

التأثير الكيميائي لبعض سوائل الإرواء في بنية العاج الجذري باستخدام تقنية XRF

مرغانا قطيفاني و كيندا ليوس

قسم المداواة، كلية طب الأسنان، جامعة دمشق

دمشق، الجمهورية العربية السورية

الملخص:

يعتبر الحفاظ على التركيب الكيميائي للعاج الجذري قدر الإمكان هام جداً للحفاظ على بنية السن المعالجة لئلا أثناء تطبيق محاليل الإرواء الكيميائية في تحضير منظومة القناة الجذرية. وتهدف هذه الدراسة لتقييم المحتوى الأيوني لعاج منظومة القناة الجذرية بعد تطبيق محاليل الإرواء اللبية مثل (هيبوكلوريت الصوديوم NaOCl تركيز 5.25٪، EDTA تركيز 17٪، Bio Pure MTAD) لمدة 20 دقيقة أثناء تحضير الأقتية الجذرية بطريقة Crown down (طريقة التحضير بالطريق التاجي النازل) أجريت الدراسة على 50 سناً سفلية وحيدة الجذر ووحيدة القناة (ضواحك أولى سفلية) وضعت في محلول المصل الفيزيولوجي للحفاظ على رطوبتها بعد خلعها مباشرة، قصت تيجان الأسنان حتى الملتقى المينائي الملاطي وتم إزالة النسج اللبية الرخوة العالقة بسطوح الجذور، ثم وزعت جذور الأسنان عشوائياً إلى 5 مجموعات (n=10) وفقاً لسائل الإرواء المستخدم.

المجموعة 1 عولجت الأسنان بالماء المقطر لمدة 20 دقيقة وهي المجموعة الشاهدة.

المجموعة 2 عولجت الأسنان بسائل هيبوكلوريت الصوديوم 5.25٪

لمدة 20 دقيقة.

المجموعة 3 عولجت الأسنان بهيبوكلوريت الصوديوم و EDTA 17٪ بالتتابع لمدة

20 دقيقة.

المجموعة 4 عولجت الأسنان ب MTAD .

المجموعة 5 عولجت الأسنان بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم تركيز 1.3٪ لمدة

15 دقيقة ثم MTAD لمدة 5 دقائق. حصلنا على البرادة العاجية dentin chips بواسطة

استخدام سنابل Gattes Glidden وسنابل PISSO، كما تم التحديد الكمي لتركيز

الأيونات (الكالسيوم، السترونسيوم، الزنك، الحديد) الموجودة في بنية العاج الجذري

بواسطة تقنية XRF وكذلك الاختلاف في تراكيز هذه الأيونات. أظهرت نتائج هذا البحث تغير تراكيز الأيونات المدروسة بعد معالجتها بمحاليل الإرواء ما عدا عنصر السترونسيوم والذي لم يلاحظ وجود فرق نوعي بتركيزه بعد تطبيق سوائل الإرواء المذكورة.

لقد وجدت فروق دالة إحصائياً بتركيز العناصر المدروسة ($P < 0.05$) ما عدا عنصر السترونسيوم.

الكلمات المفتاحية: إرواء الأقمية الجذرية، تركيز العناصر المعدنية، تقنية XRF، العاج الجذري، المعالجات اللبية.

المقدمة :

تهدف معالجة الأقمية الجذرية للأسنان لهدفين أساسين: الأول هو تطهيرها وإعطائها الشكل المخروطي والثاني هو ملء الفراغ بمادة حاشية كتيمة محكمة السد ذروباً وتاجياً غير نفوذة (Schilder, 1967 و Kovac and Santos *et al.*, 2006; Kovac, 2011)، للوصول للتطهير الأمثل لمنظومة القناة الجذرية لابد من استخدام محاليل الإرواء أثناء مرحلة التحضير القنيوي (Haapasalo *et al.*, 2005)، لما لها من دور فعال في إزالة البرادة العاجية المتبقية جرّاء استخدام الأدوات اللبية بالإضافة لفعاليتها المعقمة والمطهرة بفعل خواصها الكيميائية. يُعتبر كل من 17% EDTA , 5.25% NaOCl من سوائل الإرواء الأكثر شيوعاً لقدرتها على إزالة طبقة اللطاخة اللبية (البقايا العضوية للنسيج اللبي) (Peters and Barbakow, 2000; Torabinejad *et al.*, 2002) (Baumgartner and Mader, 1987; Ciucchi *et al.*, 1989). لكنها تفتقر للخاصة المضادة للجراثيم ويوجد مأخذ لاستخدامها نتيجة تسببها لتآكل جدران القناة الجذرية بشكل واضح عند استخدامها كغسول نهائي، وهذا لقدرتها على تخليب الكالسيوم (Çalt and Serper, 2002; Torabinejad and Johnson, 2003b).

ظهر مؤخراً سائل إرواء مختلف BioPure MTAD (يحتوي المضاد الحيوي دوكسي سايكلين 3%، حمض السيتريك 4.25%، ومادة مطهرة) (Torabinejad, 2003c).

يعتبر Torabinejad وزملاؤه (Torabinejad *et al.* 2003a and 2003c) هذا السائل فعالاً سريريّاً بالاعتماد على دراسات واسعة (Torabinejad *et al.*, 2005)، (Beltz *et al.*, 2003) ومنسجم حيويّاً (Zhang *et al.*, 2003؛ و Yang and Bae, 2002)، حيث نصح باستخدامه كإرواء نهائي بعد الغسيل بهيبوكلوريت الصوديوم 1.3%. كما أنّه لا يسبب تآكل جدران القناة الجذرية (Torabinejad *et al.*, 2003a). ويتمتع بخصائصه المضادة للجراثيم (Torabinejad *et al.*, 2003a, 2003c). تعد قدرة سائل الإرواء على إبادة الجراثيم أمراً في غاية الأهميّة لتطهير منظومة القناة الجذرية (Nair, 2005)، فالهدف الأساسي لتطبيق سوائل الإرواء اللبية هو القضاء على الجراثيم وتطهير القناة الجذرية (Yang and Bae, 2002)، ولتحقيق هذا الهدف استُخدمت محاليل كيميائيّة بتركيز مختلفة كما يعتبر سائل الإرواء هيبوكلوريت الصوديوم الأكثر شيوعاً واستخداماً (Keleş and Köseoğlu, 2009) فقد دُرّس في كثير من المدارس في أوروبا وشمال أمريكا (Qualtrough *et al.*, 1999). كما تم استخدامه منذ عام 1915 (Dakin, 1915)، وكمحلول إرواء لبّي منذ عام (Crane, 1920). يستخدم هيبوكلوريت الصوديوم لهدفين أساسين: أولاً لحل النسج اللبية، ثانياً لقتل الجراثيم (Shih *et al.*, 1970; Bouillaguet *et al.*, 2008; Senia *et al.*, 1971)، لكن للهيبوكلوريت تأثير سام (Lineaweaver *et al.*, 1985)، حيث ظهرت سميته بالتركيز العالية (Smith, 2005). ويستخدم في المداواة اللبية بتركيز تتراوح بين 0.5-5.25% بشكل اعتيادي، فالتركيز 1% (Clarkson *et al.*, 2003) أكثر شيوعاً، وبهذا التركيز يتمتع بفعاليّة قتل الجراثيم (Haapasalo *et al.*, 2000)، كما يعتبر هيبوكلوريت الصوديوم عامل مؤكسد ومحلل (Pashley *et al.*, 1985). استخدم أيضاً سائل الإرواء EDTA بشكل واسع كمحلول إرواء لإزالة طبقة اللطاخة في نهاية تحضير منظومة القناة الجذرية (Hulsmann and Zehnder, 2006) (Heckendorff, 2002)، استُعمل حسب (Perez and Rouqueyrol-Pourcel, 2005) بتركيز 15-17%، لإزالة طبقة اللطاخة فوائد عديدة على الرغم من احتوائها لعناصر

