

## دراسة مخبرية مقارنة بين نظامي التحضير Hyflex و Magic المعالجين حرارياً في تحضير مشابهاة الأقفنية الجذرية ذات الانحناء المضاعف

كندة ليوس\*\*

\*ريهام الفاري

(الإيداع: ٦ تشرين الثاني ٢٠١٨ , القبول: ١٧ كانون الأول ٢٠١٨)

### الملخص:

تعتبر مرحلة تحضير الأقفنية الجذرية من أهم المراحل في سياق المعالجة اللبية، تتم عملية التحضير بهدف الحصول على شكل قمعي مستدق تدريجياً من فوهة القناة باتجاه التضيق الذروي، وهذا يسمح بتطهير وتنظيف كامل لمنظومة القناة الجذرية مع المحافظة قدر الإمكان على الشكل الأولي للقناة. من هنا بدأ تطور التقنيات المستخدمة في التحضير القنيوي من أجل تحقيق هذا الهدف فظهرت تقنيات التحضير الآلي مع اختلاف تصاميمها وطريقة عملها. تهدف هذه الدراسة إلى مقارنة فعالية نظامين تحضير آلي في تحضير مشابهاة الأقفنية الجذرية ذات الانحناء المضاعف. وهي:

Hyflex-١

Magic-٢

تم استخدام (٣٠) قالب راتنجي كل منها يحوي قناة ذات انحناء مضاعف وقسمت إلى مجموعتين وكل مجموعة تضم (١٥) قناة.

تم إجراء المقارنة بين الأقفنية على ١٢ مستوى وذلك قبل وبعد التحضير حتى القياس (٢٥)، وبعد ذلك تم تسجيل البيانات وإجراء التحاليل الإحصائية عند مستوى ثقة ٩٥%.

عند دراسة تأثير الجهة المدروسة على قيم الراتنج المزال وفقاً لنظام التحضير المستخدم كانت كمية الراتنج المزالة من الجهة اليمنى أكثر من الجهة اليسرى مما أدى إلى إنحراف القناة إلى الجهة اليمنى بجميع أنظمة التحضير.

ولكن كمية الراتنج المزالة من الجهة اليمنى كانت أكبر بنظام ال Magic مما هو عليه بنظام ال Hyflex وهو ما أدى إلى انحراف القناة باتجاه اليمين أكثر في نظام ال Magic.

أما بالنسبة لنقل الذروة كانت الحالات التي تم فيها نقل الذروة بنظام ال Magic أكثر مما هو عليه بنظام ال Hyflex.

حافظ نظام ال Hyflex على مركزية القناة نوعاً ما مع حدوث انحراف قليل نحو اليمين، في حين كان انحراف القناة واضحاً في مجموعة ال Magic نحو اليمين. كما حافظ على مكان الذروة على عكس نظام ال Magic الذي سبب نقل الذروة بكثير من العينات.

الكلمات المفتاحية: التحضير الآلي، مشابهاة الاقفنية الجذرية، مبادر التحضير الآلي المعالجة حرارياً.

\*قسم مداواة الأسنان – كلية طب الأسنان – جامعة دمشق.

\*\*أستاذة في قسم مداواة الأسنان – كلية طب الأسنان – جامعة دمشق.

## In vitro study comparison between Hyflex and Magic Preparations Thermally treated in the Preparation of Double–Curved Root Canals

Kinda Layous\*\*

Reham Al–kari\*

(Received: 6 November 2018, Accepted: 17 December 2018)

### Abstract:

The preparation of root canals is one of the most important phases in the course of the endodontic treatment. that is a process that aims to obtain a tapered form gradually from the orifice towards the anatomic apex. This allows sufficient irrigation and disinfection for the complex root canal system, with as much preservation as possible in the initial form of the channel. From here, the development of techniques used in the root canal preparation began to achieve this goal; many techniques began to emerge such as rotary systems, with different designs and way of work. The aim of this study is to compare the effectiveness of two motorized preparation systems in the preparation of double–curved root canal simulations: 1–Hyflex 2–Magic

Thirty resin blocks were used, containing a double–curved canal for each, divided into two groups; each group consists of 15 canals (n=15). The comparison between the canals was done on 12 levels before and after the preparation until the file size of 25. Then the data was recorded and the statistical analysis was performed at 95% confidence level. In the study of the effect of the studied part on the values of resin removed according to the preparation system used, the amount of resin removed from the right side was more than that of the left side, which led to a deflection in the canal to the right side in all preparation systems. But the amount of resin removed from the right side was larger in the Magic system than the Hyflex system, which led to more deflection of the canals to the right side in the Magic system. As for apex zipping, The results of this study showed that the number of cases where there was no apex displacement was the largest in the Hyflex preparation system. The Hyflex system maintained the centrality of the canal somewhat with a slight deflection to the right, while the canal deflection to the right was evident in the Magic group. The results of this study showed that the number of cases where there was no apex displacement was the largest in the Hyflex preparation system

**Keywords:** automatic preparation, root canal analogues, thermo–treated rotary files.

\*Endodontic Department, Faculty of Dentistry, Damascus University

\*\*Professor in the Dental Therapeutics, Faculty of Dentistry, Damascus University

**١-المقدمة: Introduction:**

تعتبر المداواة اللبية من أدق وأصعب فروع طب الأسنان لما فيها من مداخلات كثيرة ولما تستوجبه من الخبرة والمهارة والكثير من الصبر في تدبير وعلاج الحالات المختلفة. الهدف الاساسي من المعالجة اللبية هو إزالة محتويات القناة الجذرية هذا يعني إزالة كامل البقايا النسيجية والمواد الإلتهابية والبكتيريا بالإضافة إلى إزالة العاج المؤوف (Hülsmann et al., 2005).

