

مقارنة تأثير ثلاث تقنيات تسليك أفقية جذرية منحنية على مركزية القناة عند التحضير بنظام Protaper Next (دراسة مخبرية)

**د. بشرى بازرباشي

*أ.د. سمر عقيل

(الإيداع: 8 نيسان 2019، القبول: 2 تموز 2019)

الملخص:

خلفية البحث و الهدف: قد تحدث بعض الاختلافات كتغيير في مسار القناة و انتقال الذروة أثناء تحضير الأفقية الجذرية المنحنية و كان لعملية تأمين ممر زلق ضمن القناة أثر جيد في التخفيف من هذه الاختلاط ، و من هنا كان هدف البحث تقييم قدرة ثلاث تقنيات مستخدمة في تسليك الأفقية الجذرية المنحنية و هي ProGlider- Manual K-Files -PathFile من حيث المحافظة على مركزية القناة و ذلك عند التحضير بنظام ProTaper Next.

مواد و طرائق البحث: تم تقسيم 40 قناة لأرجاء علوية و سفلية بدرجة انحناء تتراوح بين 25-45 درجة عشوائياً إلى 4 مجموعات و تسليك كل مجموعة بأحد أنظمة التسليك المذكورة سابقاً مع بقاء المجموعة الرابعة بدون تسليك ثم تحضير أفقية كل المجموعات بنظام ProTaper Next و تم أخذ صور شعاعية قبل و بعد التحضير و تحليلها ببرنامج AutoCAD الإصدار 2018 و تسجيل البيانات و إجراء التحاليل الإحصائية باستخدام برنامج SPSS الإصدار 25.

النتائج: حافظت المجموعات الأربع على نسبة مركزية القناة بنفس المقدار عند النقاط الثلاث المأخوذة على طول القناة دون تسجيل أي فروق ذات دلالة إحصائية.

الاستنتاجات: لم يتمكن أي نظام من أنظمة التسليك المستخدمة في هذا البحث من المحافظة على مركزية القناة بشكل كامل ، فقد أبدت أنظمة التسليك الثلاثة المستخدمة نفس القدرة على المحافظة على المركزية دون أي فرق واضح.

كلمات مفتاحية: الممر الزلق ، مركزية القناة ، أفقية جذرية منحنية.

**A Comparison Of The Effect Of Three Glide Path Techniques On The
Centrality Of Curved Root Canals Prepared With ProTaper Next
(In Vitro Study)**

*Prof.Samar Akil

**Dr.Bushra Bazerbashi

(Received:8 April 2019, Accepted:2 July 2019)

Abstract:

Background and Aim: Some complications may occur as a change in the canal path and apical transportation during the preparation of the curved root canals. The process of securing a glide path has a good effect in alleviating these complications. Hence, the aim of study was to assess the ability of three glide path techniques: K-Files Manual – ProGlider – PathFile in terms of maintaining the centrality of curved root canals prepared with ProTaper Next.

Materials and Methods:40 canals from upper and lower molars with a curvature ranging from 25 to 45 degrees were divided randomly into 4 groups, each group achieved a glide path with one of the systems mentioned above, while the fourth group remained without any glide path achievement, then canals of all groups were prepared using the ProTaper Next system. Radial images were taken before and after preparation, analyzed them in AutoCAD version 2018, data recording and statistical analysis by SPSS version 25.

Results: The four groups maintained the center ratio of the canal in the same amount at the three points assigned along the canal without recording any statistically significant differences.

Conclusions: None of the glide path systems used in this study could fully maintain the centrality of the canal. The three glide path systems used had the same ability to maintain centralization without any obvious differences.

Keywords: glide path, centrality, curved root canals

1. المقدمة Introduction:

اتضح من خلال العديد من الدراسات القائمة على وصف الأقمية الجذرية وأشكالها التشريحية ، بأن معظمها تمتلك انحناءات بدرجات و مستويات مختلفة و نادراً ما تكون مستقيمة تماماً. (Berutti et al.2009) و إنّ هذه التعقيدات التشريحية المختلفة للأقمية الجذرية إلى جانب محدودية قدرات أدوات المعالجة ، قد فرضت العديد من التحديات الصعبة التي لها آثارها السلبية على نتائج المعالجة اللبية. (B€urklein et al.2012)

و لذلك تكثُر أخطاء التحضير القنيوي في الأقمية الجذرية بشكل خاص في الأقمية المنحنية ، و أكثر الأخطاء ظهوراً هو التوسيع الزائد نتيجة لاستخدام أدوات بقياسات كبيرة أو الاستخدام الزائد للأدوات الصغيرة في القسم الذروي المنحني من القناة و يلي ذلك العديد من الأخطاء الأخرى كضيق الطول العامل و تغيير في مسار القناة و الانسدادات و الانتقابات و انكسار الأدوات ، إضافة إلى ذلك تشكل الدرجة و انتقال الذروة في الأقمية المنحنية و ذلك نتيجة لصعوبة وصول أدوات المعالجة إلى كامل الطول العامل. (Ha.2015)

