مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (39) العدد (1) 2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (39) No. (1) 2017

دراسة مخبرية مقارنة بين أنظمة البروتيبر اليدوي والـ Next والـ Universal والطريقة اليدوية باستخدام مبرد الـ K في تحضير الأقنية الجذرية الشريطية

د. علـي معروف*

(تاريخ الإيداع 27 / 11 / 2016. قُبِل للنشر في 20 / 2 /2017)

□ ملخّص □

الهدف من البحث : مقارنة فعالية أربعة أنظمة تحضير هي البروتيبر اليدوي والـ Next والـ Universal والطريقة اليدوية باستخدام مبرد الـ K في تحضير الأقنية الجذرية الشريطية.

المواد والطرق : تألفت عينة البحث من أربعين سناً بشريا مقلوعا بأقنية جذرية شريطية، حيث تم قص الأسنان في المستوى الذروي على بعد 3 ملم من الذروة. وطبقت تقنية Bramante المعدلة و تم تحليل التغيرات الحاصلة في القناة الجذرية في مساحة التحضير(ΔA). و ذلك تحت التكبير ×(10). حيث قسمت العينة الى أربع مجموعات (n1=n2=n3=n4=10) و تم تحضير كل مجموعة بأحد أنظمة التحضير المدروسة و تمت دراسة المتغيرات الناجمة عن التحضير بوساطة برنامج Auto Cad 2013.

تم تحليل النتائج باستخدام التحليل الإحصائي (One way– ANOVA) عند مستوى دلالة ($P<0.05$).

النتائج : وجدت الدراسة أنه لا يوجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية هامة في تغيرات المساحة في الثلث الذروي (على بعد 3 ملم من الذروة) بين المجموعات المدروسة.

الاستنتاجات: بناءً على هذه الدراسة يمكن القول أنه لم يكن هناك أية تقنية تحضير من الأنظمة الأربعة المدروسة قادرة على إجراء تحضير كافٍ للثلث الذروي من القناة الشريطية.

الكلمات المفتاحية: قناة شريطية (ProTaper (Next, , hand, Universal، k file.

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

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (38) العدد (6) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (38) No. (6) 2016

In vivo study to Comparative between ProTaper Rotary instruments(hand),ProTaper(Next, Universal.) and HAND NiTi k file in preparation of long oval canal

Dr. Ali Marouf*

(Received 27 / 11 / 2016. Accepted 20 / 2 / 2017)

□ ABSTRACT □

Aim of Study : The objective of this study was to compare the shaping ability of ProTaper Rotary instruments(Universal,Next) ,Hand ProTaper instruments and traditional hand instruments in long oval-shaped root canals.

Methods and materials: Forty human teeth with long oval-shaped root canals were sectioned at one level in the apical third far 3 mm at the apical root . A modified Braman-tetechnique was used and analyzed changes in root canal in surface area (ΔA), under (10) magnification. Where the sample was divided into four subgroups each one contains (N=10) teeth and prepares by one of the four instrumentation systems. The morphological changes were analyzed by software Program (Auto Cad 2013).The data were subjected to an ANOVA One wayat a significance level of (P <0.05).

Results:The change in the area was no statistically significant in the apical between groups.

Conclusions: under the conditions of this study None of the four instrumentation techniques completely prepared the apical third in the long oval of root canal.

Key words: long oval canal**,** k file, ProTaper (Next, Universal hand).

***Assistant Professor, Department of Endodontic and Operative , Faculty of Dentistry,Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

لقد ذكر الباحث Hülsmann عام 2005 [1] أن تنظيف و تشكيل الأقنية الجذرية هو حجر الأساس لإنجاح المعالجة اللبية، حيث يساهم في خلق مكان لجعل سائل الإرواء و الأدوية ضمن الأقنية أكثر فاعلية في القضاء على الأحياء الدقيقة و نواتجها. و يطلق على هذه المرحلة من المعالجة اللبية في الأدب الطبي الكثير من التسميات مثل التحضير، التشكيل و البرد و التوسيع. و تعتبر الأهداف الأساسية لتحضير الأقنية الجذرية حسب الجمعية الأوروبية للمداواة اللبية هي الوقاية من حدوث أمراض النسيج حول الجذرية و المساهمة في دعم حدوث الشفاء للآفات الموجودة و ذلك عن طريق:

- إزالة النسيج اللبي الحي أو المتموت من الأقنية الجذرية.
- خلق مكان كافٍ لسائل الإرواء و الضمادات.
- المحافظة على سلامة و موقع التضيق الذروي.
- تجنب تخريب النظام القنيوي الجذري و بنية الجذر.
- المحافظة على العاج الجذري السليم من أجل تعزيز الحالة الوظيفية للسن لأطول فترة ممكنة.