عضوية لكنها لا تمنع التسريب عبر السطوح العاجية (Torabinejad *et al.*, 2002)، بل يساعدنا إزالتها على التخلص من النسج اللببية المتجرثمة والمتحللة الموجودة في طبقة اللطاخة، وبالتالي تحقيق ختم أفضل للمواد الحاشية الجذرية. أوضحت دراسات مختلفة أجريت على تطبيق *EDTA* بفواصل زمنية مختلفة، يتمتع *EDTA* بالقدرة على إزالة طبقة اللطاخة بأقل من دقيقة (Spangberg, 1998). حيث يؤدي زيادة زمن تطبيق محلول الإرواء *EDTA* عن دقيقة إلى تآكل العاج القنيوي وحول القنيوي (Antonio, 2002, Calt and Serper, 2011). ونظراً لأهمية تحقيق الهدف الأساسي لتطهير منظومة القناة الجذرية، طور Torabinejad وزملاؤه (2003c) محلولاً جديداً أسموه *BioPure MTAD* يتمكن هذا المحلول من إزالة طبقة اللطاخة وتطهير منظومة القناة الجذرية في الوقت نفسه، منسجم حيويًا (Zhang *et al.*, 2003) وله خواص محللة لللب والعاج مشابهة لتلك الموجودة بسائل الإرواء *EDTA*.

وضّح (Torabinejad *et al.*, 2003c, 2003a Torabinejad and Johnson, 2003b) الفرق الجوهرى بين المحلولين بالفعالية المضادة للجراثيم الموجودة *MTAD* نتيجة وجود الصاد الحيوي دوكسي سايكلين (Garg and Gutmann *et al.*, 2004) (Garg, 2007). على كل حال أثبت Baumgartner *et al.*, 2007) أن المشاركة بين *NaoCl* 1.3% مع *MTAD* تقضي على 50% من تلوث الأقينية الجذرية تقريباً، يتمتع *MTAD* بدرجة حموضة $PH=2.15$ وهو وسط مناسب للتخلص من المكونات اللاعضوية، يعتبر Torabinejad وزملاؤه (2003a) خمس دقائق هو الزمن الموصى به من الشركة المصنعة لتطبيق محلول *MTAD* لتحقيق فعاليته ولا يمكنه إزالة طبقة اللطاخة عند تطبيقه لزمن أقل من ذلك. أثبتت بعض الدراسات (Torabinejad *et al.*, 2003a, 2003c) فعالية *MTAD* بإزالة طبقة اللطاخة كما يتطلب هذا المحلول زمن أطول للقضاء على الجراثيم من زمن إزالة طبقة اللطاخة (Ghoddusi *et al.*, 2007). لذلك كان هدف هذا البحث دراسة تأثير سوائل الإرواء

(هيبوكلوريت الصوديوم $NaOCl$ تركيز 5.25% و EDTA تركيز 17% و Bio pure و MTDA وهيبوكلوريت الصوديوم 1.3% (MTAD+) على تركيز الأيونات الداخلة في التركيب الكيميائي للعلاج الجذري.

المواد وطرق العمل:

تم جمع (50) سنناً سفلية وحيدة الجذر ووحيدة القناة (جميعها ضواحك أولى سفلية) من مرضى يتراوح العمر الوسطي لهم بين (28-35 عام) قُلت حديثاً لأغراض تقويمية لا تحتوي نخور ولا كسور وسليمة من سوء التصنع العاجي أو المينائي، وضعت في محلول السالين الفيزيولوجي لمدة (24) ساعة لتحافظ على رطوبتها بعد خلعها مباشرة، تم إزالة النسيج الرخوة العالقة بالسطح الجذري بواسطة المجارف اليدوية، قُصت تيجان الأسنان حتى الملتقى المينائي الملاطي وأزيلت النسيج اللبية بواسطة الموسعات اللبية كما قسمت الأسنان عشوائياً إلى (5) مجموعات (n=10). تم إرواء الأقمية الجذرية بالماء المقطر ووسعت باستخدام سنابل gates –glidden (1,2,3). عولجت الأسنان بمحاليل الإرواء كالتالي: المجموعة الأولى: 5 مل من الماء المقطر لمدة 20 دقيقة (المجموعة الشاهدة)، المجموعة الثانية: 5 مل 5.25% $NaOCl$ لمدة 20 دقيقة، المجموعة الثالثة: 5 مل 5.25% $NaOCl$ و 17% EDTA بالتناوب لمدة 20 دقيقة لكلا المحلولين معاً، المجموعة الرابعة: 5 مل ماء مقطر لمدة 15 دقيقة و 5 مل MTAD لمدة 5 دقائق، المجموعة الخامسة: 5 مل 1.3% $NaOCl$ لمدة 15 دقيقة و MTAD لمدة 5 دقائق.