وتتم عملية التحضير بهدف الحصول على شكل قمعي مستدق تدريجياً من فوهة القناة باتجاه التضيق الذروي وهذا يسمح بتنظيف وتطهير كافة منظومة القناة الجذرية المعقدة (Coleman et al., 1996, Schilder, 1974), ومن ثم إجراء الحشو ثلاثي الابعاد لتأمين الحد الأعظمي من ختم القناة الجذرية وهذا لايمكن تحقيقه إلا من خلال إنجاز تحضير كيميائي ميكانيكي كاف بهدف إزالة الجراثيم من منظومة القناة الجذرية وحشوها (Schäfer Glosso et al., 1995, and Lau, 1999).

ونظراً للأهمية الكبيرة لمرحلة تحضير الأقنية وللتعقيدات التشريحية المختلفة التي تزيد من احتمالية حدوث الإختلاطات فقد توجه الباحثين لإيجاد تقنيات وأدوات جديدة لتسهيل عملية التحضير .

وقد مهد ظهور خليطة النيكل تيتانيوم إلى تطوير العديد من أنظمة التحضير القنيوي نظراً للخواص الهامة التي تتمتع بها هذه الخليطة من حيث المرونة العالية والذاكرة الشكلية الأمر الذي يميزها عند مقارنتها مع أدوات الفولاذ اللاصدئ (ستانلس ستيل) (Torabinejad et al., 2014) من هنا بدأ تنافس الشركات لتقديم أنظم تقلل من حدوث الإختلاطات وتحافظ على تشريح القناة الأصلي وخاصة المنحنية.

يعتبر نظام التحضير Hyflex من الأنظمة التي قدمتها شركة Dentsply والذي من ميزاته المرونة العالية وقدرته على المحافظة على الشكل الأصلي للقناة وخصوصاً المنحنية. لذلك توجهنا في هذه الدراسة إلى تقييم أثر هذا النظام في تغيير مركزية القناة وحدث إختلاط نقل الذروة في الأقنية مضاعفة الانحناء s-shapedمقارنة مع النظام الحديث Magic لشركة Global.

**٢- مواد وطرائق البحث Materials and Methods:****١- العينة:**

استخدم في هذه الدراسة (٣٠) قناة ذات انحناء مضاعف مصنوعة من الراتنج الشفاف، إن قطر واستدقاق كل من هذه الأقنية يتوافق مع قياس ISO ذو القياس ١٥ (قطر الذروة ٠.١٥ واستدقاق ٠.٠٢) والطول العامل لكل قناة ١٦ مم. وتضم كل قناة انحناءين: انحناء تاجي واخر ذروي.

قسمت العينة إلى مجموعتين H, M وتتألف كل مجموعة من ١٥ قناة وتم ترقيمها من (١-١٥).

٢-المواد والاجهزة المستخدمة في الدراسة: ( Materials and Devices used in the study )

-الأدوات المستخدمة :

- مبارد K-file من الفولاذ اللاصدئ لشركة Many ذات القياس (١٥,١٠) لتحديد الطول العامل وللتأكد من نفوذية الأفنية



الشكل رقم (١): مبارد k

- مادة مزلفة للأدوات Glyde لشركة Tg



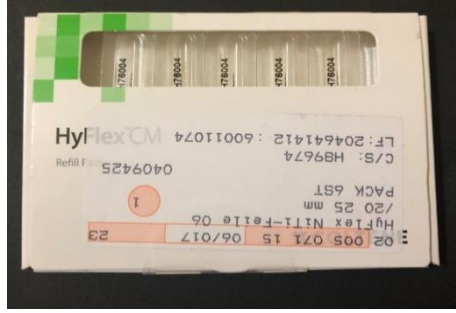
الشكل رقم (٢): مادة مزلفة

- ماء مقطر لغسل الأفنية أثناء العمل) لم نستخدم هيبوكلوريت الصوديوم لعدم وجود نسج عضوية لحلها ولا مانع من استخدامه)، وأقماع ورقية قياس (25) لتجفيف الأفنية بعد إنتهاء التحضير والغسل.  
- جهاز التحضير الآلي من شركة NSK .



الشكل رقم (٣): جهاز التحضير الآلي

- نظام التحضير الآلي Hyflex لشركة Dentsply.



الشكل رقم (٤): مبراد Hyflex

تضم هذه المجموعة	مبراد	بقياسات و إستدقاكات ومقاطع عرضية مختلفة وهي بالترتيب :
(١)	مبرد	قياس ٢٥
(٢)	مبرد	قياس ١٥
(٣)	مبرد	قياس ٢٠
(٤)	مبرد	قياس ٢٥
(٥)	مبرد	قياس ٢٠
(٦)	مبرد قياس ٢٥	استدقاق ٠,٠٦

مقطعها العرضي في الذروة مربع أما في القسم المتوسط شبه منحرف وفي الأعلى تقريباً مثلثي. يتم البدء بمبرد (25/.08) لثلاثي القناة فقط فيؤمن مدخل تاجي للأدوات ويخفف من الانحناء الأول بحركة إدخال وإخراج برفق ثم ننتقل إلى المبرد (15/.04) ومن ثم (20/.04) (25/.04) (20/.06) ويتم الانتهاء بمبرد (25/.06) لكامل الطول العامل وبسرعة 500rpm وعزم 2.5Ncm.

- نظام التحضير الآلي Magic file لشركة Global



الشكل رقم (٥): مبراد Magic

نظام حديث ٢٠١٧ من شركة Global Top معالج حرارياً يملك ثلاثة قياسات.

- Small قياس ٢٠ استدقاق ٠,٠٦

- Medium قياس ٢٥ استدقاق ٠,٠٦

- Large قياس ٣٠ استدقاق ٠,٠٦

سلك هذه الأدوات Control memory ولكنه معالج حرارياً لذلك يسمى بالسلك السحري . مقطع الأداة مربع.

