers after root canal dressing with calcium hydroxide. Journal of Endodontics 25, 431–3-1999.
13. Law A, Messer H. An evidence-based analysis of the antimicrobial effectiveness of intracanal medicaments. Journal of Endodontics 30, 689–94-2004.
14. Haapasalo M, Ørstavik D. In vitro infection and disinfection of dentinal tubules. Journal of Dental Research 66, 1375–9-1987.
15. Peters LB, et al. Effects of instrumentation, irrigation and dressing with calcium hydroxide on infection in pulpless teeth with periapical bone lesions. International Endodontic Journal 35,13–21-2002.
16. Margelos et al. Interaction of calcium hydroxide with zinc oxide–eugenol type sealers: a potential clinical problem. Journal of Endodontics 23, 43–51-1997.
17.Tina Ro¨ dig et al. Comparison of ultrasonic irrigation and RinsEndo for the removal of calcium hydroxide and Ledermix paste from root canals. International Endodontic Journal,44, 1155–1161, 2011.
18. van der Sluis et al. The evaluation of removal of calcium hydroxide paste from an artificial standardized groove in the apical root canal using different irrigation methodologies. Int Endod J; 40:52–7-2007.
19. Kuga MC et al. Calcium hydroxide intracanal dressing removal with different rotary instruments and irrigating solutions—a scanning electron microscopy study. Braz Dent J; 21:310–4-2010.

20. Davut Capar I, et al. Effect of Different Final Irrigation Methods on the Removalof Calcium Hydroxide from an Artificial Standardized Groove in the apical third of Root Canals. JOE — Volume 40, Number 3, March 2014.
21. Siqueira et al. Efficacy of instrumentation techniques and irrigation regimens in reducing the bacterial population within root canals. Journal of Endodontics;28(3):181-4-2002.
22. Sjögren et al. The antimicrobial effect of calcium hydroxide as a short-term intracanal dressing. Int Endod J; 24:119-25-1991.
23. Siqueira & Lopes. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: a critical review Int Endod J. Sep;32(5):361-9-1999.
24. Berkhoff et al. 2014Evaluation of triple antibiotic paste removal by different irrigation procedures J Endod. Aug;40(8):1172-7 -2014.
25. Chong BS, Pitt Ford TR. The role of the intracanal medication in the root canal treatment. International Endodontic Journal 25, 97–106-1992.