جففت الأقمية بواسطة الأقماع الورقية وحصلنا على البرادة العاجية (وزنها 1 غرام) بواسطة سنابل gates Glidden (4,5,6) وسنابل PISO (1,2,3)، تم وضع البرادة بأطباق البيتري، بعدها تم تحديد الأيونات (الكالسيوم، الحديد، الزنك والسترونسيوم) في كل عينة باستخدام تقنية X-Ray Fluorescence Spectrometry (XRF). حيث حُددت النسبة المئوية للكالسيوم في كل عينة لارتفاع تركيزه، أما باقي العناصر (الحديد، الزنك والسترونسيوم) تم تحديدها بوحدة ppm (مغ/كغ)

لإنخفاض تراكيزها مقارنة بالكالسيوم ، تعتمد تقنية XRF على استخدام أداة ED موديل أنبوبي المزود 2 kW ومكشاف Si(Li) شبه ناقل مزوّد بصرف للطاقة 160 eV at 5.9 keV ، تم تطبيق التقنية باستخدام شروط عملية 20 mA و 35 kV ، كان زمن التجميع (1000) ثانية، استخدمنا لمعايرة الجهاز High Quality Control (رماد العظم) Bone Ash رقم المادة العيارية 1400 من معهد NIST.

دُوّنت النتائج وتمت معالجة البيانات وفق برنامج SPSS الإصدار 13.0 وحللت النتائج إحصائياً بإجراء اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم كل من تراكيز الأيونات المدروسة بين مجموعات سائل الإرواء المستخدم (ماء مقطر، سائل هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 5.25٪، سائل هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 5.25٪ + EDTA بتركيز 17.0٪، سائل MTAD، سائل هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 1.3٪ + MTAD)، وذلك وفقاً للمتغير المدروس تم إجراء المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni بين كل زوج من مجموعات سائل الإرواء المستخدم لمعرفة أي مجموعات سائل الإرواء المستخدمة تختلف عن الأخرى جوهرياً (بالمقارنة مع المجموعة الشاهدة) في قيم كل من الأيونات المذكورة. تعتبر النتائج ذات دلالة إحصائية عندما يكون $P > 0.05$.

النتائج:

يوضح الجدول رقم 1 نتائج ANOVA اختبار تحليل التباين أحادي الجانب لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم تراكيز كل من الأيونات المدروسة بين مجموعات سائل الإرواء المستخدم في عينة البحث، وذلك وفقاً للمتغير المدروس. فيما يوضح جدول 2 المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحددين الأدنى والأعلى لكل من تراكيز الأيونات المدروسة وفقاً لسائل الإرواء المستخدم.

كانت الأفضلية لسائل الإرواء هيبوكلوريت الصوديوم تركيز 5.25٪ بالنسبة لأيون الكالسيوم. وكان المتوسط الحسابي لتركيز أيون الكالسيوم في مجموعة سائل هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 5.25٪ هو (22.86) جدول رقم (2) حيث كان

هو الأفضل بين سوائل الإرواء المستخدمة مقارنة مع المجموعة الشاهدة (الماء المقطر) كونه لم يؤثر على تركيز أيون الكالسيوم بفروق نوعية ($P > 0.05$) في متوسط قيم تركيز أيون الكالسيوم Ca عند إجراء المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni بين كل زوج من مجموعات سائل الإرواء المستخدم كما هو موضح بالجدول (3).

تفوق بروتوكول الغسل باستخدام سائل هيبوكلوريت الصوديوم NaOCl بتركيز 5.25% + EDTA بتركيز 17.0% على باقي المجموعات المدروسة حيث بلغ المتوسط الحسابي لتركيز أيون الحديد في تلك المعاملة (78.37) جدول رقم (2). كما تميزت المعاملة بتأثيرها على أيون الحديد Fe بفروق نوعية ($P > 0.05$) في متوسط قيم تركيز أيونات الحديد Fe عند إجراء المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni بين كل زوج من مجموعات سائل الإرواء المستخدم كما هو موضح بالجدول (3).

قيم أيونات الزنك Zn في مجموعة بروتوكول الغسل باستخدام (سائل هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 5.25% + EDTA بتركيز 17.0%) كانت أكبر منها في كل من مجموعات سائل الإرواء (سائل هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 5.25%، سائل MTAD، سائل هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 1.3% + MTAD) على حدة في عينة البحث، وبفروق نوعية ($P > 0.05$) بالمقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم أيونات الزنك Zn بين مجموعات سائل الإرواء المستخدم في عينة البحث، وذلك وفقاً للمتغير المدروس لكل مجموعتين على حدة.

لم تظهر سوائل الإرواء المدروسة بالمجموعات الأربعة فرقا نوعياً بتركيز أيون السترونسيوم مقارنة مع المجموعة الشاهدة عند مستوى الثقة 95%، حيث كانت قيمة مستوى الدلالة $P < 0.05$ بالنسبة لتركيز أيون السترونسيوم Sr الجدول (1).

الجدول (1)

نتائج ANOVA اختبار تحليل التباين أحادي الجانب لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم تراكيز كل من الأيونات المدروسة بين مجموعات سائل الإرواء المستخدم في عينة البحث ، وذلك وفقاً للمتغير المدروس

المتغير المدروس	قيمة F المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
تركيز أيونات الكالسيوم Ca	10.308	0.000	توجد فروق دالة
تركيز أيونات الحديد Fe	5.668	0.001	توجد فروق دالة
تركيز أيونات الزنك Zn	5.046	0.002	توجد فروق دالة
تركيز أيونات السترونسيوم Sr	0.953	0.442	لا توجد فروق دالة

الجدول (2)

يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والأعلى لتراكيز الأيونات المدروسة وفقاً لسائل الإرواء المستخدم

الحد الأدنى	الحد الأعلى	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	عدد جذور الأسنان	سائل الإرواء المستخدم	تركيز أيونات الكالسيوم Ca
20.4	28.1	0.85	2.68	25.03	10	ماء مقطر	
21.2	25.9	0.47	1.48	22.86	10	NaOCl بتركيز 5.25%	
18.7	24.2	0.56	1.76	21.39	10	NaOCl بتركيز 5.25% + EDTA بتركيز 17.0%	
17.8	22.5	0.56	1.77	20.19	10	سائل MTAD	
14.2	22.1	0.93	2.94	19.42	10	NaOCl بتركيز 1.3% + MTAD	

تابع الجدول (2):