بناءً على ذلك تم اقتراح العديد من الأدوات و التقنيات الجديدة في السنوات القليلة الماضية للتغلب على الصعوبات التي تواجهها أثناء التحضير القنيوي للأقمية المنحنية ، فقد تبيّن أنّ التوسيع و التحضير المسبق للجزء التاجي من القناة و تسليك القناة بإنشاء ممر زلق قبل البدء بتحضير الجزء الذروي المنحني من القناة ، له دور كبير في التقليل من الأخطاء الحاصلة في عملية التحضير التالية. (Zanette et al.2014)

و تُعرّف عملية تسليك القناة أو ما يدعى بتأمين الممر الزلق بأنه تأمين مسلك أو نفق سلس اعتباراً من بداية فوهة القناة الجذرية في أرض الحجرة اللبية حتى آخر نقطة من الطول العامل للقناة ذروباً ، و يجب أنّ يتبع تشريح القناة الأصلي و يُحافظ على المسار الأساسي لها و على ذلك يُمكن أن يكون قصير أو طويل ، عريض أو ضيق ، مستقيم أو منحني. (West.2010) يتم تحقيق ذلك عندما يدخل المبرد الذي تمت بواسطته عملية تأمين الممر الزلق من فوهة القناة حتى الثقب الذروي بشكل سلس و بدون إعاقات. (West.2006)

و تم التأكيد على أن تأمين الممر الزلق للقناة الجذرية هو عبارة عن تحقيق جدران ناعمة قابلة للتكرار عن طريق مبرد تستخدم بشكل متتالي في القناة. (Khatavkar & Hegde.2010)

و بما أن جميع أدوات التحضير الآلية المصنّعة من النيكل تيتانيوم (Ni Ti) تمتلك رؤوس غير عاملة (Peters & paque.2010) إضافة إلى مرونتها العالية ، هي أسباب جعلتها غير قابلة للاستخدام كأداة سبر أولي للقناة الجذرية . (Young.2007) و لذلك فقد جاء اقتراح (West.2006) على ضرورة تأمين ممر زلق للقناة الجذرية بواسطة مبرد K-File قياس 10 كحد أدنى قبل إدخال أي أداة تحضير آلية.

و قد أكد (Patiño et al.2005) على انخفاض معدل انكسار أدوات التحضير الآلية المصنّعة من النيكل تيتانيوم (Ni Ti) عند استخدامها بعد تأمين ممر زلق لها داخل القناة الجذرية. و بذلك أصبح الشرط الأساسي للقيام بتحضير الأقمية الجذرية آلياً بأدوات النيكل تيتانيوم (Ni Ti) توفّر ممر زلق سلس و التأكيد من نفوذته. (Passi et al.2016) و بالتالي تُعد هذه العملية الخطوة الأساسية للوصول إلى تحضير و تشكيل جدران مثالي و تنظيف و غسل فعال و حشو ثلاثي الأبعاد للمنظومة الجذرية. (West.2011)

و قد نصح العديد من العلماء باستخدام مبرد الفولاذ اللاصدئ (K-File (SS) اليدوية لتحضير مسلك للقناة الجذرية (Ruddle.2005)(Gambarini.2005) و ذلك باستخدام حركة نؤاس الساعة (watch winding) ، و هي حركة دوران

30 – 60 درجة مع / عكس عقارب الساعة مع دخول و خروج بسعة 1 ملم و تزيد هذه السعة تدريجياً مع تقدم المبرد ذروباً ضمن القناة. (West.2006) (Van der Vyver.2011)

إلا أنّ ظهور أدوات النيكل تيتانيوم (Ni Ti) و استخدامها في تسليك الأقفنية الجذرية آلياً ، أدى إلى اختصار زمن العمل والتخفيف من إجهاد الطبيب و خاصة في الأقفنية المنحنية و الضيقة ، و ذلك بالمقارنة مع الاستعمال اليدوي لمبارد الفولاذ اللاصدء. (Kubde et al.2012) و قد قامت العديد من الشركات المصنّعة بإنتاج العديد من أشكال الأدوات الآلية من النيكل تيتانيوم (Ni Ti) المستخدمة لتسليك القناة الجذرية و منها:

1. نظام التسليك الآلي PathFile: يتألف من ثلاثة مبارد رئيسية مصنّعة من خليطة النيكل تيتانيوم التقليديّة (Ni Ti) بقطر 0.13 ، 0.16 ، 0.19 ملم على التوالي عند الذروة و باستدقاق 2% و مقطع عرضي مربع Cantatore et al. (2008).