و قد حدد Schilder (1970) [2] خمس أهداف يجب أن تحقق في تصميم التحضير و هي:

1. استدقاق مستمر و متمادٍ من الذروة حتى فوهة الدخول.
2. يجب أن يكون المقطع العرضي أضيق كلما اتجهنا ذروياً.
3. يجب أن يكون الشكل النهائي بعد التحضير متناسب مع الشكل الأصلي للقناة.
4. عدم تغيير الموقع الأصلي للثقبة الذروية.
5. المحافظة على الانفتاح الذروي بأصغر ما يمكن.

بالإضافة لتلك الأهداف فقد حدد Schilder أيضاً أربعة أهداف حيوية و هي:

1. الإبقاء على التحضير ضمن القناة فقط.
2. عدم دفع البرادة الناجمة عن التحضير إلى خارج الذروة.
3. إزالة كامل النسيج اللبي من النظام القنيوي الجذري.
4. خلق مكان كافٍ للضمادات و حشوة القناة.

و بالرغم من التطور المستمر الحاصل في تحسين عملية تحضير الأقنية الجذرية إلا أنه بالنادر ما يتم إنجاز تحضير ميكانيكي لكامل جدران القناة الجذرية [3].

ومن أهم الأسباب لحدوث ذلك، هو أن الشكل الداخلي للأقنية الجذرية ليس مخروطياً أو دائرياً بشكل دائم [4].

وقد تم مؤخراً تصنيف المقطع العرضي للأقنية الجذرية، على الشكل التالي: دائري – بيضوي – شريطي– مسطح – شاذ. من جهة أخرى بين الباحث: (jouY;et al) [5]: أن القناة ذات الشكل الشريطي يكون القطر الكبير فيها أكبر بحوالي مرتين من القطر الصغير.أما القطر الكبير في القناة الشريطية يكون أكبر بمرتين وأصغر من أربع أضعاف القطر الصغير لها.

تعتبر الأقنية الشريطية صعبة التحضير باستخدام أدوات التحضير نتيجة ميل المبارد للمحافظة على شكل القناة الأصلي بسبب بقائها أثناء التحضير ضمن مركز القناة، الأمر الذي لا يسمح بإجراء تحضير كافٍ في المنطقة الدهليزية اللسانية، مما جعل من عملية تحضيرها تحدياً كبيراً [13,12,11,10,9,8,7,6].

لقد ساهم إنتاج أدوات بوساطة خلائط النيكل تيتانيوم في تحسين نوعية التحضير الى حد كبير من خلال زيادة قطر واستدقاق القناة المحضرة [15,14]. وقد سمحت خصائص المرونة العالية لخليطة النيكل تيتانيوم باستخدام مبارد لها قدرة على القيام بحركات دوران مستمرة وانتاج استدقاق مناسب لشكل القناة الجذرية، مع تقليل احتمال حدوث أخطاء في تغير شكل القناة الجذرية [17,16].

لقد استخدمت تقنيات مختلفة لتحضير الأقنية الجذرية ذات الشكل الشريطي كأدوات النيكل تيتانيوم اليدوية والآلية، ومع ذلك كانت غير قادرة على تحضير كامل جدران القناة والمحافظة على شكلها الأصلي [23,22,21,20,19,18].

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف هذا البحث إلى المقارنة بين أربعة أنظمة تحضير: نظام التحضير الـ ProTaper الآلي (NEX, Universal) والـ ProTaper اليدوي (Hand) ونظام التحضير اليدوي التقليدي (hand kfile) و ذلك في تحضير الثلث الذروي من الأقنية الجذرية الشريطية وعلى مسافة 3 ملم من الذروة.