الحد الأعلى	الحد الأدنى	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	عدد جذور الأسنان	سائل الإرواء المستخدم	
190	27.7	15.11	47.79	80.20	10	ماء مقطر	تركيز أيونات الحديد Fe
1676	35.3	211.96	670.28	614.90	10	NaOCl بتركيز 5.25%	
176	28.3	17.15	54.22	78.37	10	NaOCl بتركيز 5.25% + EDTA بتركيز 17.0%	
73.1	10.4	6.71	20.14	37.57	10	سائل MTAD	
49.5	27.4	4.04	9.04	34.64	10	NaOCl بتركيز 1.3% + MTAD	
414	202	22.53	71.25	291.50	10	ماء مقطر	تركيز أيونات الزنك Zn
2416	128	222.78	704.49	709.10	10	NaOCl بتركيز 5.25%	
253	93.8	17.11	54.10	161.48	10	NaOCl بتركيز 5.25% + EDTA بتركيز 17.0%	
694	124	54.34	171.84	210.00	10	سائل MTAD	
231	95.1	12.14	38.39	153.31	10	NaOCl بتركيز 1.3% + MTAD	
155	69.1	7.96	25.18	92.07	10	ماء مقطر	تركيز أيونات السترونتيوم Sr
284	31.6	25.73	81.38	96.99	10	NaOCl بتركيز 5.25%	
95.2	41.3	5.53	17.47	63.44	10	NaOCl بتركيز 5.25% + EDTA بتركيز 17.0%	
245	37.6	20.60	65.15	87.31	10	سائل MTAD	
104	36.2	7.50	23.73	66.26	10	NaOCl بتركيز 1.3% + MTAD	

جدول رقم (3)

يبين نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم كل من أيونات الكالسيوم Ca أيونات الحديد Fe وأيونات الزنك Zn بين مجموعات سائل الإرواء المستخدم في عينة البحث وفقاً للمتغير المدروس

المتغير	سائل الإرواء المستخدم (I)	سائل الإرواء المستخدم (J)	الفرق بين المتوسطين (I-J)	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
تركيز أيونات الكالسيوم Ca	ماء مقطر	NaOCl بتركيز 5.25%	2.17	0.98	0.327	لا توجد فروق دالة
		NaOCl بتركيز 5.25% + EDTA بتركيز 17.0%	3.64	0.98	0.006	توجد فروق دالة
		سائل MTAD	4.84	0.98	0.000	توجد فروق دالة
		NaOCl بتركيز 1.3% + MTAD	5.61	0.98	0.000	توجد فروق دالة
	NaOCl بتركيز 5.25%	NaOCl بتركيز 5.25% + EDTA بتركيز 17.0%	1.47	0.98	1.000	لا توجد فروق دالة
		سائل MTAD	2.67	0.98	0.094	لا توجد فروق دالة
	NaOCl بتركيز 5.25% + EDTA بتركيز 17.0%	NaOCl بتركيز 1.3% + MTAD	3.44	0.98	0.011	توجد فروق دالة
		سائل MTAD	1.20	0.98	1.000	لا توجد فروق دالة
		سائل NaOCl بتركيز 1.3% + MTAD	1.97	0.98	0.514	لا توجد فروق دالة
	سائل MTAD	0.77	0.98	1.000	لا توجد فروق دالة	

تابع جدول رقم (3):

المتغير	سائل الإرواء المستخدم (I)	سائل الإرواء المستخدم (J)	الفرق بين المتوسطين (I-J)	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
تركيز أيونات الحديد Fe	ماء مقطر	<i>NaOCl</i> بتركيز 5.25%	-534.70	144.90	0.007	توجد فروق دالة
		<i>NaOCl</i> بتركيز 5.25% + EDTA بتركيز 17.0%	1.83	144.90	1.000	لا توجد فروق دالة
		سائل MTAD	42.63	148.87	1.000	لا توجد فروق دالة
		<i>NaOCl</i> بتركيز 1.3% + MTAD	45.56	177.46	1.000	لا توجد فروق دالة
	<i>NaOCl</i> بتركيز 5.25% + EDTA بتركيز 17.0%	<i>NaOCl</i> بتركيز 5.25% + EDTA بتركيز 17.0%	536.53	144.90	0.007	توجد فروق دالة
		سائل MTAD	577.33	148.87	0.004	توجد فروق دالة
		<i>NaOCl</i> بتركيز 1.3% + MTAD	580.26	177.46	0.023	توجد فروق دالة
	<i>NaOCl</i> بتركيز 5.25% + EDTA بتركيز 17.0%	سائل MTAD	40.80	148.87	1.000	لا توجد فروق دالة
		<i>NaOCl</i> بتركيز 1.3% + MTAD	43.73	177.46	1.000	لا توجد فروق دالة
سائل MTAD		2.93	180.72	1.000	لا توجد فروق دالة	

تابع جدول رقم (3):

المتغير	سائل الإرواء المستخدم (I)	سائل الإرواء المستخدم (J)	الفرق بين المتوسطين (I-J)	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
تركيز أيونات الزنك Zn	ماء مقطر	<i>NaOCl</i> بتركيز 5.25%	-417.60	146.33	0.065	لا توجد فروق دالة
		<i>NaOCl</i> بتركيز 5.25% + EDTA بتركيز 17.0%	130.02	146.33	1.000	لا توجد فروق دالة
		سائل MTAD	81.50	146.33	1.000	لا توجد فروق دالة
		<i>NaOCl</i> بتركيز 1.3% + MTAD	138.19	146.33	1.000	لا توجد فروق دالة
	<i>NaOCl</i> بتركيز 5.25% + EDTA بتركيز 17.0%	<i>NaOCl</i> بتركيز 5.25% + EDTA بتركيز 17.0%	547.62	146.33	0.005	توجد فروق دالة
		سائل MTAD	499.10	146.33	0.014	توجد فروق دالة
		<i>NaOCl</i> بتركيز 1.3% + MTAD	555.79	146.33	0.004	توجد فروق دالة
	<i>NaOCl</i> بتركيز 5.25% + EDTA بتركيز 17.0%	سائل MTAD	-48.52	146.33	1.000	لا توجد فروق دالة
		<i>NaOCl</i> بتركيز 1.3% + MTAD	8.17	146.33	1.000	لا توجد فروق دالة
<i>NaOCl</i> بتركيز 1.3% + MTAD		56.69	146.33	1.000	لا توجد فروق دالة	

المناقشة:

في المعالجات اللبية الحديثة يُعتبر استخدام الأدوات ميكانيكية "ومحاليل الإرواء طريقة التطهير العملية الأكثر شيوعاً لإزالة النسيج العضوية الحية والتمتوتة من منظومة القناة الجذرية وإعطاء شكل القناة النهائي بهدف استقبال مواد الحشو اللبية الدائمة وتحقيق سد محكم كقيم غير نفوذ (Schilder, 1974).

