التحضير الآلي للأقنية الجذرية (2)

Rotary Instrumentation of Root Canals (2)

الهدف من المحاضرة (مايجب أن يتعلمه الطالب):

- يتعرف الطالب على جهاز التحضير الآلي و يتعلم آلية عمله.
- يتعرف الطالب على المفهوم الحديث لتحضير النظام القنيوي الجذري (Shapping and Cleaning).
- يتعلم الطالب طريقة التحضير الآلي للأقنية الجذرية و بالتحديد طريقة Crown Down.

المحرك الدوار واستخدامه Engine Driven:

هو جهاز كهربائي مزود بقبضة مناسبة حيث تركب على هذا القبضة المبارد الخاصة بأنظمة التحضير الآلي ويتكون هذا الجهاز من شاشة تظهر عليها ما يلي الشكل (1) :

1. **السرعة Speed:**

يدل على عدد الدورات التي يدورها الرأس في الدقيقة واحدتها (rpm) ويمكن أن نختار منها السرعات التالية:

125 – 250 – 375 – 500 -625 وتختلف السرعة حسب نظام التحضير المتبع و مراحل التحضير.

الشكل (1) جهاز التحضير الألي

2. عزم الدوران Torque:

هو مقدار عزم دوران الرأس الآلي أي المبرد ويقدر بالنيوتن X وحدة الطول (سم) أو (N. cm).

العزم = القوة × الذراع

بمعنى آخر فإن العزم يدل على قوة الدوران وشدته وهو غاية في الأهمية حيث أن زيادة العزم أو التورك ستزيد من قوة دوران المبرد وبالتالي تزيد من احتمال تعشقه وانكساره ضمن القناة والعكس صحيح. و مع الأسف غالباً ما يكون الـ Torque المستخدم أعلى من العزم المطلوب لكسر الأداة عند النقاط D3, D2, D1 من المبرد.

3. الدوران العكسي الذاتي Auto- Revers :

أغلب الأجهزة تزود بهذا الخيار، و المقصود منه أنه عند دوران المبرد داخل القناة فإنه سيواجه مقاومة من جدران الأقنية تحاول منعه من الدوران وعند وصول هذه المقاومة إلى مقدار العزم الذي اخترناه بداية فإن المبرد سيتوقف عن الدوران ضمن القناة وهنا سيساعدنا Auto- Revers (في حال كان مزوداً به الجهاز ونحن ضغطنا عليه من بداية العمل) بالدوران العكسي مباشرة عند هذه النقطة وبالتالي منع تعشق المبرد بالقناة وبالتالي منع انكساره.

4. نموذج الدوران Mode:

يدل على طريقة الدوران او اتجاهه، و هناك عموماً ثلاث نماذج للدوران:

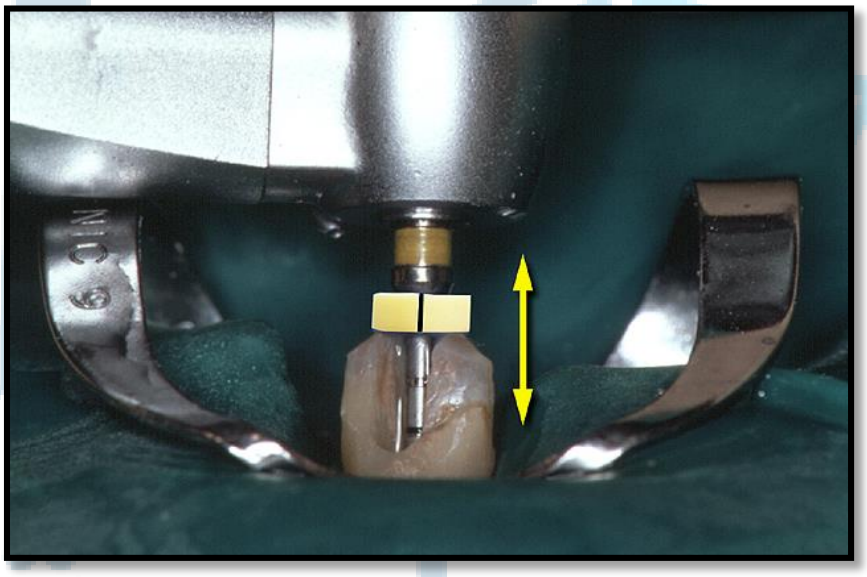
- دوران مع مستمر مع عقارب الساعة: أغلب أنظمة التحضير الآلي
- دوران مستمر عكس عقارب الساعة: يستخدم مع البوربات لنقل الضمادات و مواد حشي الأقنية إلى الأقنية الجذرية
- دوران متناوب Recopricating Motion: حركة دوران لنصف دورة أو دورة مع عقارب الساعة يتبعها دورة أو نصف دورة مع عكس عقارب الساعة و هكذا بشكل متناوب مثل نظام تحضير Wave-one.