وتعود أهمية هذا البحث إلى ضرورة تحديد أفضل نظام تحضير قادر على تحضير الثلث الذروي في الأقنية الشريطية للأسنان و ذلك بغية الوصول الى تحضير كافٍ و ملائم لهذه الأقنية و ذلك من خلال معرفة مدى تأثير كل من الأنظمة المدروسة على التغيرات الحاصلة في كمية العاج المزالة من كامل جدران القناة الجذرية (المساحة) في الثلث الذروي.

طرائق البحث ومواده:

جمع عينة البحث :

تم اختيار عينة البحث من مجموعة كبيرة من الأسنان البشرية المقلوعة وحيدة الجذر. تم جمعها خلال 3 أشهر قبل البدء بالإجراءات العملية للبحث و حفظها خلال تلك الفترة بمحلول السالين (0,9% كلور الصوديوم). و قد تم انتقاء العينة المؤلفة من 40 سن من خلال معايير الإدخال المتبعة في هذا البحث، وهي كالتالي:

1. أن يكون السن وحيد القناة و مكتمل الذروة.
2. أن يمتلك السن ثقبة ذروية واحدة، تم التأكد من و جود ثقبة ذروية واحدة عن طريق فحص ذرى الأسنان بواسطة مكبرة 3,5* Loops.
3. لا يزيد انحناء القناة عن 10 درجات. تم التأكد من انحناء القناة عن طريق تصوير الأسنان شعاعياً بالاتجاهين الأنسي الوحشي و الدهليزي اللساني و حساب الانحناء ببرنامج AutoCad 2014.
4. لا يزيد طول السن عن 24 ملم.

5. أقنية غير متكلسة و نفوذة.

6. غير معالجة لبياً سابقاً.

7. أن تكون القناة شريطية بحيث يكون القطر الكبير للقناة أكبر بمرتين وأصغر من أربعة أضعاف القطر الصغير وذلك على بعد 3 ملم من الذروة .

تحضير عينة البحث :

تم إجراء البحث في قسم (مداواة الأسنان – كلية طب الأسنان –جامعة تشرين)، حيث أجريت صور شعاعية لكل سن من العينة وذلك بالاتجاهين الدهليزي اللساني و الأنسي الوحشي للتأكد من أن الأسنان وحيدة القناة وغير منحنية وخالية من الشذوذات وشريطية.

تم تحضير فوهة الدخول للأسنان بسنبلة ماسية كروية (Horico) قياس ISO 001/016 FG حيث تم النفوذ إلى الحجرة اللبية بواسطتها ثم إزالة سقف الحجرة بسنبلة شاقة (Horico) قياس ISO 109/010 FG بعد التأكد من تأمين المدخل التاجي الملائم تم الغسل بمحلول هيبوكلوريد الصوديوم 5,25% لإزالة اللب الحجروي. ثم استئصال النسيج اللبي من القناة بواسطة إبرة شائكة. بعد التأكد من سلوكية القناة و نفوذية الثقبة الذروية بواسطة مبرد K (Mani) قياس 10#. تم حساب الطول العامل بإدخال المبرد K قياس 10# ضمن القناة حتى عبوره الثقبة الذروية و رؤيته منها و عندها يكون طول العمل هو الطول الذي حصلنا عليه منقوصاً منه 1 ملم حيث تم القياس باستعمال مسطرة لبية (SybronEndo).

بعد تحديد الثقبة الذروية تم ختمها بكمبوزيت ضوئي لضمان عدم دخول أية مادة للقناة الجذرية أثناء وضعها ضمن القالب المعدني ، ثم تم غرس كل سن على حدة في القالب المعدني المملوء بالجبس الزهري بحيث يكون المحور الطولي للسن موازي للمحور الطولي للقالب، وبعد ذلك تم قص الجذر على بعد 3 ملم بالمستوى العرضي، وذلك باستخدام قرص فصل ماسي مع ارذاذ مائي غزير (Exact BS310; BioOptica, Milan, Italy).