تسبب استخدام محاليل الإرواء المختلفة لغسل منظومة القناة الجذرية تغييرات بنيوية وكيميائية للعاج ، (Baumgartner and Mader,1987; Marending *et al.* , 2007; Zhang *et al.*, 2003) مقارنة مع الإرواء بالماء أو السالين الذي لا يحدث تغييرات كيميائية نوعية في عاج منظومة القناة الجذرية (O'Driscoll Dowker *et al.* , 2002). لذلك أجريت الدراسة الحالية بهدف معرفة تأثير بروتوكولات سوائل الإرواء على التركيب الكيميائي للعاج الجذري بدراسة تركيز الأيونات باستخدام تقنية XRF (أشعة X المفلورة) وهي واحدة من أعظم أنظمة الكشف الدقيقة في تحديد الأيونات الموجودة بكميات صغيرة جدا في العاج، كما أنها سهلة التطبيق وسريعة تعطي أدق النتائج بأقصر زمن (Koen *et al.*, 2004; Gauglitz and Vo-Dinh, 2003) مقارنة مع باقي طرق التحليل الكيميائية المستخدمة، حيث استخدمت بعض الدراسات تقنية ICP-AES لنفس الهدف وكانت من الطرق الهامة جداً أيضاً لكنها تختلف عن التقنية المتبعة في بحثنا بتعقيد مراحل العمل لإنجازها فلا يمكن بهذه التقنية وضع البرادة العاجية المسحوبة فوراً بالجهاز لتحديد المحتوى الكيميائي كما هو الحال في XRF، إذ لا بد من تحويل البرادة العاجية إلى محلول سائل ليتم دراسته وتحديد تراكيز الأيونات الموجودة فيه كميًا. وهذا لا يتطلب الوقت فقط، وإنما الدقة المتناهية بالعمل كوننا نتعامل مع تراكيز متناهية بالصغر حيث لا يتعدى وزن البرادة العاجية المسحوبة (1) غرام.

ولكونها طريقة عالمية موثقة وحديثة فإنّ التكلفة المادية المرتفعة تعتبر إحدى العوقات الأساسية التي تحد من استخدامها، ففي العديد من الدراسات العالمية اقتصرَت العينة الفرعية لكل مجموعة على (6 أو 7) أسنان فقط (Baranowska 2004; Carvalho *et al.*, 2000; Gutiérrez Salazar *et al.* , 2003; *et al.*,

وقد أجري هذا البحث على 50 سناً بشرية دائمة، مقلوعة حديثاً، واستخدم السالين لغمر الأسنان المقلوعة حديثاً لأنها لا تؤثر على الخواص الفيزيائية والكيميائية للعاج البشري (Punia *et al.*,2011). كانت الأسنان مقسمة إلى خمس مجموعات

رئيسة متساوية وفقاً لسائل الإرواء المستخدم (ماء مقطر، سائل هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 5.25٪، سائل هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 5.25٪ + EDTA بتركيز 17.0٪، سائل MTAD، سائل هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 1.3٪ + MTAD). يمكن الملاحظة بقراءة النتائج التي حصلنا عليها أن البروتوكول المستخدم هيبوكلوريت الصوديوم تركيز 5.25٪ هو الأفضل مقارنة مع المجموعة الشاهدة (الماء المقطر) بالنسبة لأيونات الكالسيوم والبروتوكول المستخدم سائل هيبوكلوريت الصوديوم تركيز 5.25٪ + EDTA 17٪ بالنسبة لأيونات الحديد والزنك ولم يكن للبروتوكولات المستخدمة تأثير على أيون السترونسيوم مع عدم وجود فروق دالة أو نوعية .

وهذا يتفق مع عدد من الباحثين الذين أشاروا لنفس الفكرة ومنهم Ari and (2005) Erdemir, و Dogan and Calt (2001) و Franklin and Tay (2006).

أولاً: تأثير بروتوكولات سوائل الإرواء على شاردة الكالسيوم:

* أظهرت هذه الدراسة وجود تأثير لبروتوكولات محاليل الإرواء المستخدمة على تركيز الأيونات الموجودة في العاج الجذري (الكالسيوم، الحديد، الزنك) ما عدا أيونات السترونسيوم التي لم تتأثر أبداً وكانت الأفضلية للبروتوكول المستخدم سائل الإرواء هيبوكلوريت الصوديوم تركيز 5.25٪ بالنسبة لأيونات الكالسيوم. هيبوكلوريت الصوديوم تركيز 5.25٪ هو الأفضل كونه لم يؤثر على تركيز أيونات الكالسيوم مستخدماً تقنية Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry (ICP-AES) (Kaufman et al., 1997).

وهي طريقة حديثة وعالمية ونتائجها دقيقة وموثقة إلا أنها لا تضاهي التقنية المستخدمة في بحثنا كوننا نتعامل مع مسحوق برادة عاجية بوزن 0.5 غ إلا أن تقنية ICP-AES تتطلب تحويل البرادة لسائل لنتمكن من تحديد تركيز الأيونات الموجودة وهذا يتطلب وقتاً ودقة متناهية بسبب وزن البرادة الصغير جداً.

كما اتفقت نتائج الدراسة مع دراسة (Mareending *et al.*, 2007)، الذين أثبتوا بدراساتهم عدم تأثير محلول هيبوكلوريت الصوديوم على المحتوى الأيوني (الكالسيوم) للعاج الجذري، واستخدموا بدراساتهم الفحص بالمجهر الإلكتروني الماسح SEM. وكان لهيبوكلوريت الصوديوم تأثيراً على الخواص الميكانيكية للعاج الجذري بالأسنان البشرية، حيث وجد انخفاض معتمد لقوى الالتواء ومعامل المرونة بالعاج الجذري. فأي تبدل بالكالسيوم يحدث تغييراً بالمكونات العضوية واللاعضوية، ويحدث بدروه تغييراً في القساوة المجهرية والخواص الانحلالية للعاج، واتضح أن القساوة المجهرية تعطي دليلاً مباشراً على علاقتها بنقص أو زيادة الأيونات في النسج السنوية القاسية (Arends and Ten Bosch, 1992).

استخدمت في الدراسات السابقة تقنية (المجهر الإلكتروني الماسح) SEM ومقياس طيف الطاقة المشتتة لتحديد مستويات الأيونات للعاج (Dogan *et al.*, 1996; Rotstein *et al.*, 2001). إلا أن هناك صعوبة بتكرار القياس لنفس الموضع (Erdemir *et al.*, 2004).

وجدنا بدراستنا الحالية أن بروتوكول هيبوكلوريت الصوديوم 5.25% EDTA له تأثير على أيون الكالسيوم، فكانت النتائج متفقة مع دراسة Dogan and Calt (2001) اللذين ذكرا أن المشاركة بين EDTA 17% + NaOCl 2.5% كان لها تأثير على تركيز أيون الكالسيوم في العاج الجذري بشكل نوعي، ويعود ذلك إلى أن EDTA من العوامل المزيلة للتكلس (حموض عضوية عامة) (Kovac and Kovac, 2011) حيث يزيل التكلس (Baumgartner and Mader, 1987; Perez-Heredia *et al.*, 2006; Zehnder, 2006). وكذلك متفقة مع دراسة Ari and Erdemir, 2005 اللذين وجدوا أن سائل الإرواء هيبوكلوريت الصوديوم تركيز 5.25% هو الأفضل كونه لم يؤثر على تراكيز الأيونات بالعاج الجذري مستخدماً تقنية (ICP-AES).