2. نظام التسليك الآلي ProGlider: يمتاز بأنه مبرد وحيد مصنّع من خليطة النيكل تيتانيوم المعالجة حرارياً (M-wire)، القطر عند الذروة 0.16 ملم و باستدقاق متغاير يبدأ ب 2% عند رأس الأداة و ينتهي ب 8% عند نهاية الطول العامل للمبرد و مقطع عرضي مربع ، و نتيجة لكونه مبرد وحيد فهو يُقلل من زمن العمل اللازم لتأمين الممر الزلق و يُلغي الحاجة لتبديل الأدوات أثناء العمل. (Capar et al.2015)

2. هدف البحث Aim of study :

تقييم قدرة ثلاث تقنيات Manual K-File (SS) – PathFile – ProGlider مستخدمة في تسليك الأقفنية الجذرية المنحنية من حيث المحافظة على مركزية القناة و ذلك عند التحضير بنظام ProTaper Next

3. مواد البحث و طرائقه Materials & Methods :

تكونت عينة البحث من 40 قناة لأرجاء علوية و سفلية مقلوعة حديثاً لأسباب حول سنية ، لم تتعرض لمعالجة قنوية جذرية سابقة بجذور سليمة مكتملة الذروة تتراوح درجة انحنائها بين 25-45 درجة ، و ذات أقفنية جذرية نافذة غير متكلسة و لا تشترك بذروة واحدة و بأطوال بين 18-22 ملم بأحجام تسمح بوصول مبرد K- File#10 إلى كامل الطول العامل مع وجود إعاقة خفيفة ثم نفاذه خارج الذروة ، حُفظت الأسنان بعد قلعها مباشرة في سائل الفورمالين بتركيز 10% لمدة 24 ساعة و وضعت بعد ذلك في محلول السالين من أجل تعويض السوائل لحين استخدامها. (Subhy & Raghad.2008) و بعد ذلك تم إزالة القلح و فتح الحجر اللببية و التأكد من نفوذية القناة و قياس الطول العامل و ذلك بإدخال مبرد K-File#10 إلى داخل القناة الجذرية حتى يظهر رأسه من ذروة الجذر و نقيس طول المبرد و ننقص منه 1 ملم ، ثم تم تشكيل المكعبات الإكريلية و ذلك بسد الحجرة اللببية لجميع الأسنان و تغليف ذرى الأسنان بالشمع الأحمر لمنع اندخال الإكريل ، بعد صب الإكريل في القوالب البلاستيكية قمنا بغرس الأسنان ضمن الإكريل و هو في الطور الخيطي بشكل عمودي على قاعدة القالب البلاستيكي (الشكل 1)



الشكل رقم (1) : القالب البلاستيكي المستخدم لتشكيل المكعبات الإكريلية

قياس زاوية انحناء الجذر:

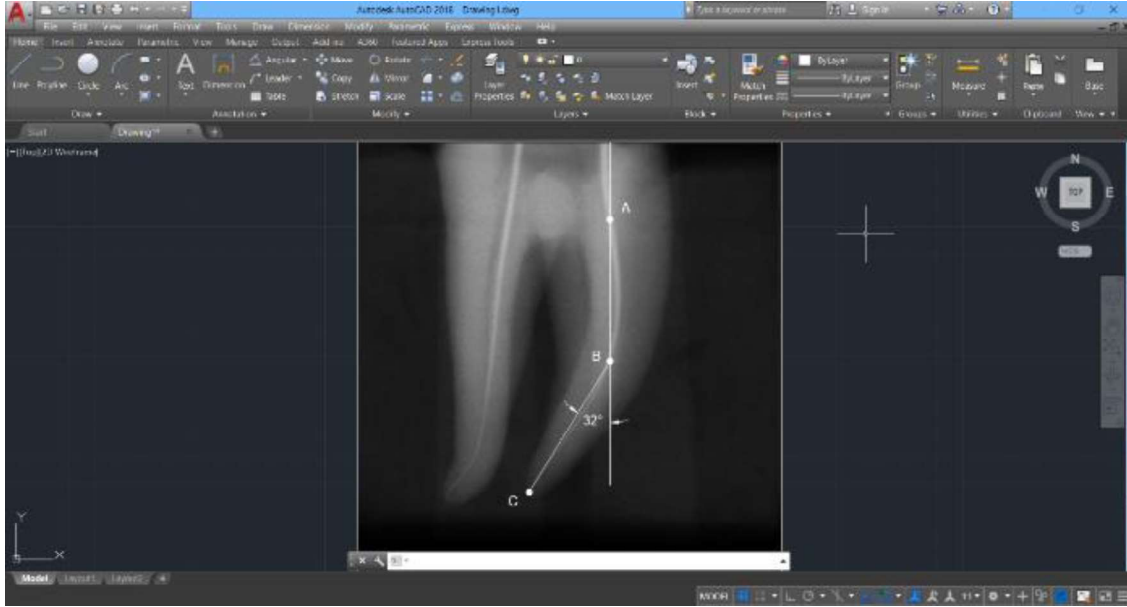
تم ربط القالب البلاستيكي مع حامل أفلام الأشعة لضمان الحصول على صور شعاعية بوضعية ثابتة مرجعية متطابقة تماماً قبل و بعد إجراءات الدراسة بحيث يمكن العودة إليها لاحقاً. (الشكل 2)



الشكل رقم (2) : الوضعية المرجعية الثابتة لأخذ الصور الشعاعية

قمنا بإدخال مبرد K-File#10 إلى كامل الطول العامل و وضع المكعب الإكريلي ضمن القالب البلاستيكي و أخذت صورة شعاعية أولية بوضعية مماثلة لوضع السن ضمن الحفرة الفموية (أنسي – وحشي).
خفظت هذه الصورة الشعاعية الأولية لغرضين: الأول لقياس زاوية انحناء الجذر و الثاني لمقارنتها فيما بعد مع مثيلتها بعد تحضير الأقتنية.