وبعد إتمام القطع المطلوب، تم تصوير المقطع الذروي بوساطة مكبرة (OPTIKA,SZM-2,italy) موصولة على جهاز كمبيوتر وكاميرا (Nikon E 8800, Japan) بحيث تم تثبيت وضع كل مقطع من جذر السن على المكبرة، الأمر الذي يحافظ على نفس المكان أثناء إجراء الصورة قبل التحضير وبعده، وبعد الحصول على الصور تم تحليلها على برنامج Adobe Photoshop 7.0

وبعد ذلك تم تحليل الصور على برنامج الـ (Autodesk, San Rafael, CA) Auto Cad 2013 للحصول على مساحة القناة قبل التحضير كما هو موضح في الشكل رقم (1).

بعد ذلك تم جمع المقطعين ضمن قالب الصب وتم إدخال مبرد K file من أجل التأكد من عدم وجود درجة بين مقاطع السن ومن ثم وزعت الأسنان بشكل عشوائي إلى أربع مجموعات بحث وبالتساوي (N1=N2=N3=N4=10) حيث تم تحضير كل مجموعة بأحد أنظمة التحضير المدروسة وفق الآتي:

1- مجموعة التحضير اليدوي التقليدي : حضرت باستخدام مبارد يدوية من النيكل تيتانيوم (DentsplyMaillefer, Ballaigues, Switzerland). وقد تم إجراء توسيع لمداخل الأقنية بمبارد غيتس غليدن قياس 3 و4 (Dentsply Maillefer). وقمنا بإجراء حركة برد على كامل محيط القناة بمبارد K file من القياس 15# وحتى 40# والتي أدخلت حتى الطول العامل بالترتيب المتبع، حيث كان المبرد الرئيسي هو 40#. تم

تحريك كل مبرد على كامل جدران القناة الشريطية ثلاث مرات على الأقل حتى أظهرت جدران القناة إحساساً ناعماً أثناء البرد.

2- مجموعة تحضير الـ ProTaper Hand: حضرت باستخدام مبارد الـ ProTaper اليدوية من النيكل تيتانيوم (ProTaper Hand, Dentsply Maillefer). حيث استخدمت مبارد (Sx, S1, S2) بإتباع أسلوب crown-down ثم S1, S2, F1, F2 وقد كان المبرد F2 هو المبرد النهائي حيث أدخلت كل المبارد إلى الطول العامل، تم تحريك كل مبرد على كامل جدران القناة الشريطية ثلاث مرات على الأقل حتى أظهرت جدران القناة إحساساً ناعماً أثناء البرد.

3- مجموعة التحضير الآلي ProTaper Universal: حضرت باستخدام مبارد الـ ProTaper Universal من النيكل تيتانيوم (ProTaper Universal, Dentsply Maillefer). حيث استخدمت مبارد (Sx, S1, S2) بإتباع أسلوب crown-down ثم S1, S2, F1, F2 وقد كان المبرد F2 هو المبرد النهائي حيث أدخلت كل المبارد إلى الطول العامل، وقد استخدمت مبارد الـ ProTaper Universal على موتور كهربائي نستطيع التحكم من خلاله بالسرعة والعزم المطبق (Endodontic Motor, DENTSPLY International, Inc X-Smart) بسرعة rpm250.

4- مجموعة التحضير الآلي ProTaper Next: تم تحضير هذه المجموعة بواسطة نظام ProTaper Next الآلي، و هو نظام مكون من مبردين فقط، و ذلك باستخدام جهاز تحضير الأقنية الجذرية الآلي C Smart. بعد أن تم التأكد من أن قناة كل سن سالكة بمبرد #15 و الذروة نفوذة بمبرد #10. تم بدأ التحضير بمبرد X1 بعد ملئ الحجرة اللبية بسائل الإرواء و ضبط جهاز التحضير على سرعة 300 دورة بالدقيقة و عزم دوران 5.2 نيوتن وقد تم مراعاة تعليمات الشركة المنتجة في كيفية استخدام كل نظام من أنظمة التحضير .