كما نتفق مع دراسة Serper الذي أظهر تأثير $17\% EDTA + NaOCl$ على أيون الكالسيوم وأكد وجود علاقة بين نقص الأملاح المعدنية وتبدلات القساوة العاجية وزمن عمل المواد الخالبة (Serper and Calt, 2002)، التبدل الهام في القساوة العاجية وهذا ما أثبتته أيضا دراسة Cruz (Cruz-Filho et al., 2001) بعد تعرض العاج لمحاليل الإرواء الخالبة. حيث تتأثر القساوة المجهرية بالتركيب والتغيرات السطحية لبنية السن، حيث أنقصت جميع السوائل الخالبة المختبرة (EDTA) القساوة المجهرية في الطبقة الأكثر سطحية لعاج القناة الجذرية (Antonio, 2011).

وكذلك تتفق مع دراسة De-Deus و Zender بتأثير العوامل الخالبة $EDTA$ على الأيونات (أيون الكالسيوم) وإنقاص القساوة المجهرية للعاج الجذري - Slutzky ; (De-Deus et al., 2008 Goldberg et al., 2004)

ثانياً: تأثير بروتوكولات سوائل الإرواء على شاردة الحديد:

تفوق بروتوكول الغسل باستخدام سائل هيبوكلوريت الصوديوم $NaOCl$ بتركيز $5.25\% + EDTA$ بتركيز 17% على باقي المجموعات المدروسة بتأثيره على أيونات الحديد Fe وهذا ينسجم مع دراسة Franklin and Tay (2006) اللذين وجدوا أن سوائل الإرواء ($17\% EDTA$ ، $MTAD$ كغسل نهائي بعد هيبوكلوريت الصوديوم) قد خسفت الأيونات بالعاج الجذري وأثرت على الأيونات المعدنية وكان $EDTA$ هو الأفضل حيث استخدم بدراسته تقنية المجهر الجراحي OPMI pico لتحديد الأيونات وهذا يختلف عن التقنية المستخدمة في بحثنا كونها أعطت قيم وصفية محددة لكل أيون من الأيونات المدروسة وهي الطريقة الأكثر دقة وحدثة.

كما اتفقت النتائج مع دراسة Dogan and Calt (2001) اللذين ذكروا أن المشاركة بين $17\% EDTA + NaOCl$ كان لها تأثير على تركيز أيونات الكالسيوم في العاج الجذري بشكل نوعي ولم تؤثر على أيونات الحديد بفروق نوعية ويعود هذا إلى أن $EDTA$ من العوامل الخالبة للكالسيوم.

ثالثاً: تأثير بروتوكولات سوائل الإرواء على شاردة الزنك:

أظهرت هذه الدراسة عدم وجود فروق دالة بتركيز أيون الزنك بين المجموعات المدروسة (سائل هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 5.25٪، سائل MTAD، سائل هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 1.3٪ + MTAD) مقارنة مع المجموعة الشاهدة (الماء المقطر) ولكن بالمقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم كل من أيونات الكالسيوم Ca وأيونات الحديد Fe وأيونات الزنك Zn بين مجموعات سائل الإرواء المستخدم في عينة البحث، وذلك وفقاً للمتغير المدروس لكل مجموعتين على حدة ونستنتج أن قيم أيونات الزنك Zn في مجموعة بروتوكول الغسل باستخدام (سائل هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 5.25٪ + EDTA بتركيز 17.0٪) كانت أكبر منها في كل من مجموعات سائل الإرواء (سائل هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 5.25٪، سائل MTAD، سائل هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 1.3٪ + MTAD) على حدة في عينة البحث وبذلك اتفقت نتائج الدراسة مع دراسة Dogan and Calt (2001) اللذين ذكرا أن المشاركة بين EDTA 17٪ + NaOCl كان لها تأثير على تركيز أيون الكالسيوم في العاج الجذري بشكل نوعي ولم يؤثر على أيون الزنك. لكن اختلفت نتائج الدراسة مع دراسة Torabinejad وزملائه (Torabinejad and Johnson, 2003b)، اللذين اعتمدا تقنية SEM لفحص العاج الجذري بعد معالجته بسوائل الإرواء المختلفة وتوصلا إلى أن (MTAD + هيبوكلوريت الصوديوم 1.3٪) هو الأفضل من حيث إزالة طبقة اللطاخة وعدم تأثيره على الأيونات مستخدماً تقنية المجهر الإلكتروني الماسح SEM وتحديد تأثير سوائل الإرواء وعدم تأثيرها بالصورة المتحصل عليها من المجهر الماسح دون أن يتطرقا لحساب تركيز الأيونات كمياً كما هو الحال باستخدامنا لتقنية XRF حساب كمي للتركيز فكانت طريقتهما حساباً كميّاً فقط لا غير.

رابعاً: تأثير بروتوكولات سوائل الإرواء على شاردة السترونسيوم:

أظهرت هذه الدراسة وجود تأثير لبروتوكولات محاليل الإرواء المستخدمة على تركيز الأيونات الموجودة في العاج الجذري (الكالسيوم، الحديد، الزنك) ما عدا أيون السترونسيوم الذي لم يتأثر أبدا لعدم وجود فروق دالة أو نوعية. وقد يعود ذلك لتركيزه الزهيد ضمن العاج الجذري. نستنتج مما سبق أن سوائل الإرواء المدروسة قد أثرت على تراكيز الأيونات المعدنية الداخلة في التركيب الكيميائي للعاج الجذري كيميا باستثناء أيون السترونسيوم الذي لم تتغير تراكيزه.