5. استعمال جهاز التحضير الآلي:

لا تختلف أجهزة التحضير الآلي عن بعضها كثيراً في آلية عملها فجميعها مزودة بقبضة يحمل عليها المبرد الخاص بتحضير القناة مع خيارات متعددة في الجهاز من حيث (السرعة، التورك، الدوران العكسي، اتجاه الدوران أو نموذج الدوران Mode).

لا بد من إتباع تعليمات كل نظام تحضير على حدا بحسب المصنع . ولكن بشكل عام فإنه يجب أن يتم التحضير ضمن وسط رطب ويفضل استخدام مزلقات خالبة مثل EDTA لتسهيل حركة المبرد وتخفيف الضغط عليه وبالتالي تجنب انكساره.

أما بالنسبة للحركة فهي حركة دخول وخروج للمبرد (المحمول على القبضة) ضمن القناة ولمدة لا تتجاوز 10 ثوان الشكل (2) و بالنسبة للضغط المطبق على القبضة أثناء هذه الحركة فهو يماثل الضغط الذي نطبقه على قلم الرصاص أثناء الكتابة (ضغط طفيف جداً) . و بعد إخراج المبرد من القناة ننظفه من البرادة العاجية وننتقل للمبرد التالي أو نتأكد من التحضير باستخدام الأدوات اليدوية وهكذا حتى تمام تحضير القناة مع الانتباه للغسل الجيد بهيبوكلوريد الصوديوم بين كل أداة بمعدل (1-3 مل لكل قناة) .



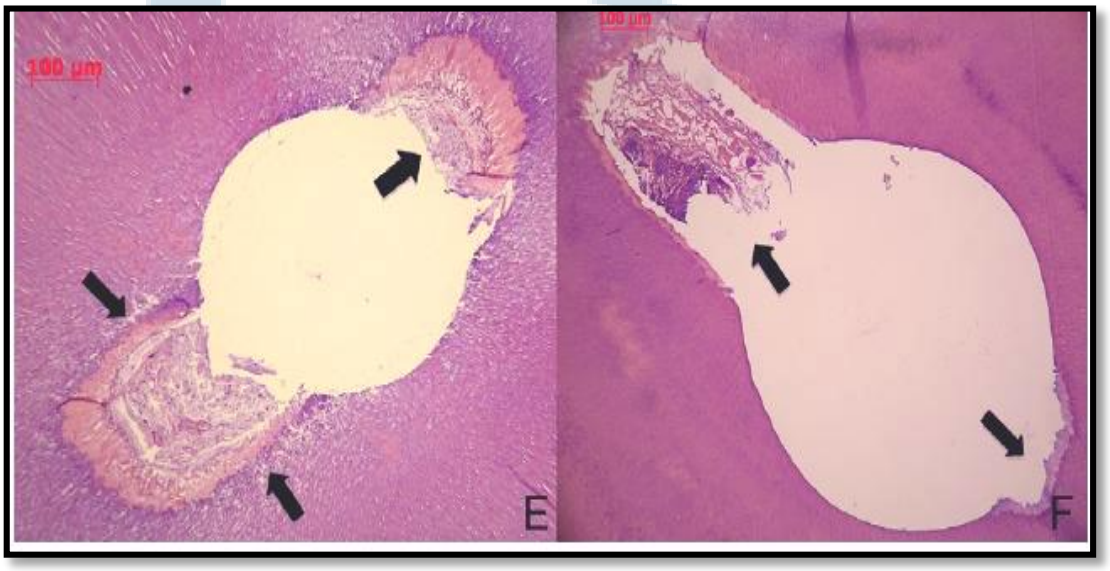
الشكل (2) حركة المبرد الألي ضمن القناة أثناء التحضير