استخدمت أثناء التحضير محاليل الإرواء هيبو كلوريت الصوديوم 5.25% و بمعدل 2 مل لكل قناة، ومعدل 1 مل من الـ EDTA سائل بتركيز 17% من شركة (META Biome CO, Korea)، وبعد الانتهاء من عملية التحضير ترك ضمن القناة 2 مل من سائل EDTA لمدة دقيقتين، ومن ثم غسلت بمحلول السالين بمقدار 5 مل لكل قناة بحيث تمت عملية الغسل بوساطة إبرة سيرنغ ذات كوج 25، ومن ثم تم تجفيف الأقنية الجذرية باستخدام الأقماع الورقية القياسية الماصة من إنتاج شركة (AIPH-DENT INC,USA). بعد الانتهاء من التحضير تم فك المقطعين من القالب المعدني، و تم تصويرها بنفس الوضعية التي تم فيها التصوير قبل التحضير و نقلت بعدها الصور ليتم تحليلها ببرنامج Auto Cad 2013 ومن ثم قمنا بحساب المساحة بعد التحضير على نفس البرنامج مع مراعاة نفس المعايير كما هو موضح بالشكل رقم (2).

تقيم تحضير الأقنية: تم حساب التغيرات بعد عملية التحضير في الثلث الذروي:

- **التغيرات في المساحة التحضير** : التغير في المساحة = مساحة القناة بعد التحضير - مساحتها قبل التحضير

$$\Delta A = \text{Post A} - \text{Per A}$$

الشكل رقم (2) **الشكل رقم (1)**

حيث يظهر الشكل (1) لمعة القناة على بعد 3 ملم من الذروة قبل التحضير، بينما يظهر الشكل (2) تغير مساحة لمعة القناة بعد عملية التحضير في الثلث الذروي.

المساحة قبل التحضير والمساحة بعد التحضير

وبعد حساب التغيرات نقوم بحساب المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري للمتغيرات ونطبق الاختبار الإحصائي الـ One way– ANOVA متبوع باختبار spost–hoc (lsd) لاختبار المتغيرات المدروسة.

النتائج والمناقشة:

بينت نتائج الدراسة الحالية كما في الجدول (3)، أنه لا يوجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية عند مستوى 5% من حيث إزالة كمية العاج على كامل جدران القناة (المساحة) في الثلث الذروي (p=0.068) .

الجدول رقم (3) يظهر نتائج التغيرات على كامل جدار القناة من خلال حساب تغيرات المساحة ΔA في الثلث الذروي على بعد 3 ملم من الذروة للمجموعات الأربعة (TPre،PTH ,PTU ,PTN)

ΔA	الثلث الذروي على بعد 3 ملم من الذروة	
	Mean	Std. Deviation
Tpre	.3830	.28968
PTH	1.5290	1.55593
PTU	1.4830	1.10508
PTN	1.1880	.79257
P–value	.068	

المناقشة:

يعتبر التحضير الميكانيكي لمنظومة الأقنية الجذرية واحد من أهم الخطوات في المعالجة اللبية للقناة الجذرية [24]. وتهدف المعالجة اللبية للنظام القنيوي إلى منع حدوث أي مرض حول ذروي وملاحظة شفاءه في حال حدوثه، ويتحقق ذلك من خلال:

إزالة النسج والبقايا اللبية المتموتة ومن القناة الجذرية، وخلق حيز كافٍ من أجل إدخال سوائل الإرواء والمواد الدوائية، والحفاظ على الموضع والمكان التشريحي للثقبة الذروية، وكذلك تجنب إحداث أي أذية مرضية للنظام القنيوي أو البنى الجذرية، بالإضافة لتسهيل عملية حشي الأقنية الجذرية، وتجنب إحداث تهيج أو انتقال الجراثيم للنسج حول الذروية، وأخيراً الحفاظ على العاج الجذري السليم للسماح باستمرار السن بالقيام بوظائفه لفترة طويلة [25]. و بالرغم من التطور المستمر الحاصل في تحسين عملية تحضير الأقنية الجذرية إلا أنه نادراً ما يتم إنجاز تحضير ميكانيكي لكامل جدران القناة الجذرية [3]. لذلك هناك جهود حثيثة وسعي مستمر من أجل تطوير أنظمة تحضير قادرة على إجراء تحضير لكامل جدار المنظومة القنيوية بغض النظر عن التعقيد في البنى التشريحية الموجود في النظام القنيوي. اتفقت الدراسات الحديثة المتعلقة بتحضير أقنية الجذور أن أفضل شكل لتحضير الأقنية يكون وفق مقطع دائري مع المحافظة على الشكل التشريحي الأصلي لقناة الجذر، إلا أن تحقيق ذلك الشكل من التحضير يكون صعباً عادةً لأن الأشكال التشريحية الطبيعية لأقنية الجذور ليست ذات مقطع دائري بل تميل لأخذ أشكال شريطية غير منتظمة. ونظراً لأن المقطع العرضي لمعظم الأسنان البشرية ليس دائريا بشكل دائم فلقد تم استخدام أسنان بشرية وحيدة القناة شريطية في هذه الدراسة، وخصوصاً أنّ نسبة انتشار المنظومة القنيوية الشريطية تتجاوز في الأسنان 25%. و نسبة انتشارها في الضواحك الثانية العلوية والقواطع السفلية تتجاوز 50%، وكذلك نسبة انتشارها في الجذر الوحشي للأرحاء السفلية تتراوح 25%-30%. بالإضافة إلى أن هذه المنظومة القنيوية تشكل تحدياً كبيراً من أجل إتمام عملية التحضير[9,6,4].

لقد استخدمت تقنية الـ Bramante عام 1987 المعدلة من قِبل kuttler في عام 2001 في هذه الدراسة الحالية لكونها تقدم طريقة سهلة و اقتصادية إلى حدٍ ما. وبالرغم من إمكاننا الحصول على هذه المعلومات وبشكل أكثر دقة من خلال التصوير المقطعي المحوسب إلا أنّ هذه الطريقة أكثر تكلفة وتحتاج إلى إجراءات أكثر وخاصة عندما تكون العينة ذات حجم كبير وتحتاج إلى تحليل، الأمر الذي قلل من استخدامها [28,27,26].

تم مؤخراً إنتاج مجموعة جديدة من أدوات التحضير مثل الـ ProTaper Next وقد استخدمت في هذا البحث لكون هذا النظام جديد ولم تتوفر لديه الكثير من الأبحاث، بالإضافة إلى أنّ هذا النظام يمتلك تصميم خاص بحيث لا ينطبق محور دوران المبرد على المحور المار من مركز الكتلة، و هذا ما يعرف بتصميم offset، مما ينتج موجة ميكانيكية من الحركة تنتقل عبر الجزء العامل من المبرد. حيث يقلل هذا التصميم الغير متناظر للمبرد من احتكاك المبرد بالعاج [29].

كما أن استخدام الـ ProTaper Universal مع الـ ProTaper Hand ونظام التحضير اليدوي في هذا البحث قد أُنجز للمقارنة بين أنظمة التحضير الآلي واليدوي في تحضير الأقنية الشريطية، ولأنها من الأنظمة المستعملة بكثرة في تحضير الأقنية الجذرية.

وقد بينت نتائج الدراسة الحالية أنه لا يوجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية عند مستوى 5% من حيث إزالة كمية العاج في الثلث الذروي على بعد 3 ملم من الذروة بين أنظمة التحضير(مساحة التحضير و هذا يتوافق أيضاً مع الدراسة التي أجراها الباحث Paque´ وزملاءه عام 2010 في تحضير الأقنية الجذرية ذات الشكل الشريطي بالمقارنة بين مبارد الـ Hedstorm ونظام الـ ProTaper وجدوا أن الزيادة في مساحة التحضير للقناة الجذرية بين الأنظمة المدروسة في الثلث الذروي غير هامة إحصائيا [30]. ويتوافق أيضاً مع Grande وزملاءه حيث أنه قارن AET و الـProTaper Universal في تحضير الأقنية الشريطية عام 2007 ووجدوا أنه لا يوجد فروق إحصائية في الثلث الذروي [26]. و يتوافق مع الدراسة التي أجراها EnzoCumbo عام 2014 و التي قارن فيها بين مجموعتي تحضير وهي Mtow الـ BioRace والتي لم يجد فيها أي فروق هامة إحصائيا في الثلث الذروي من حيث مساحة التحضير وقد يعزا هذا إلى درجة التشابه الكبيرة بين هذين النظامين بالإضافة إلى عدم تحديد شكل المقطع العرضي للقناة الجذرية في الأسنان المستخدمة [31]. وقد توافق أيضاً مع دراسة أجراها Versiani وزملاءه عام (2011) عن تحضير الأقنية الجذرية ذات الشكل الشريطي المسطح flat–oval بالمقارنة بين K3 و SAF وجدوا عند إجراء التحليل ثنائي الأبعاد أنه لا يوجد فرق إحصائي هام بالتغيرات بين النظامين، ويمكن أن يكون السبب هو أن الشكل العرضي للقناة لا يسمح بالمساس بكامل جدار القناة الخارجي[32].