تم تحديد زاوية انحناء الجذر بحسب Schneider (1971) و باستخدام برنامج AutoCAD 2018 و ذلك بتتبع خط مستقيم مواز للمحور الطولي للجذر يبدأ من النقطة A و خط مستقيم آخر يبدأ من ذروة الجذر عند النقطة C و يلتقي بالخط المستقيم الأول في النقطة B التي تبدأ فيها القناة بالابتعاد عن المحور الطولي للجذر فتكون الزاوية الحادة المتشكلة بين الخطين هي زاوية انحناء الجذر المطلوبة. (Constante et al.2007) (الشكل 3)



الشكل رقم (3) : قياس زاوية انحناء الجذر باستخدام برنامج AutoCAD 2018

العمل على العينة :

تم تحضير الأقتنية ضمن أربع مجموعات بالشكل التالي :

– المجموعة الأولى Manual glide path و يرمز لها (M) : تم تسليك الأقتنية الجذرية فيها عن طريق الاستخدام اليدوي لمبارد الفولاذ اللاصدي (SS) #10, #15, #20 (K-File). (الشكل4)



الشكل رقم (4) : مبارد K-File من الفولاذ اللاصدي

– المجموعة الثانية PathFile و يرمز لها (PF) : نظام تسليك الأقتنية الجذرية فيها هو نظام PathFile#1,#2, #3 (الشكل5)



الشكل رقم (5) : مبراد التسليك الآلي PathFile

- المجموعة الثالثة ProGlider و يرمز لها (PG) : نظام تسليك الأقتنية الجذرية فيها هو نظام ProGlider. (الشكل6)



الشكل رقم (6) : مبراد التسليك الآلي ProGlider

- المجموعة الرابعة No glide path و يرمز لها (0) : لم يتم تسليك أي قناة جذرية فيها و هي العينة الشاهدة .
ومن ثم تم تحضير أقتنية جميع المجموعات الأربع بنظام التحضير الآلي ProTaper Next (الشكل7)



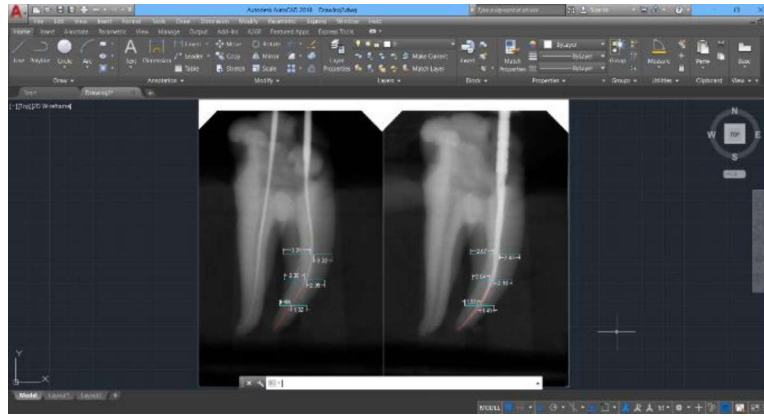
الشكل رقم (7) : مبراد التحضير الآلي ProTaper Next

بعد الانتهاء من التحضير تم أخذ صورة شعاعية بنفس وضعية الصورة الأولية و المبرد ProTaper Next #X2 بداخل القناة المحضرة ، و على كامل الطول العامل و حُفظت لاستخدامها فيما بعد.

مطابقة الصور الشعاعية عن طريق برنامج AutoCAD 2018:

تم إدخال الصور الشعاعية لكل قناة قبل و بعد التحضير و وضعها بجانب بعضها ، و ضبط المسافة من ذروة الجذر حتى المحددة المطاطية للمبرد على الصورة بنفس قيمة الطول العامل الحقيقي للقناة ، و تم تحديد ثلاث نقاط على طول الجذر كالتالي النقطة الأولى (أ) على بعد 3 ملم و الثانية (ب) على بعد 6 ملم و الثالثة (ج) على بعد 9 ملم تاجياً عن ذروة الجذر و تم قياس سماكة العاج الأنسي و الوحشي في هذه النقاط الثلاث في صورتين قبل و بعد التحضير ، (الشكل 8) بحيث يكون:

- M1: أقصر مسافة من الحافة الأنسية للقناة قبل التحضير إلى الحافة الأنسية للمحيط الخارجي للجذر.
- M2: أقصر مسافة من الحافة الأنسية للقناة بعد التحضير إلى الحافة الأنسية للمحيط الخارجي للجذر.
- D1: أقصر مسافة من الحافة الوحشية للقناة قبل التحضير إلى الحافة الوحشية للمحيط الخارجي للجذر.
- D2: أقصر مسافة من الحافة الوحشية للقناة بعد التحضير إلى الحافة الوحشية للمحيط الخارجي للجذر.