سيتم استخدام مبرد Small ثم مبرد Medium إلى كامل الطول العامل وذلك بعد تسليك القناة .

بسرعة 250-450rpm وعزم 2.5Ncm .

– قوالب راتنجية شفافة: تحوي كل قناة منها انحناء مضاعف S-shaped canal يتوافق قياس كل قناة مع قياس الـ ISO ذو الرقم (١٥) (ذروة ٠.١٥ استدقاق ٠.٠٢). من شركة Dentsply



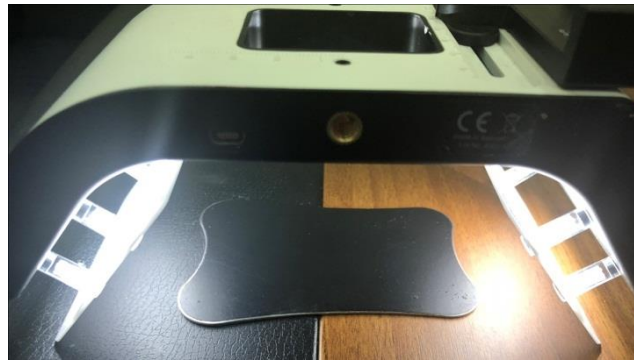
الشكل رقم (٦): قوالب راتنجية شفافة

– محاقن بلاستيكية لغسل الأفنية.



الشكل رقم (٧): محاقن بلاستيكية

– تم استخدام الـ SMILE LITE MDP بالتصوير لثبيت الكاميرا بزوايا موحدة لكافة العينات وتوزيع إضاءة متجانسة.



الشكل رقم (٨): جهاز تثبيت الكاميرا

### ٣-الطرائق Methods:

– تصميم الدراسة: Study design

اعتمدت دراسة مخبرية لتقييم فعالية نظامين تحضير في تحضير أفنية صناعية ذات إنحناء مضاعف وتمت دراسة إنحراف القناة ونقل الذروة عند تحضير مثل هذه الأفنية .

– طريقة العمل :

تتألف العينة من ٣٠ قناة ذات إنحناء مضاعف مسبقة الصنع من الراتنج الشفاف، تم تقسيم العينة إلى مجموعتين (H, M) ورقمت كل مجموعة من (١-١٥).

تم أخذ صور شمسية ضمن نفس شروط الإضاءة باستخدام كاميرا رقمية. وتم أخذ الصور على مرحلتين:

١- قبل التحضير صورة حيث تم إضافة صباغ أحمر للقناة .

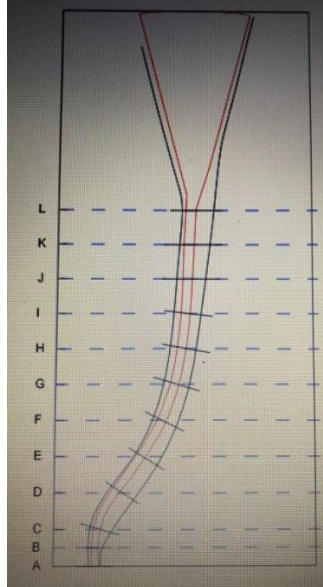
٢- بعد تحضير الذروة حتى القياس ٢٥ .

أجريت الدراسة على (١٢) مستوى تم تحديدها على طول القناة حسب مايلي :

تم اختيار الصورة الأولية ، وفوق هذه الصورة تم تحديد المستويات التالية :

- النقطة A عند نهاية الطول العامل (النهاية الذروية للقناة).

-النقاط ( C,D,E,F,G,H,I,J,K,L ) على مسافات متساوية من النقطة ( A ) وبفارق (١) مم.



الشكل رقم (٩): مستويات الدراسة

- الأدوات وتقنيات التحضير :

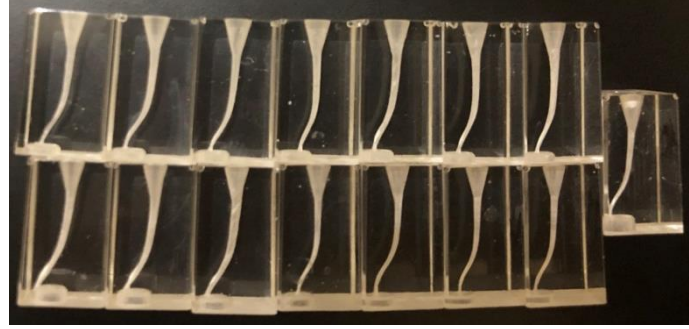
استخدمت هذه الدراسة نظامي تحضير آلي ضمن مجموعات الدراسة وهي :

- H تم تحضيرها باستخدام نظام التحضير الآلي Hyflex .



الشكل رقم (١٠): المجموعة H

- M تم تحضيرها باستخدام نظام التحضير الآلي Magic.



الشكل رقم (١١): المجموعة M

استخدمت أدوات النيكل تيتانيوم لتحضير القوالب الراتنجية وفق تقنية Crown down في مجموعات الدراسة. وقبل القيام بالتحضير الآلي، تم تسليك كل قناة باستخدام المبرد اليدوي K-file (١٥) حتى كامل الطول العامل (١٦). التحضير أولاً للمنطقة التاجية كان يشمل (١٢) مم لتأمين مدخل للأدوات ثم يتم التحضير لكامل الطول العامل حتى القياس (٢٥). وبعد استخدام كل أداة يتم غسل القناة لإزالة البرادة البلاستيكية. تم استخدام جهاز التحضير الآلي X\_smart من شركة Dentsply لتحضير جميع الأقفية وتم تحديد السرعة والعزم لكل نظام تحضير حسب تعليمات الشركة المصنعة. تم استخدام (٥) مجموعات لكل نظام تحضير، وتم استخدام كل مجموعة لتحضير ثلاثة أقنية.