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

ضمن الظروف الحالية التي أجريت في هذه الدراسة يمكن استنتاج أن مجموعات التحضير الأربعة لم تحدث أي تغير هام إحصائيا في الثلث الذروي على بعد 3 ملم من الذروة بالمقارنة بين المجموعات.

التوصيات:

لم تكن هناك أي تقنية من بين تقنيات التحضير المدروسة الأربعة قادرة على إجراء تحضير جيد للثلث الذروي من القناة الشريطية، لذا ننصح بإجراء المزيد من الأبحاث في المستقبل على طول القناة الجذرية وليس فقط في الثلث الذروي لإيجاد السبل من أجل الوصول لأفضل طريقة لتحضيرها.

المراجع:

1- HULSMANN, M.; PETERS, O.A.; Dummer, P.M.H. *Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means. EndodTop,10, 30, 2005, 76.*

2- Schilder, H., *Filling root canals in three dimensions*. *Dental Clinical North American*, 11, 1967, 723-744

3- AYDIN C.; TUNCA YM.; SENSES Z.; BAYSALLAR M.; KAYAOGLU G.; ORSTAVIK D., *Bacterial reduction by extensive versus conservative root canal instrumentation in vitro. Acta odontologica Scandinavica*, 65, 2007,167,70.

4- SCHILDER, H. *Cleaning and shaping the root canal. Dent Clin North Am*, 18, 1974, 269-296.

5- JOU Y,T. ;KARABUCHAK B; LEVIN, J.; LIU, D. *Endodontic working width: Current concepts and technqiues*. Dent Clin North Am. 48, 2004, 323–35.

6- BARBIZAM, J.V.B.; FARINIUK, L.F.; MARCHESAN MA; PECORA, J.D.; SOUSANETO, M.D. *Effectiveness of manual and rotary instrumentation techniques for cleaning flattened root canals.* J Endodon, 28, 5, 2002, 365–6

7-PETERS, O. A. *Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review*. J Endod, 30**,** 2004, 559-67.

8- PAQUE F.; GANAHL D.; PETERS OA. *Effects of root canal preparation on apical geometry assessed by microcomputed tomography*. Journal of Endodontics 35, 2009,1056-9.

9-WU, M.K.; BARKIS, D.; RORIS, A. WESSELINK, P.R. *Prevalence and extent of long oval canals in the apical third*. Oral Surg. 89, 6, 2000, 739–43.

10-R€ODIG, T.; H€ULSMANN, M.; M€UHGE, M.; SCH€AFERS, F. *Quality of preparation of oval distal root canals in mandibular molars using nickel-titanium instruments. International Endodontic Journal* 35, 2002, 919,28.

11-WEIGER, R.; ELAYOUTI, A.; LOST, C. Efficiency of hand and rotary instruments in shaping oval root canals. J Endod, 28, 2002, 580–583.

12- METZGER, Z.; TEPEROVICH, E.; ZARY, R.; COHEN, R.; HOF, R. *The self-adjusting file (SAF). Part 1: respecting the root canal anato my—a new concept of endodontic files and its implementa tion*. J Endod, 36, 4, 2010, 679-690.

13-PAQUE, F.;PETERS, O.A . *Micro-computed Tomography evaluation of the preparation of long oval root canals in mandibular molars with the Self-adjusting file.* Journal of Endodontics, 37, 2011, 517–21.