الشكل رقم (8) : قياس سماكة العاج الأنسي و الوحشي قبل و بعد التحضير

و تم استخدام هذه القيم لتطبيق العلاقة الموصوفة من قبل (Gambill et al.1996) لتقييم قدرة الأداة على المحافظة على المركزية و تعتمد بذلك على النسبة $(D1 - D2) / (M1 - M2)$ و يتم تقييم النتائج وفقاً للتالي :

الجدول رقم (1): معيار تقييم المحافظة على المركزية

التقييم	النسبة
الأداة لديها قدرة على المحافظة على المركزية بشكل كامل	1
الأداة لديها قدرة أكبر على المحافظة على المركزية	≈ 1
الأداة لديها قدرة أقل على المحافظة على المركزية	≈ 1

ثم تم تطبيق العلاقات السابقة على كل الصور و تدوين النتائج التي حصلنا عليها ضمن جداول خاصة ، ليصار إلى دراستها إحصائياً باستخدام برنامج (SPSS) الإصدار رقم 25

4. الدراسة الإحصائية و النتائج : statistical study & Results

تكونت عينة البحث من 40 قناة لأرجاء علوية وسفلية مقلوعة حديثاً لأسباب حول سنوية، تم تقسيم العينة عشوائياً إلى أربع مجموعات رئيسية متساوية كل منها يحوي على 10 أفتية جذرية و ذلك وفقاً للتقنية المستخدمة لتسليك الأفتية الجذرية (K-File, PathFile, ProGlider, No glide path) و تمت مقارنة نسبة مركزية القناة وفقاً للمجموعات المدروسة باستخدام اختبار (Kruskal-Wallis Test) في كل نقطة من النقاط الثلاث كالتالي:

الجدول رقم (2): نتائج اختبار كروسكال والس لمقارنة نسبة مركزية القناة عند النقطة (أ)

دلالة الفرق	P-Value	درجات الحرية	Chi-Square	متوسط الرتب	العدد	المجموعة	نسبة مركزية القناة عند النقطة (أ)
لا يوجد فروق	0.596	3	1.888	20.95	10	M	
				23.05	10	PF	
				16.30	10	PG	
				21.70	10	0	
					40	المجموع	

من الجدول السابق نجد أن قيمة (P-Value= 0.596) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$)، وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية لنسبة مركزية القناة عند النقطة (أ).

الجدول رقم (3): نتائج اختبار كروسكال والس لمقارنة نسبة مركزية القناة عند النقطة (ب)

دلالة الفرق	P-Value	درجات الحرية	Chi-Square	متوسط الرتب	العدد	المجموعة	نسبة مركزية القناة عند النقطة (ب)
لا يوجد فروق	0.875	3	0.693	22.65	10	M	
				20.55	10	PF	
				20.50	10	PG	
				18.30	10	0	
					40	المجموع	

من الجدول السابق نجد أن قيمة (P-Value= 0.875) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$)، وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية لنسبة مركزية القناة عند النقطة (ب).

الجدول رقم (4): نتائج اختبار كروسكال والس لمقارنة نسبة مركزية القناة عند النقطة (ج)

دلالة الفرق	P-Value	درجات الحرية	Chi-Square	متوسط الرتب	العدد	المجموعة	نسبة مركزية القناة عند النقطة (ج)
لا يوجد فروق	0.127	3	5.704	26.90	10	M	
				24.10	10	PF	
				13.65	10	PG	
				21.80	10	0	
					40	المجموع	

من الجدول السابق نجد أن قيمة (P-Value= 0.127) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$)، وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية لنسبة مركزية القناة عند النقطة (ج).

و هكذا نجد أنه قد حافظت المجموعات الأربع المدروسة (M,PF,PG,0) على نسبة مركزية القناة بنفس المقدار عند النقاط (أ) و (ب) و (ج) دون تسجيل أي فروق ذات دلالة إحصائية عند المقارنة بين المجموعات .

5. المناقشة Discussion :

تُعد عملية تحضير الأقمية الجذرية المنحنية أمراً صعباً ، و تشكل تحدي كبير للطبيب المعالج لما يمكن أن ينجم عن ذلك من اختلاطات مختلفة. (Meireles et al.2013)

إن الخطوة الأساسية في المعالجة اللبية بعد فتح الحجرة اللبية و تحديد الطول العامل هي تأمين الممر الزلق للقناة الجذرية و يمكن تحقيقه بمبارد K-File اليدوية بواسطة حركة نّواس الساعة (Capar et al.2015) ، كما يمكن تأمين الممر الزلق بأنواع مختلفة من أدوات النيكل تيتانيوم (Ni Ti) الآلية المخصصة لذلك و التي يجب استخدامها بالشكل الصحيح للحصول على أفضل النتائج. (Wagle, S. & UI Azeez.2017)

و من الأدوات الآلية التي تم تصنيعها لتسليك الأقمية الجذرية بحيث تحافظ على الشكل التشريحي للقناة و تُقلل من اختلاط كسر أدوات التحضير اللاحقة (Berutti et al.2014):

نظام PathFile : هو عبارة عن ثلاثة مبارد مصنعة من خليطة النيكل تيتانيوم التقليدية (Ni Ti) و نظام ProGlider : مبرد وحيد مصنّع من خليطة النيكل تيتانيوم المعالجة حرارياً (M-wire).