#### - القياسات :

تم الحصول على صورة نهائية لكل قناة بعد عملية دمج الصورة الأولية الملونة بالصباغ الأحمر مع الصورة بعد التحضير.

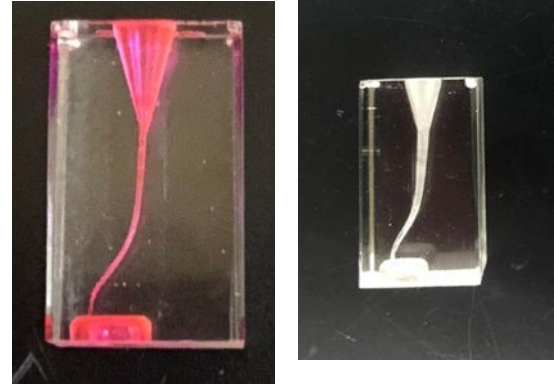


الشكل رقم (١٢): (بعد التحضير ودمج الصورة الأولية مع الصورة النهائية)

وتم قياس منطقة التحضير اليمنى واليسرى على كل صورة وعلى كل مستوى من المستويات الـ (١٢) على طول القناة. تم أخذ القياسات وفق الطريقة التالية :

- بعد تصوير القالب الراتنجي قبل وبعد عملية التحضير نحصل على الصور التالية:

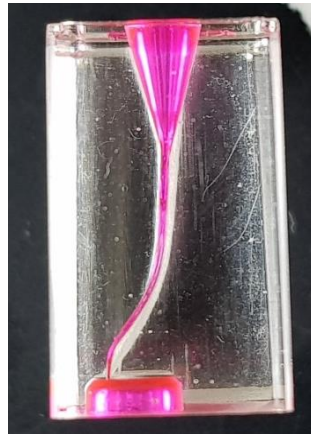




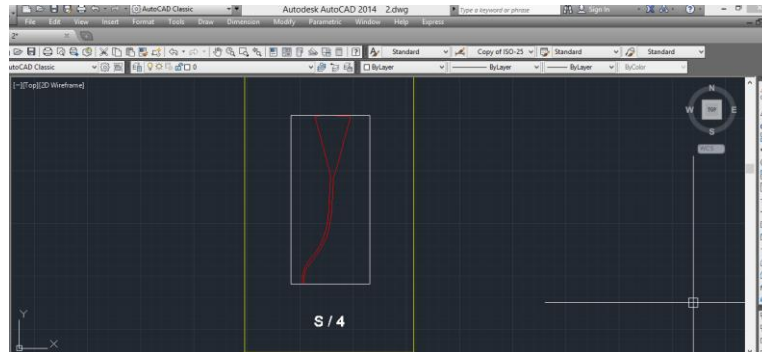
الشكل رقم (١٤): (بعد التحضير )

الشكل رقم (١٣): (قبل التحضير)

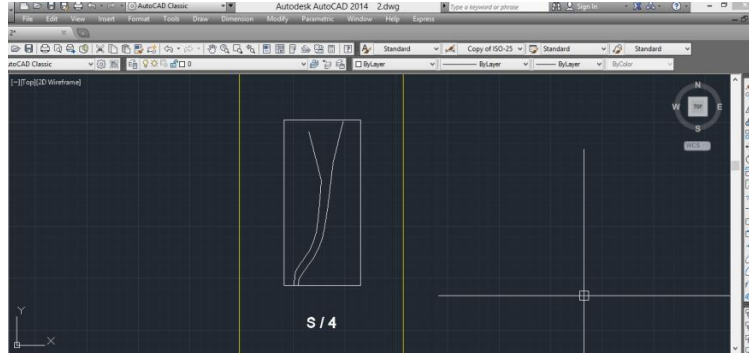
تم العمل باستخدام برنامج ( Autodesk AutoCAD 2014 ) على الملف الموافق للصورة قبل التحضير ، حيث يتم عزل المنطقة المخصصة للدراسة ووضع خطوط مقاطع الدراسة المطلوبة عليها .  
تم بعد ذلك فتح الملف الموافق للصورة بعد التحضير .  
تم تحويل الصورة من صيغة JPEG إلى ملف بصيغة DWG عن طريق برنامج Autocad 2014 حيث تم عزل المنطقة المخصصة للدراسة و وضع خطوط مقاطع الدراسة المطلوبة عليها



الشكل رقم (١٥): يوضح المنطقة المخصصة للدراسة بصورة تجمع المقطع قبل التحضير و بعد التحضير معاً.



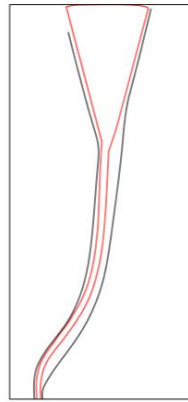
الشكل رقم (١٦): يوضح المقطع قبل التحضير بعد رسمه بأمر SPLINE .



ثم رسم العنصر بعد التحضير أيضاً باستخدام امر SPLINE .