14- WALIA, H.M.; BRANTLEY, W.A.; GERSTEIN. H. *An initial investigation of the bending and torsional properties of Nitinol root canal files*. Journal of Endodontics 14**,** 1988, 346-351.

15- THOMPSON, S.A. *An overview of nickel–titanium alloys used in dentistry* International Endodontic Journal, 33, 2000, 297–310.

16- SCHA FER E.**;** SCHULZ-BONGERT U.; TULUS G. *Comparison of hand stainless steel and nickel titanium rotary instrumentation: a clinical study.* J Endod , 2004, 5,30,432.

17- SCHAFER E. *Shaping ability of Hero 642 rotary nickel-titanium instruments and stainless steel hand K-Flexofiles in simulated curved root canals.* Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod ,92,215, 2001, 20.

18- WEIGER, R.; ELAYOUTI, A.; LOST, C. Efficiency of hand and rotary instruments in shaping oval root canals. J Endod, 28, 2002, 580–583.

19- WU, M.K.; VAN DER SLUIS, L.W.M.; WESSELINK, P.R. *The capability of two hand trumentation techniques to remove the inner layer of dentine in oval canals.* International ndodontic Journal, 36, 2003, 218-224.

20- ELAYOUTI A.; CHU AL.; KIMIONIS I.; KLEIN C.; WEIGER R.; LÖST C. Efficacy of rotary instruments with greater taper in preparing oval root canals. Int Endod J , 2008, 92,41-1088.

21- DE-DEUS G.; BARINO B.; ZAMOLYI RQ.; SOUZA E.; FONSECA A JR.; FIDEL S., *Suboptimal debridement quality produced by the singlefile F2 ProTaper technique in oval-shaped canals.* J Endod, 2010, , 900,36,1897.

22- BARBIZAM, J.V.B.; FARINIUK, L.F.; MARCHESAN MA; PECORA, J.D.; SOUSANETO, M.D. *Effectiveness of manual and rotary instrumentation techniques for cleaning flattened root canals.* J Endodon, 28, 5, 2002, 365–6

23- TAHA, N.A.; OZAWA, T.; MESSER, H.H. Comparison of three techniques for preparing oval-shaped root canals. J Endod, 36, 2010, 532-5..

24 - HULSMANN, M.; PETERS, O.A.; Dummer, P.M.H. *Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means.* EndodTop,10, 30, 2005, 76.

25- SCHILDER, H. *Cleaning and shaping the root canal. Dent Clin North Am*, 18, 1974, 269-296.

26- GRANDE, N.M.; PLOTINO, G.; BUTTI, A.; MESSINA, F.; PAMEIJER, CH.; SOMMA, F. *Cross-sectional analysis of root canals prepared with NiTi rotary instruments and stainless steel reciprocating files*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod,103, 2007, 120–6.

27- BERGMANS, L.; VAN-CLEYNENBREUGEL, J.; WEVERS, M.; LAMBRECHTS, P. *Amethodology for quantitative evaluation of root canal instrumentation using microcomputed tomography*. Int Endod ,34,: 2001, 390-8.

28- KUTTLER, S.; GARALA, M.; PEREZ, R.; DORN, S. O. *The endodontic cube: A system designed for evaluation of root canal anatomy and canal preparation*. Journal of Endodontics**, 27**, 2001, pp. 533-536.

29- RUDDLE, C.J.; MACHTOU, P.; WEST, J.D., The shaping movement: Fifth generation technology. Dent Today ,32,94, 2013, 96-9.

30- PAQUE, F.; BALMER, M.; ATTIN, T.; PETERS, O.A. *Preparation of oval-shaped canals in mandibular molars using nickeltitanium rotary instruments: a micro-computed tomography study*. Journal of Endodontics, 36, 2010, 703–7.

31- ENZO, C.; RICCARDO, R.; GIUSEPPE, G. *aAssessment of Root Canal Enlargement Using Mtwo and BioRace Rotary* . ID, 48, 2014, 56-93.

32- VERSIANI, M.A.; PECORA, J.D.; SOUSANETO, M.D. *Flat-oval root canal preparation with Self-Adjusting File instrument: a micro-computed tomography study*. Journal of Endodontics, 37, 2011, 1002–7.