المراجع:

- Antonio, M., Cruz-Filho. , Manoel, D. Sousa-Neto. , Ricardo, Savioli, Ricardo, Gariba Silva., Luiz, Pascoal Vansan, and Jesus Djalma, Pecora. 2011. Effect of Chelating Solutions on the Microhardness of Root Canal Lumen Dentin J Endod. 37:358. 6.
- Arends, J., and Ten Bosch, J.J. 1992. Demineralization and remineralization evaluation techniques. J Dent Res.71:924-8
- Ari, H. and Erdemir A. 2005 .Effects of endodontic irrigation solutions on mineral content of root canal dentin using ICP-AES technique. JOE .31-3.
- Baranowska, I., Barchański, L., Bąk, M., Smolec, B., and Mzyk, Z. 2004. X-Ray Fluorescence Spectrometry in Multi elemental Analysis of Hair and Teeth. Polish Journal of Environmental Studies. 13(6): 639-646.
- Baumgartner, J.C., and Mader, C.L. 1987. A scanning electron microscope evaluation of four root canal irrigation scanning electron regimens. J. Endod. 13:147-157.
- Baumgartner, J.C., Johal, S., and Marshall, JG. 2007. Comparison of the antimicrobial efficacy of 1.3% NaOCl/BioPure MTAD to 5.25% NaOCl /15% EDTA for root canal irrigation. Jendod. 33: 48 -51.
- Beltz, R.E., Torabinejad, M., and Pouresmail, M. 2003. Quantitative analysis of the solubilizingaction of MTAD, sodium hypochlorite, and EDTA on bovine pulp and dentin. J Endod. 29: 334 -337.
- Bouillaguet, S., Show, L., Barthelemy, J., Krejci, I., and Wataha JC. 2008. Long-term sealing ability of pulp canal sealer, AH-Plus, Gutta-Flow and Epiphany INT Endod J. 41: 219-226.
- Çalt, S. and Serper, A. 2002. Time-dependent effects of EDTA on dentin structures. J Endod.28:17-9.
- Carvalho, M. L., Casaca, C., and Pinheiro, T. 2000. Analysis of human teeth and bones from the chalcolithic period by X-ray spectrometry. Nucl. Inst. Meth. B168, 559.
- Ciucchi, B., Khettabi, M., and Holz J. 1989. The effectiveness of different endodontic irrigation procedures on the removal of the smear layer: a scanning electron microscopic study. Int Endod J. 22: 21- 28.
- Clarkson, R.M., Podlich, H.M., Savage, N.W., and Moule, AJ. 2003. A survey of sodium hypochlorite use by general dental practitioners and endodontists in Australia. Aust. Dent J. 48: 20-6

- Crane, AB. 1920. A practicable root canal technic. Lea & Febiger, Philadelphia.
- Cruz-Filho, A., Sousa-Neto, M., Saquy, P., and Pecora, J. 2001. Evaluation of the effect of EDTAC, EDTA and EGTA on radicular dentin microhardness. *J Endod.* 27: 183-184.
- Dakin, HD. 1915. On the use of certain antiseptic substances in the treatment of infected wounds. *Br Med J.* 2: 318-320.
- De-Deus, G., Zehnder, M., and Reis, C. 2008. Longitudinal co-site optical microscopy study on the chelating ability of etidronate and EDTA using a comparative single-tooth model. *J Endod.* 34: 71-75.
- Dogan, H. and Calt, S. 2001. Effect of chelating agents and sodium hypochlorite on mineral content of root dentin. *J Endod.* 27: 578-80.
- Dogan, H., Tasman F., and Cehreli Z.C. 2001. Effect of gutta-percha solvents at different temperatures on the calcium, phosphorus and magnesium levels of human root dentin. *J Oral Rehabil.* 28: 792-6.
- Erdemir, A., Eldeniz, A.U., and Belli, S. 2004. Effect of gutta-percha solvents on mineral contents of human root dentin using ICP-AES technique. *J Endod.* 30: 54-6.
- Franklin, R. and Tay. 2006. Ultrastructure of Intra radicular Dentin after Irrigation with BioPure MTA. *JOE.* 32(5): 473-447
- Garg, N., and Garg, A. 2007. Textbook of Endodontics. First Edition, Jaypee Brothers Publishers, New Delhi.
- Gauglitz, T., and Vo-Dinh, T. 2003. The Handbook of Spectroscopy. ISBN 3-527-29782-0, 1000pp. Wiley- VCH. Europe
- Ghoddusi, J., Rohani, A., Rashed, T., Ghaziani, P., and Akbari M. 2007. An evaluation of microbial leakage after using MTAD as a final irrigation. *J Endod.* 33: 173-176.
- Gutiérrez Salazar, Maria del Pilar., and Reyes-Gasga, Jorge. 2003. Microhardness and chemical composition of human tooth. *Mat. Res.* (6)3: São Carlos Apr./June. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-14392003000300011>.
- Gutmann, J.L., Field, J.W., Solomon, E.S., and Rakusin, H.A. 2004. Clinical radiographic retrospective assessment of the success rate of single-visit root canal treatment. *Int Endod J.* 37(1): 70-82.
- Haapasalo, H.K., Sirén, E.K., Waltimo, T.M., Ørstavik, D., Haapasalo, M.P. 2000. Inactivation of local root canal medicaments by dentine: an in vitro study. *Int Endod J.* 33: 126-131.

- Haapasalo, M., Endal, U., Zandi, H., and Coil, J.M. 2005. Eradication of endodontic infection by instrumentation and irrigation solutions. *Endod Topics*. 10: 77–102.
- Hulsmann, M. and Heckendorff, M. 2002. Comparative evaluation of three chelator pastes. *Int Endod J*. 35: 668-679.
- Kaufman, D., Mor, C., Stabholz, A. and Rotstein I. 1997. Effect of gutta-percha solvents on calcium and phosphorus levels of cut human dentin. *J Endod*. 23: 614-615.
- Keleş, A., and Köseoğlu, M. 2009. Dissolution of root canal sealers in EDTA and NaOCl solutions. *J Am Dent Assoc*. 140(1): 74-79.
- Koen, H., Janssens, A., and Van Grieken, R.E. (Eds.) 2004. *Non-destructive Microanalysis of Cultural Heritage Materials*". Elsevier, Amsterdam, The Netherlands. 800 p. - ISBN 0-444-50738
- Kovac, j., Kovac, D. 2011. The effect of irrigation solutions in endodontic therapy. *bratsil Leck Listy*. 112(7): 410-415.
- Lineaweaver, W., Howard, R., Soucy, D., Morris, S., Freeman, J., Crain, C., Robertson, J. and Rumley, T. 1985. Topical antimicrobial toxicity. *Arch Surg*. 120: 267–270.
- Marending, M., Paqué, F., Fischer, J., Zehnder, M. 2007. Impact of irrigant sequence on mechanical properties of human root dentin. *J Endod*. 33: 1325-8.
- Nair, P.N.R. 2005. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. *Crit Rev Oral Biol Med*. 15: 348–81.
- O'Driscoll Dowker, S., Anderson, P., Wilson, R., and Gulabivala, K. 2002. Effects of sodium hypochlorite solution on root dentine composition. *J Mater Sci Mat Med*. 13: 219–223
- Pashley, E.L., Birdsong, N.L., Bowman, K., and Pashley, D.H. 1985. Cytotoxic effects of NaOCl on vital tissues. *J Endod*. 11: 525-528.
- Perez, F. and Rouqueyrol-Pourcel, N. 2005. Effect of a low-concentration EDTA solution on root canal walls: a scanning electron microscopic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 99: 383–387.
- Perez-Heredia, M., Ferrer-Luque, C.M., and Gonzalez-Rodriguez, M.P. 2006. The effectiveness of different acid irrigating solutions in root canal cleaning after hand and rotary instrumentation. *J Endod*. 32: 993-997
- Peters, C.A., and Barbakow, F. 2000. Effect of irrigation on debris and smear layer on canal walls prepared by two rotary techniques: A scanning electron microscopic study. *J Endodon*. 25: 6–10.