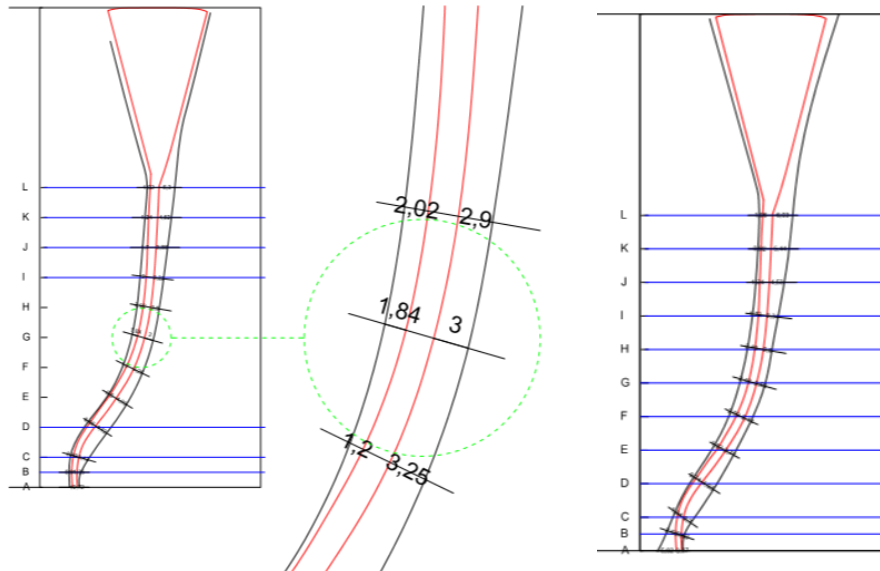
الشكل رقم (١٧): يوضح العنصر بعد التحضير بعد رسمه.

ثم تم مطابقة العنصر ما قبل التحضير مع بعد التحضير بواسطة امر ALIGN كما يلي في الصورة



الشكل رقم (١٨): يوضح تطابق العنصر قبل التحضير مع بعد التحضير.

ثم قياس الفرق في قطر القناة يميناً و يساراً عند كل مقطع باستخدام أداة (Dimension aligned)



الشكل رقم (١٩): يوضح الفرق بين القناة يميناً ويساراً

وينفس الطريقة يتم القياس لكافة الصور المتعلقة بالمناطق، ثم سجلت هذه العمليات وتم اجراء التحليل الاحصائية.

٤- النتائج Results:

١- الإحصاء الوصفي:

تم اعتماد المتغيرات التالية لإنجاز التحليل الإحصائي:

- كمية الراتنج المزالة من جهة اليمين
- كمية الراتنج المزالة من جهة اليسار
- كمية الراتنج الكلية المزالة من الجهتين معاً = كمية الراتنج المزالة من جهة اليمين + كمية الراتنج المزالة من جهة اليسار

يبين الجدول رقم (١): التالي التوصيف الإحصائي للمتغيرات بين المجموعتين:

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error		Minimum	Maximum
كمية الراتنج المزالة من جهة اليسار	Magic	180	1.05	.70742	.0527	.00	3.79
	Hyflex	180	.99	.71641	.05340	.00	3.96
كمية الراتنج المزالة من جهة اليمين	Magic	180	2.33	1.33659	.0996	.19	5.67
	Hyflex	180	2.23	1.18178	.0880	.16	5.20

Descriptives						
كمية الراتنج المزالة من الجهتين معاً						
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
Magic	180	3.38	1.35338	.10088	1.00	6.75
Hyflex	180	3.23	1.22180	.09107	.85	6.74

٢- التحليل الإحصائي

➤ دراسة كمية الراتنج المزالة في مجموعة Magic

الجدول رقم (٢): بينت النتائج أن متوسط كمية الراتنج المزالة من جهة اليمين ٢.٣٣ (حد أدنى ٠.١٩ وحد أعلى ٥.٦٧) ومن جهة اليسار ١.٠٥ (حد أدنى ٠ وحد أعلى ٣.٧٩).

Magic مجموعة Descriptive Statistics						
	N	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
كمية الراتنج المزالة من جهة اليسار	180	.00	3.79	1.05	.05273	.70742
كمية الراتنج المزالة من جهة اليمين	180	.19	5.67	2.33	.09962	1.33659

الجدول رقم (٣): تم إجراء اختبار T-Test للعينات المرتبطة (Paired samples) لمقارنة كمية الراتنج المزالة في الجهتين فبينت النتائج أن كمية الراتنج المزالة من جهة اليمين أكبر منها في جهة اليسار بشكل دال إحصائياً"  $(P<0.05)$ .

Paired Samples Test						
		Mean	Std. Deviation	95% Confidence Interval of the Difference		P Value
				Lower	Upper	
Pair 1	كمية الراتنج المزالة من جهة اليسار - كمية الراتنج المزالة من جهة اليمين	-1.27061	1.65596	-1.51417	-1.02705	.0001

➤ دراسة كمية الراتنج المزالة في مجموعة Hyflex

الجدول رقم (٤): بينت النتائج أن متوسط كمية الراتنج المزالة من جهة اليمين ٢.٢٣ (حد أدنى ٠.١٦ وحد أعلى ٥.٢٠) ومن جهة اليسار ٠.٩٩ (حد أدنى ٠ وحد أعلى ٣.٩٦).

Descriptive Statistics						
	N	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
كمية الراتنج المزالة من جهة اليسار	180	.00	3.96	.99	.05340	.71641
كمية الراتنج المزالة من جهة اليمين	180	.16	5.20	2.23	.08808	1.18178

الجدول رقم (٥): تم إجراء اختبار T-Test للعينات المرتبطة (Paired samples) لمقارنة كمية الراتنج المزالة في الجهتين فبينت النتائج أن كمية الراتنج المزالة من جهة اليمين أكبر منها في جهة اليسار بشكل دال إحصائياً"  $(P<0.05)$ .

Paired Samples Test							
		Paired Differences				P value	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		
					Lower		Upper
Pair 1	كمية الراتنج المزالة من جهة اليسار - كمية الراتنج المزالة من جهة اليمين	-1.23661	1.52541	.11370	-1.46097	-1.01225	.0001

➤ دراسة كمية الراتنج المزالة بين المجموعتين

الجدول (٦): تم إجراء اختبار T-Test للعينات المستقلة وذلك لمقارنة كمية الراتنج المزالة في كل جهة على حدا بين المجموعتين، فبينت النتائج وجود فروقات ذات دلالة إحصائية لصالح مجموعة Magic file في كلا الجهتين حيث  $P < 0.05$ .