تقنية تحضير الأقنية الجذرية آلياً:

إن التحضير الجيد للأقنية الجذرية يلعب دوراً فعالاً في عملية تنظيف وتطهير الأقنية وذلك من خلال السماح للمواد الكيمائية بالنفوذ بشكل أفضل ضمن النظام القينوي الجذري ومن هنا أصبح يطلق على عملية تحضير الأقنية الجذرية مصطلح Shaping and Cleaning بدلاً من المصطلح السابق Cleaning and Shaping .

فالمصطلح الحديث (التحضير والتنظيف) يقصد به أن يتم تحضير القناة بشكل جيد ومناسب **أولاً** ليسمح لسوائل الإرواء والغسل **ثانياً** بالنفوذ بشكل جيد إلى الفراغات والأقنية الجانبية وغيرها لتقوم بتنظيفها وإزالة الإنتان منها .

حيث أثبتت الدراسات أن التحضير الميكانيكي للأقنية الجذرية وحده لا يكفي لإزالة الإنتان والبقايا اللبية من الفراغ اللبي لذلك لا بد من مشاركته بالإرواء و تنشيط الأرواء للوصول إلى أفضل تنظيف لهذا الفراغ القنيوي المعقد الشكل (3) ، حيث اعتبر الفراغ اللبي على أنه نظام قنيوي جذري وليس عدد محدود من الأقنية فحسب.



الشكل (3) مقطع عرضي بالأقنية بعد التحضير ، حيث يلاحظ عدم تحضير و تنظيف كامل جدران الأقنية و لاسيما ذات المقاطع البيضوية

إن معظم أنظمة التحضير الآلي تتبع حالياً تقنية (Crown- Down) في تحضير الأقنية الجذرية ويقصد بهذه التقنية أن يتم تحضير القناة الجذرية بدءاً من المدخل التاجي للقناة مع التقدم باتجاه الذروة أي (Coronal Apical preparation) حيث يتم بهذه التقنية توسيع الجزء التاجي أولاً من القناة ثم الجزء المتوسط ثم الانتقال لتحضير الجزء الذروي من القناة.

أهم محاسن هذه التقنية حسب (E. Saunders) :

1. التقليل من خطر دفع الفضلات اللبية وبقايا التحضير ومحاليل الإرواء نحو النسج الذروية.
2. تسهيل دخول محاليل الإرواء ضمن النظام القنيوي الجذري.
3. التقليل من فرص حدوث تغير في طول العمل الأصلي أثناء التحضير.
4. يؤمن تحسس عالي ومناسب لمنطقة التضيق الذروي.
5. يزيد من جدوى استخدام محدد الذروة الإلكتروني ويسهل عمله.

6. يقلل من الانحناء التاجي الذي يصيب الأدوات عند دخولها ضمن الأقنية.

مراحل تقنية (Crown- Down):

تعتبر هذه التقنية تطوير لتقنية (Step- down) حيث أنه بتقنية (Step – down) نعتمد في تحضير الأقنية على الاستخدام المتتالي لمبارد K- file المصنوعة من الستانلس ستيل بشكل متدرج بدءاً من الأكبر وحتى الأصغر بحيث نستمر بالتقدم نحو الذروة أثناء التحضير وذلك بهدف تحسس منطقة التضيق الذروي ثم التأكد من طول العمل شعاعياً أو بمحدد الذروة.