تم إجراء الدراسة مخبرياً لصعوبة التقييم سريرياً نظراً لإحتمال تداخل جذور الأسنان المجاورة بشكل يؤثر على دقة التقييم ، فاعتمدنا على الأسنان الطبيعية المقلوعة حيث تعتبر من أفضل الطرق لتقييم أداء مبارد المعالجة اللبية بسبب دقتها و محاكاتها لواقع الحالات السريرية التي تواجهنا على الرغم من وجود بعض الصعوبات في توحيد درجة انحناء الأقمية و القطر الأولي للقناة و صلابة العاج. (Wagle & UI Azeez.2017)

بينما ابتعدنا عن استخدام مشابهات الأقمية الجذرية البلاستيكية لعدم قدرتها على محاكاة التعقيدات التشريحية الخاصة بمنظومة القناة الجذرية (Berutti et al.2012) ، و بناءً على ذلك لا يوجد بديل دقيق عن الأسنان الطبيعية المقلوعة و لا مجال للمقارنة بين صلابة العاج و صلابة الراتنج.

تم اعتماد طريقة التصوير الشعاعي لتقييم شكل القناة قبل و بعد التحضير و ذلك تبعاً لدراسات سابقة مثل دراسة Coelho (et al.2016) و دراسة (Türker & Uzunoğlu.2015) و دراسة (Yammine et al.2018)، حيث يتم أخذ صورة شعاعية لكل سن قبل و بعد التحضير و بنفس الوضعية ليُصار إلى مقارنتها بواسطة البرامج الحاسوبية الهندسية و تحري التغيير الحاصل في شكل القناة.

توصلت هذه الدراسة بما يتعلق بتأثير نظام التسليك المستخدم لخلق ممر زلق في الأفنية المنحنية من حيث المحافظة على مركزية القناة عند التحضير بنظام ProTaper Next إلى عدم وجود اختلافات مهمة إحصائياً في القدرة على المحافظة على مركزية القناة بين المجموعات الأربع المدروسة (Manual glide path) و (PathFile) و (ProGlider) و No (glide path)

اتفقنا بذلك مع دراسة (Elnaghy & Elsaka.2014) التي تم فيها تقييم نسبة مركزية القناة لثلاث مجموعات ، الأولى تم استخدام نظام PathFile + ProTaper Next و الثانية تم استخدام نظام ProGlider + ProTaper Next و الثالثة تم استخدام نظام Protaper Next لوحده ، و قد أظهرت الدراسة الإحصائية عدم وجود أي فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات المدروسة في المقاطع الثلاثة على طول القناة .

كما اتفقنا مع دراسة قامت على تقييم نسبة مركزية القناة لأربع مجموعات ، استخدم في المجموعة الأولى مبادر K-File بقياسات 20#،15#،10# و التحضير بنظام WaveOne و في المجموعة الثانية استخدم نظام WaveOne فقط و المجموعة الثالثة تم تسليك الأفنية بمبادر K-File بقياسات 20#،15#،10# و التحضير بنظام Recipro R25 أما المجموعة الرابعة استخدم فيها نظام Recipro R25 فقط ، و لم تظهر أي فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات الأربع ضمن المقاطع الثلاثة المحددة على طول القناة. (Coelho et al.2016)

و تطابقت نتائج دراستنا مع نتائج دراسة عملت على تقييم نسبة مركزية القناة بين أربع مجموعات حيث لم تكن في الدراسة الإحصائية أي فروق ذات دلالة بين المجموعات المدروسة و التي كانت على الشكل التالي : مجموعة مبادر K-File بقياسات 15#،10# + نظام Recipro single file + PathFile ، مجموعة نظام Recipro single file ، مجموعة نظام Recipro single file فقط ، و مجموعة بدون تحضير. (de Carvalho et al.2015) كما تشابهت نتائجنا مع نتائج دراسة (Vorster) حيث تألفت عينة بحثه من أربع مجموعات : مجموعة استخدم فيها مبادر K-File بقياسات 20#،15#،10# + نظام WaveOne Gold ، و مجموعة استخدم فيها نظام PathFile + نظام WaveOne Gold ، و المجموعة الثالثة كانت بنظام WaveOne Gold Glider + نظام WaveOne Gold ، و المجموعة الأخيرة استخدم نظام WaveOne Gold فقط ، و لم يكن هناك أي فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات في المقاطع الثلاثة المدروسة. (Vorster et al.2018)

بينما اختلفنا مع نتائج دراسة (Paleker & van der Vyver.2016) حيث قسمت العينة عشوائياً لثلاث مجموعات : مجموعة مبادر K-File بقياسات 20#،15#،10# و مجموعة نظام G-File و مجموعة نظام ProGlider و قد أظهرت النتائج تفوق مجموعة (ProGlider) على مجموعة (Manual glide path) في الحفاظ على مركزية القناة في المقاطع الثلاثة المدروسة على طول القناة و قد يكون سبب اختلاف النتائج أنه تم دراسة تأثير هذه المبادر بشكل مباشر دون أن يتبعها تحضير للأفنية بنظام ProTaper Next.