Group Statistics					
	المجموعه	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
كمية الراتنج المزالة من جهة اليسار	Hyflex	180	.9994	.71641	.05340
	Magic	180	1.05	.707	.05273
كمية الراتنج المزالة من جهة اليمين	Hyflex	180	2.2361	1.18178	.08808
	Magic	180	2.33	1.33	.09962

Independent Samples Test					
t-test for Equality of Means					
	T	Df	P Value	Mean Difference	Std. Error Difference
كمية الراتنج المزالة من جهة اليسار	.799	358	.425	-.33644	.05994
كمية الراتنج المزالة من جهة اليمين	.706	358	.480	-1.46700	.09394

df\*: درجات الحرية

الجدول رقم (٧): تم إجراء اختبار T-Test للعينات المستقلة وذلك لمقارنة كمية الراتنج الكلية المزالة في الجهتين معاً بين المجموعتين، فبينت النتائج وجود فروقات ذات دلالة إحصائية لصالح مجموعة Magic حيث  $P < 0.05$ .

Group Statistics					
	المجموعة	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
كمية الراتنج المزالة من الجهتين معاً	Hyflex	180	3.2355	1.22180	.09107
	Magic	180	3.38	1.35	0.10088

Independent Samples Test					
t-test for Equality of Means					
	T	Df	P Value	Mean Difference	Std. Error Difference
كمية الراتنج المزالة من الجهتين معاً	1.132	358	.258	-1.80344	.15389

df\*: درجات الحرية

➤ دراسة العلاقة بين نظام التحضير وحدث انزياح الذروة

الجدول رقم (٨): تم إجراء اختبار كاي مربع Chi-Square الإحصائي لدراسة العلاقة بين نظام التحضير وبين حدوث انزياح للذروة، فبينت النتائج أن عدد حالات انزياح الذروة الناجمة عن نظام تحضير Magic كانت أكبر بشكل دال إحصائياً من عدد الحالات الناجمة عن نظام التحضير (Hyflex) حيث  $P < 0.05$ .

المجموعة * الانزياح Crosstabulation					
		الانزياح		Total	
		لا يوجد انزياح	يوجد انزياح		
المجموعة	Magic	Count	9 <sub>a</sub>	6 <sub>b</sub>	15
		% within المجموعة	60.0%	40.0%	100.0%
	Hyflex	Count	14 <sub>a</sub>	1 <sub>a</sub>	15
		% within المجموعة	93.3%	6.7%	100.0%
	Each subscript letter denotes a subset of الانزياح categories whose column proportions do not differ significantly from each other at the .05 level.				

٥- المناقشة: Discussion

ازداد انتشار أنظمة التحضير القنيوي في السنوات الاخيرة بشكل كبير، وأصبح استخدام أدوات النيكل تيتانيوم أمراً ضرورياً وخاصة في الحالات التشريحية المعقدة. فباتت الشركات تتنافس لإنتاج ما هو الأفضل بنظرها فكان لكل نظام خصائص تميزه عن غيره . لذلك أجريت العديد من الدراسات لاختبارها ومقارنتها مع بعضها من حيث الأكثر كفاءة والأقل اختلاطات في تحضير الأقفنية الجذرية . وخصوصاً في الأقفنية الجذرية ذات التشريح المعقد مثل تلك التي تبدي انحناءات شديدة . وقد اتبعت الدراسات المخبرية إحدى طريقتين لمقارنة أنظمة التحضير القنيوي الآلية المختلفة وهي إما استخدام مشابهاة الأقفنية الجذرية البلاستيكية أو استخدام الأسنان الطبيعية وتتميز القوالب البلاستيكية بأن طول وزاوية انحنائها ثابتين ومعلومين إلا أن قساوة الراتنج وخاصة انسحاله لا تماثل تلك التي في الأسنان الطبيعية ، غير إنها تؤمن توحيد شكل الأقفنية الجذرية للتخلص من المتغيرات في الشكل التشريحي للأقفنية الجذرية . وغالباً يمكن إسقاط النتائج التي نحصل عليها عند استخدام هذه القوالب على الأسنان البشرية مع بعض التحفظات . (Madureira et al., 2010)

وعلى الرغم من وفرة المعلومات حول أداء معظم أدوات النيكل تيتانيوم المدروسة في حالة الأقفنية ذات الإنحناء المفرد فقد استخدمت في هذه الدراسة القوالب الراتنجية ذات الإنحناء المضاعف بسبب قلة المعلومات عن هذه الحالات التشريحية المتكررة في الأسنان البشرية . (Bonaccorso et al., 2009)

عند استخدام أدوات النيكل تيتانيوم فإن زاوية ونصف قطر الانحناء القناة الجذرية أمر مهم للغاية حيث يؤثر على حلقة إجهاد الأدوات الآلية حيث كلما نقص نصف قطر الإنحناء فإن الفشل يكون أقل (Martin et al., 2003)

تألفت عينة البحث من (٣٠) قالب راتنجي يحوي كل منها انحناء مضاعف , الذي يعتبر هذا أصعب الانحناءات للمحافظة عليها حيث تعد تحد حقيقي للطبيب ويكون الانحناء الذروي أكثر عرضة لحدوث شذوذ في شكله التشريحي وحدوث فقدان في الطول العامل. (Castellucci and West, 2006)

قسمت العينة إلى مجموعتين حيث تتألف كل مجموعة من (١٥) قالب راتنجي يحوي قناة ذات انحناء مضاعف وتم ترقيم كل مجموعة من (1-15) وتم تحضير كل مجموعة بنظام تحضير آلي معين:

\_ المجموعة H تم تحضيرها باستخدام نظام التحضير الآلي Hyflex .

\_ المجموعة M تم تحضيرها باستخدام نظام التحضير الآلي Magic .