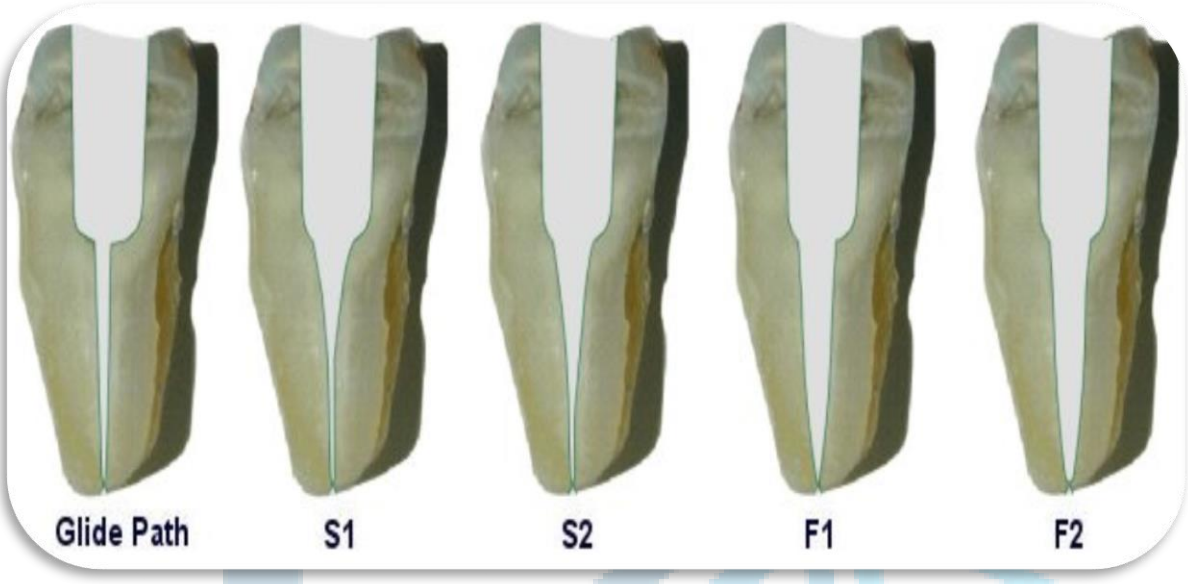
أما تقنية (Crown- Down) فتعتمد على تحضير الجزء التاجي من القناة أولاً وهذا ما يسمى (Flaring) أي توسيع مداخل الأقنية، ثم إجراء تحديد طول العمل شعاعياً أو بمحدد الذروة ثم الانتقال لتحضير الجزء المتوسط ثم الذروي من القناة الشكل (4) .

تسلسل مراحل تقنية (Crown- Down):

1. تسليك القناة بشكل أولي بالمبارد الصغيرة K-file أو (C-File بالأقنية الصعبة و المنحنية) و بالقياسات 8، 10 # و بحركات رقاص الساعة Watch-windding.
2. الأرواء الغزير للقناة الجذرية بمحلول هيبوكلوريد الصوديوم 5,25%.
3. توسيع الثلث التاجي للقناة باستعمال سنابل GG أو موسعات مداخل الأقنية الآلية مثل SX أو intro file .
4. تحديد طول العمل WL بواسطة الصورة الشعاعية أو محدد الذروة.
5. الدخول إلى كامل طول العمل والتوسيع بمبارد تحضير النصف التاجي (ذات الأستدقاق المرتفع) مثل S1 , S2.
6. الأرواء الغزير للقناة الجذرية بمحلول هيبوكلوريد الصوديوم 5,25%.
7. الانتقال لتوسيع الجزء الذروي عبر تدرج استعمال الأدوات وفق الآتي:

- اليدوي تتالي الأدوات من الأصغر حتى الأكبر 15# 20# حتى 40# مع الوصول إلى كامل طول العمل.
- الآلي: وفق كل نظام حيث يشرح المصنع آلية العمل لكن عموماً هناك تسلسل محدد لمبارد التحضير الذروي مثل مبارد F1, F2, F3

ويجب الانتباه دائماً إلى تكرار العودة للقياس الأول 15# للتأكد من سلوكية القناة Recapitulation و تجنب تشكل أي درجة بالقناة أثناء التحضير.