عموماً عند النظر إلى عينة الدراسة نجد أنّ جميع المجموعات تم تحضير أقنيتها بمبارد X1 ثم X2 التابعين لنظام ProTaper Next و الذي يلعب الدور الأساسي في تحديد سماكة العاج الأنسي و الوحشي على كامل طول القناة ، و بالتالي قد يكون ذلك السبب لعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في قياس نسبة مركزية القناة بين المجموعات الأربع في دراستنا هذه.

6. الاستنتاجات Conclusions :

لم تكن هناك اختلافات مهمة إحصائياً في الحفاظ على مركزية القناة بين المجموعات الأربع المدروسة و بالتالي فقد حافظت تقنيات تسليك الأقمية المستخدمة و هي Manual glide path باستخدام مبارد K-File ، PathFile ، ProGlider ، على مركزية القناة بنسب متقاربة.

7. التوصيات Recommendations :

نوصي بضرورة تسليك الأقمية الجذرية المنحنية بأي نظام تسليك من الأنظمة المدروسة قبل البدء بالتحضير الآلي مع التأكيد على استخدام أدوات جديدة و تطبيق الغسل و الإرواء بشكل كافي، ضرورة القيام بعملية الاسترداد بعد كل أداة و المحافظة على تحضير أصغري للأقمية الجذرية المنحنية.

8. الاقتراحات Suggestions:

- إجراء المزيد من الأبحاث المشابهة على أقمية جذرية بدرجات انحناء أكبر من 45 درجة أو ذات انحناء مضاعف للوصول إلى أفضل الطرق للتعامل مع مثل هذه الحالات المعقدة.
- إجراء دراسة مخبرية لتقييم تأثير تسليك الأقمية الجذرية المنحنية على معدل انكسار الأدوات أثناء التحضير و سهولة تدبيرها و إنقاص زمن العمل اللازم للتحضير و وصول سوائل الإرواء إلى الذروة.
- إجراء دراسة مشابهة بحيث يتم التقييم عن طريق التصوير المقطعي المخروطي المحوسب (CBCT) .

9. المراجع References :

- 1-Berutti, E., Alovisi, M., Pastorelli, M.A., Chiandussi, G., Scotti, N. & Pasqualini, D. (2014).” Energy consumption of ProTaper Next X1 after glide path with PathFiles and ProGlider.” Journal of endodontics; 40(12):2015–18.
- 2-Berutti, E., Cantatore, G., Castellucci, A., Chiandussi, G., Pera, F., Migliaretti, G. & Pasqualini, D. (2009).” Use of nickel–titanium rotary PathFile to create the glide path: comparison with manual preflaring in simulated root canals.” J Endod; 35: 408–12.
- 3-Berutti, E., Paolino, D. S., Chiandussi, G., Alovisi, M., Cantatore, G., Castellucci, A & Pasqualini, D. (2012).” Root canal anatomy preservation of WaveOne reciprocating files with or without glide path”. Journal of endodontics; 38, 101–104.
- 4-Burklein, S., Hinschitzka, K., Dammaschke, T. & Schäfer, E. (2012). “Shaping ability and cleaning effectiveness of two single–file systems in severely curved root canals of extracted teeth:Reciproc and WaveOne versus Mtwo and ProTaper”. International Endodontic Journal; 45, 449–61.