وتم أخذ صورة شمسية لقالب راتنجي واحد ملون بصباغ أحمر لتسهيل الدراسة قبل التحضير ثم تم أخذ صور شمسية للمجموعات بعد التحضير حتى القياس (٢٥) تحت نفس شروط الإضاءة وزاوية التصوير .

تم دراسة هذه الصور بعد ادخالها على برنامج Auto Cad ومطابقة الصور قبل وبعد التحضير لتحري انحراف القناة ونقل الذروة .

تمت الدراسة على (١٢) مقطع على كامل طول القناة حددت وفق مايلي :

- النقطة A عند نهاية الطول العامل (النهاية الذروية للقناة) .

-النقاط (C,D,E,F,G,H,I,J,K,L) على مسافات متساوية من النقطة (A) ويفارق (١) مم .

-النقطة (B) في منتصف المسافة بين النقطتين (A و C) .

وتم قياس مقدار الراتنج المزال في كل قناة من اليمين واليسار في كل مستوى ودونت النتائج في جداول خاصة وعولجت إحصائياً وفق برنامج SPSS الاصدار (٢١) .

#### دراسة انحراف ومركزية القناة :

عند دراسة تأثير الجهة المدروسة على قيم الراتنج المزال وفقاً لنظام التحضير المستخدم كانت كمية الراتنج المزالة من الجهة اليمنى أكثر من الجهة اليسرى مما أدى إلى انحراف القناة إلى الجهة اليمنى بجميع أنظمة التحضير .

عند دراسة مقدار الراتنج المزال من الجهة اليمنى واليسرى أبدت مجموعة الـ Hyflex و الـ Magic نتائج متماثلة حيث لا يوجد فروق بين المجموعتين .

كان نظام الـ Hyflex النظام الأكثر محافظة على انحناء القناة ولكنه سبب انحراف بسيط نحو اليمين لم تتوافق دراستنا مع Bürklein الذي أجرى دراسته على ٦٠ قناة منحنية باستخدام ثلاثة أنظمة مختلفة وهي ( Mtwo, Hyflex CM, and Revo-S) فنتبين معه ان الـ Hyflex حافظ على الشكل الاصلي للقناة أكثر من Revo-S ويمكن أن يعزى هذا الاختلاف إلى انه استخدم في دراسته أسنان بجذور ذات انحناء واحد وزاوية انحنائها بين الـ 25° و 35° . (Bürklein et al., 2014)

توافقت دراستنا مع Amorim, Luana Silva حيث وجد في دراسة في الـ ٢٠١٦ أن الـ Hyflex حافظ على التشريح الطبيعي للأقنية المنحنية S-shaped. (Amorim, 2016) توافقت دراستنا مع دراسة بالـ ٢٠١٦ قارنت بين عدة مبادئ معالجته حرارياً في تحضير مشابهاة الأقنية الجذرية S-shaped وأثرها على نقل الذروة والمحافظة على انحناء القناة حيث قارن YU GY ومساعدوه بين الـ Hyflex و Twisted Files و WaveOne حيث وجدوا أن جميع الادوات تسببت في نقل الانحناء التاجي للقناة باستثناء الـ Twisted Files الذي تسبب بنقل الذروة الأعلى بين المبادئ كما أنه تأثر النقل بنوع خليطة معدن المبادئ بدلاً من خصائصها . وكان الـ Hyflex الأكثر محافظة على الانحناء التاجي . (Gu et al., 2017)

كما وجد كل من Saber, S. E. وزملاؤه في دراسة في ال ٢٠١٥ أن ال hyflex يحترم الأفضية المنحنية وآمن الإستخدام.(Saber et al., 2015)

- وجد كل من Simpsy. وزملاؤه في عام ٢٠١٦ أن جميع المبراد الآلية تستخدم في تحضير الأفضية اللبية الروتينية بينما أن ال hyflex و wave one يستخدم في الأفضية المنحنية.(Simpsy et al., 2016)

كما اتفقت دراستنا مع دراسة أجراها Yang 2007 الذي وجد بأن الاستدقاق الثابت أفضل من المتغير في المحافظة على مركزية القناة ، وذلك لأن المبرد لا يملك استدقاقاً ثابتاً على طول المبرد الامر الذي سيؤول إلى التحضير الزائد وغير المنتظم للقناة .(Yang et al., 2006Yang et al., 2007)

#### -دراسة نقل الذروة :

تعتبر هذه المنطقة من أهم المناطق حساسية لإجراء التحضير والحشو وهي المسؤولة بالدرجة الأولى عن نجاح أو فشل المعالجة اللبية بسبب احتوائها بشكل كبير على عدد كبير من الأفضية الثانوية. كما يجب احترام أي انحناء في هذه المنطقة وعدم تحويلها إلى الإستقامة .

يجب عدم استخدام الممارس لحركات ذات سعة كبيرة لأن الجزء المنحني مسبقاً للأداة سوف يمر ضمن الجزء المستقيم من القناة وبالتالي ستفقد الأداة الانحناء المسبق الذي أعطي لها وبالتالي ستصبح مستقيمة وبالتالي انتقال الذروة .ومع استخدام حركات ذات سعة صغيرة ستميل الأداة مع الوقت إلى الإستقامة مما يجعل من الضروري سحب الأداة من القناة بشكل دوري وتنظيفها وإعادة تثبيتها ثانية قبل إدخالها مرة أخرى إلى القناة(Averbach and Kleier, 2006).

أظهرت نتائج هذه الدراسة أن عدد حالات انزياح الذروة الناجمة عن نظام تحضير Magic كانت أكبر بشكل دال إحصائياً من عدد الحالات الناجمة عن نظام التحضير ( Hyflex ) .