- Punia, S., Punia, V., Kumari, M., Srekhha, A., Tyagi, S., and Bhargava, R. 2011. Comparative Evaluation Of Sealing Ability Of Two Resin Based Sealers: An In vitro Stereomicroscopic Study. *Indian Journal of Dental Sciences*. 3(4) :1-4
- Qualtrough, A.J.E., Whitworth, J.M., and Dummer, P.M.H. 1999. Preclinical endodontology: an international comparison. *Int Endod J*. 32: 406-414.
- Rotstein, I., Dankner, E., Goldman, A., Heling, I., Stabholz, A., and Zalkind, M. 1996. Histochemical analysis of dental hard tissues following bleaching. *J. Endod*. 22: 23-26.
- Santos, J.N., Carrilho, M.R., De Goes, M.F., Zaia ,AA., Gomes, BP., and Souza-Filho, F.J. 2006. Effect of chemical irrigants on the bond strength of a self-etching adhesive to pulp chamber dentin. *J Endod*. 32(11): 1088-1090.
- Serper, A., and Calt, S. 2002. The demineralizing effects of EDTA at different concentrations and pH. *J Endod*. 28: 501-502.
- Schilder, H. 1967. Filling root canals in three dimensions. *Dent Clin NorthAm*.11: 723– 744.
- Schilder ,H. 1974 . Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am*.18:269-296
- Senia, E.S., Marshall, F.J., and Rosen, S.1971. The solvent action of sodium hypochlorite on pulp tissue of extracted teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 31: 96–103.
- Shih, M., Marshall, F.J., and Rosen, S. 1970. The bactericidal efficiency of sodium hypochlorite as an endodontic irrigant. *Oral Surg Oral Med Oral Patho*. 29: 613–619.
- Slutzky-Goldberg, I., Maree, M., and Liberman, R. 2004. Effect of sodium hypochlorite on dentin microhardness. *J Endod*.30:880–2
- Smith, R.G. 2005. A critical discussion of the use of antiseptics in acute traumatic wounds. *J Am Podiatr Med Assoc*. 95: 148–153.
- Spangberg, L.S.W. 1998. Instruments, materials, and devices. In: Cohen S, and Burns RC, *Pathways of the pulp 7th ed*. Mosby, Inc. St. Louis.
- Torabinejad, M., Handysides, R., Khademi, A.A. and Bakland, LK. 2002. Clinical implications of the smear layer in endodontics: A review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 94: 658–666.
- Torabinejad, M., Cho, Y., Khademi, A.A., Bakland, L.K. and Shabahang, S. 2003a. The effect of various concentrations of sodium hypochlorite on the ability of MTAD to remove the smearlayer. *J Endod*. 29: 233–239.

- Torabinejad, M. and Johnson, W.B. 2003. Irrigation solution and methods for use US Patent & Trademark Office. United States Patent Application 23:580.
- Torabinejad, M., Khademi, A.A. and Babagoli, J. 2003b. A new solution for the removal of the smear layer. J Endod. 29: 170 –175.
- Torabinejad, M., Shabahang, S. and Bahjri K. 2005. Effect of MTAD on postoperative discomfort randomized clinical trial. J Endod. 31: 171– 176.
- Torabinejad, M., Shabahang, S., Aprecio, R.M. and Kettering, JD. 2003c. The antimicrobial effect of MTAD: an in vitro investigation. J Endod. 29: 400-403.
- Yang, S.E., and Bae, KS. 2002. Scanning electron microscopy of the adhesion of *Prevotella nigrescens* to the dentin of prepared root canals. J Endod. 28: 433–437.
- Zehnder, M. 2006. Root canal irrigants. J Endod. 32: 389-398
- Zhang, W., Torabinejad, M. and Li, Y. 2003. Evaluation of cytotoxicity of MTAD using the MTT tetrazolium method. J Endod. 29: 654 –657.

The Chemical Effect of Some Irrigation Solutions Used in RCT on the Structure of Radicular Dentin by Using XRF Technique,

Morgana Quteifane and Kinda Layous

Department of Endodontic, Faculty of Dentistry
Damascus University, Syria

Abstract:

Saving the chemical structure of radicular dentine while using the irrigation solutions in the root canals treatment (RCT) is very important. The aim of this study was to evaluate ions contents of radicular dentin after treatment with several endodontic irrigation solutions as *Sodium Hypochlorite NaOCl 5.25%*, *Ethylene diamine tetra acetic acid (EDTA)*, a Mixture of tetracycline isomer and a detergent (*Bio pure MTAD*) for 20 minutes on the radicular dentin. Fifty intact freshly extracted single rooted mandibular anterior human teeth were taken and stored in normal saline solution until used. The crowns of the teeth were removed at the cemento-enamel junction .pulp tissues were removed and the teeth were randomly divided into five groups(n=10). Group I teeth were treated with Distilled water for 20 minutes. Group II teeth were treated with *NaOCl 5.25%* for 20 minutes. Group III teeth were treated with *NaOCl 5.25%* and *17% EDTA* in succession for 20 minutes. Group IV teeth were treated with distilled water for 15 minutes and *BioPure MTAD* for 5 minutes as instructed by the company. Group V teeth were treated with *NaOCl 1.3%* and *Bio Pure MTAD* for 20 minutes.

Dentin Chips were obtained using *Gates-Glidden* burs .the concentration of Calcium, Zinc, Iron, and Strontium in each Specimens was analyzed using XRF technique. Changes in the concentrations of the chemical elements were recorded. Results from this research indicate that endodontic irrigation solutions have an effect on the concentration of minerals in the radicular dentin.

There was a statistically decrease with all irrigation solutions except for Strontium ($P<0.05$).

Key Words: mineral content, Radicular dentin, XRF Technique, RCT, Irrigation solutions.