- 5–Cantatore, G., Berutti, E. & Castellucci, A. (2008). “PathFileTM: A New Rotary Nickel–Titanium Instrument for Mechanical Glide Path and Preflaring”.
- 6–Capar, I. D., Kaval, M. E., Ertas H. & Sen, B. H. (2015). “Comparison of the cyclic fatigue resistance of 5 different rotary pathfinding instruments made of conventional nickel–titanium wire, M–wire, and controlled memory wire.” J Endod; 41(4): 535–538.
- 7–Coelho, M. S., Fontana, C. E., Kato, A. S., de Martin, A. S. & da Silveira Bueno, C. E. (2016). “ Effects of Glide Path on the Centering Ability and Preparation Time of Two Reciprocating Instruments”. Iran Endod J;11(1) :33–7.
- 8–Constante, I.G.T., Davidowicz, H., Barletta, F.B. & Moura, A. M. d. (2007). “Location and angulation of curvatures of mesiobuccal canals of mandibular molars debrided by three endodontic techniques.” Brazilian Oral Research; 21(1): 22–28.
- 9–de Carvalho, G.M., Sponchiado Junior, E.C., Garrido, A.D., Lia, R.C., Garcia Lda, F. & Marques, A.A. (2015). “Apical Transportation, Centering Ability, and Cleaning Effectiveness of Reciprocating Single–file System Associated with Different Glide Path Techniques.” J Endod;41(12):2045–9.
- 10–Elnaghy, A. M. & Elsaka, S. E. (2014). “Evaluation of Root Canal Transportation, Centering Ratio, and Remaining Dentin Thickness Associated with ProTaper Next Instruments with and without Glide Path”. J Endod;40(12):2053–6.
- 11–Gambarini, G. (2005).” The K3 rotary nickel titanium instrument system.” Endodontic Topics ; 10(1) : 179–18.
- 12–Gambill, J.M., Alder, M. & del Rio, C.E. (1996).” Comparison of nickel–titanium and stainless–steel hand–file instrumentation using computed tomography”. J Endod; 22:369–75.
- 13–Ha, J.H. (2015). “Safe root canal preparation using reciprocating nickel–titanium instruments.” Restorative dentistry & endodontics; 40(3): 253–254.
- 14–Khatavkar, R. & Hegde, V. (2010).” Importance of patency in endodontics.” Endodontology;22,85–91.
- 15–Kubde, R., Saxena, A., Chandak, M., Bhede, R. & Sundarkar, P. (2012). “Creating endodonticglide path – a short review.” International Journal of Dental Clinics; volume4. Issue1.
- 16–Meireles, D.A., Bastos, M.B., Marques, A.F., Garcia, L.R. & Sponchiado, E.C. (2013).” Endodontic treatment of mandibular molar with root dilaceration using Reciproc single–file system”. Restor Dent Endod; 38(3): 167–171

- 17–[Paleker, F](#) & [van der Vyver, P. J.](#)(2016). “Comparison of Canal Transportation and Centering Ability of K-files, ProGlider File, and G-Files : A Micro-Computed Tomography Study of Curved Root Canals”. [J Endod](#);42(7) :1105–9.
- 18–[Passi, S.](#), [Kaler, N.](#) & [Passi, N.](#) (2016).” What is a glide path?”.[Saint Int Dent J](#); 2:32–7.
- 19–[Patiño, P.V.](#), [Biedma, B.M.](#), [Liébana, C.R.](#), [Cantatore, G.](#) & [Bahillo, J.G.](#)(2005) .“The influence of a manual glide path on the separation rate of NiTi rotary instruments”.[J Endod](#);31:114–6.
- 20–[Peters, O. A.](#) & [Paque, F.](#) (2010).”Current developments in rotary root canal instrument technology and clinical use_ a review”. [Quintessence Int](#); 41(6):479–88.
- 21–[Ruddle, C.](#) (2005).” The ProTaper technique.” [Endodontic Topics](#); 10(1): 187–19.
- 22–[Subhy, A.](#) & [Raghad, A.](#) (2008).” A Comparative Study of the Sealing ability of two different Obturation techniques with and without the use of sealers.” [J Bagh College of Dentistry](#); vol.20(1).
- 23–[Türker, S.A.](#) & [Uzunoglu, E.](#) (2015). “Apical root canal transportation of different pathfinding systems and their effects on shaping ability of ProTaper Next. “[Journal of Clinical and Experimental Dentistry](#); 7(3): 392–395.
- 24–[Van der Vyver, P.J.](#) (2011) . “Creating a glide path for rotary NiTi instruments: Part one.” [Endod Practice](#); 40–3.
- 25–[Vorster, M.](#), [van der Vyver, P.J.](#) & [Paleker, F.](#)(2018). “Canal Transportation and Centering Ability of WaveOne Gold in Combination with and without Different Glide Path Techniques.”[J Endod](#);44(9) :1430–1435.
- 26–[Wagle, S.](#) & [Ul Azeez, M.](#) (2017).” Endodontic Glide Path: A Review”. [Research & Reviews: Journal of Dental Sciences](#); Volume 5, Issue 2.
- 27–[West, J.](#) (2011). “Glidepath Implementation: "Return to the Beginning"” . [Endodontics](#).
- 28–[West, J.](#) (2010) .” The endodontic glide path: “Secret to rotary safety”.” [Dent Today](#); 29: 86–93.
- 29–[West, J.](#) (2006) .“Endodontic update.” [J Esthet Restor Dent](#); 18: 280–300.
- 30–[Yammine, S.](#), [Jabbour, E.](#), [Diemer, F.](#) & [Majzoub, Z.](#) (2018). “Canal Straightening Following Overinstrumentation with Three Nickel–Titanium Rotary Instruments.” [J Int Soc Prev Community Dent](#); 8(3) : 245–251.
- 31–[Young, G.](#), [Parashos, P.](#) & [Messer, H.](#) (2007).” The principles of techniques for cleaning root canals”. [Australian Dental Journal](#);52.
- 32–[Zanette, F.](#), [Grazziotin-Soares, R.](#), [Flores, M. E.](#), [Camargo-Fontanella, V. R.](#), [Gavini, G.](#) & [Barletta, F. B.](#) (2014). “Apical root canal transportation and remaining dentin thickness associated with ProTaper Universal with and without PathFile.” [J Endod](#); 40(5): 688–693.