حيث يرى Angl أن خطر نقل الذروة يكمن في صعوبة إجراء الحشو بشكل جيد في منطقة الذروة . (Ingle et al., 2002)

#### ٦-الاستنتاجات Conclusions:

في حدود هذه الدراسة المخبرية يمكن أن نستنتج مايلي :

١- أظهرت جميع أنظمة التحضير المستخدمة في هذه الدراسة تحضيراً زائداً في الجهة اليمنى للقناة .

٢- أظهر نظام ال Magic تحضيراً زائداً في الجهة اليمنى من القناة .

٣- استطاع نظام ال Hyflex المحافظة على مكان الذروة أكثر من نظام ال Magic .

#### ٧-التوصيات Recommendations:

ضمن حدود هذه الدراسة يمكن أن نوصي بما يلي :

١-تأمين مدخل زلق بأداة K-file رقم (١٠) على الأقل قبل الدخول بأي قناة .

٢- أن يقتصر تحضير الأفضية ذات الانحناء المضاعف على القياس (٢٥) عند الطول العامل إذا لم يكن هناك توصية لزيادة قطر التحضير .

٣- الحرص على استخدام أدوات جديدة في هذه الحالات التشريحية المعقدة .

٤- العمل على إزالة الانحناء التاجي أولاً ثم الانحناء الذروي بهدف المحافظة على شكل القناة الأصلي .

#### ٨-المقترحات Suggestions:

١- إجراء دراسات معمقة حول انكسار الأدوات باستخدام هذه الأنظمة.

٢- إجراء دراسات حول هذه الأنظمة في المحافظة على النسج السنية.



٣-دراسة أنظمة تحضير جديدة لتحضير الأفنية ذات الانحناء المضاعف.

#### ٩-المراجع

1. AMORIM, L. S. 2016. Comparative analysis of root canal anatomy after mechanical preparation with hyflex CM TM and hyflex EDM TM. AVERBACH, R. E. & KLEIER, D. J. 2006. Clinical update on root canal disinfection. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)*, 27, 284, 286-9.
2. BONACCORSO, A., CANTATORE, G., CONDORELLI, G. G., SCHÄFER, E. & TRIPI, T. R. 2009. Shaping ability of four nickel–titanium rotary instruments in simulated S-shaped canals. *J Endod*, 35, 883–886.
3. BURKLEIN, S., BÖRJES, L. & SCHÄFER, E. 2014. Comparison of preparation of curved root canals with H yflex CM and R evo- S rotary nickel–titanium instruments. *International endodontic journal*, 47, 470–476.
4. CASTELLUCCI, A. & WEST, J. 2006. Pulpal pathology. *Castellucci A. Endodontics*, 1, 139–153.
5. COLEMAN, C. L., SVEC, T. A., RIEGER, M. R., SUCHINA, J. A., WANG, M. M. & GLICKMAN, G. N. 1996. Analysis of nickel–titanium versus stainless steel instrumentation by means of direct digital imaging. *Journal of endodontics*, 22, 603–607.
6. GLOSSON, C. R., HALLER, R. H., DOVE, S. B. & CARLOS, E. 1995. A comparison of root canal preparations using Ni–Ti hand, Ni–Ti engine–driven, and K–Flex endodontic instruments. *Journal of endodontics*, 21, 146–151.
7. GU, Y., KUM, K.–Y., PERINPANAYAGAM, H., KIM, C., KUM, D. J., LIM, S.–M., CHANG, S.–W., BAEK, S.–H., ZHU, Q. & YOO, Y.–J. 2017. Various heat–treated nickel–titanium rotary instruments evaluated in S–shaped simulated resin canals. *Journal of Dental Sciences*, 12, 14–20.
8. HULSMANN, M., PETERS, O. A. & DUMMER, P. M. 2005. Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means. *Endodontic topics*, 10, 30–76.
9. INGLE, J. I., SIMON, J. H., MACHTOU, P. & BOGAERTS, P. 2002. Outcome of endodontic treatment and re–treatment. *Endodontics*, 5, 747–68.
10. MADUREIRA, R. G., NAVARRO, L. F., LLENA, M. C. & COSTA, M. 2010. Shaping ability of nickel–titanium rotary instruments in simulated S–shaped root canals. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 109, e136–e144.

11. MARTIN, B., ZELADA, G., VARELA, P., BAHILLO, J., MAGÁN, F., AHN, S. & RODRÍGUEZ, C. 2003. Factors influencing the fracture of nickel–titanium rotary instruments. *International endodontic journal*, 36, 262–266.
12. SABER, S., NAGY, M. & SCHÄFER, E. 2015. Comparative evaluation of the shaping ability of ProTaper Next, iRaC e and Hyflex CM rotary NiTi files in severely curved root canals. *International endodontic journal*, 48, 131–136.
13. SCHÄFER, E. & LAU, R. 1999. Comparison of cutting efficiency and instrumentation of curved canals with nickel–titanium and stainless–steel instruments. *Journal of endodontics*, 25, 427–430.
14. SCHILDER, H. 1974. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am*, 18, 269–296.
15. SIMPSY, G. S., SAJJAN, G. S., MUDUNURI, P., CHITTEM, J., PRASANTHI, N. N. & BALAGA, P. 2016. Shaping ability of reciprocating motion of WaveOne and HyFlex in moderate to severe curved canals: A comparative study with cone beam computed tomography. *Journal of conservative dentistry: JCD*, 19, 578.
16. TORABINEJAD, M., FOUAD, A. & WALTON, R. E. 2014. *Endodontics–e–book: Principles and practice*, Elsevier Health Sciences.
17. YANG, G., ZHOU, X., ZHANG, H. & WU, H. 2006. Shaping ability of progressive versus constant taper instruments in simulated root canals. *International endodontic journal*, 39, 791–799.
18. YANG, G., ZHOU, X., ZHENG, Y., ZHANG, H., SHU, Y. & WU, H. 2007. Shaping ability of progressive versus constant taper instruments in curved root canals of extracted teeth. *International endodontic journal*, 40, 707–714.