الشكل (4) مراحل العمل بتقنية Crown-Down وفق نظام Protaper الألي

<u>آلية انكسار الأداة ضمن القناة:</u>

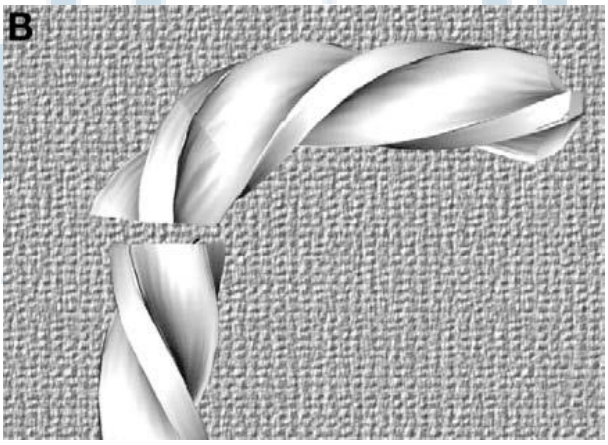
بشكل عام يحدث انكسار الأدوات الآلية الدوارة وفق نموذجين هما:

الأول: بآلية الالتواء Torsional:

حيث يحدث انكسار ذروة الأداة هنا عندما يتعشق رأس الأداة ضمن القناة في حين يستمر الجزء الباقي من جسم الأداة بالدوران حتى يصل إلى عزم قادر لكسر رأس الأداة.

الثاني: بآلية الانحناء والتشوه المتكرر Flexural: و هو الغالب

ويحدث عندما يؤدي الدوران المتكرر وانحناء الأداة إلى تشوه في بنية الأداة لينتهي الأمر بانكسارها وهذا ما يسمى بحلقة التشوه وأكثر ما تصاب به أدوات مصنوعة من الستانلس ستيل الشكل (5) . في حين بينت الدراسات أن الأدوات المصنوعة من NI Ti تتحمل المئات من دورات الانحناء او الجهد قبل أن تنكسر.



الشكل (5) انكسار الأداة نتيجه التشوه المتكرر

أنظمة التحضير الآلي:

أصبح حالياً عدد أنظمة التحضير الآلي كبيراً حيث تجاوز 50 نظاماً ومع تطور أنظمة التحضير الآلي أخذ عدد المبارد بالتناقص في الأنظمة الاحدث وذلك بهدف تسهيل وسرعة العمل حيث نلاحظ أن نظام Profile كان يستغرق أحياناً 8 مبارد لتحضير القناة ثم ظهر Protaper الذي قلص العدد إلى حوالي 4 أو 5 مبارد وحالياً ظهر نظام Protaper- Next الذي يتألف من مبردين فقط، وأخذت في الوقت الأخير تظهر الأجيال الحديثة المؤلفة من مبرد واحد فقط (Single file) يتم تحضير الأقنية به مثل نظام One- shape ونظام F360 .

نظام Protaper:

يتألف هذا النظام من 6 أدوات أو مبارد ثلاثة منها مشكلة Shaping هي (S2, S1, SX) وثلاثة منها للإنهاء (Finishing) (F3, F2, F1) وأضيف حالياً (F4, F5) ويتميز هذا النظام بأنه ذو Taper متعدد وعلى طول الأداة الواحدة فهو خارج عن القياسي تماماً.

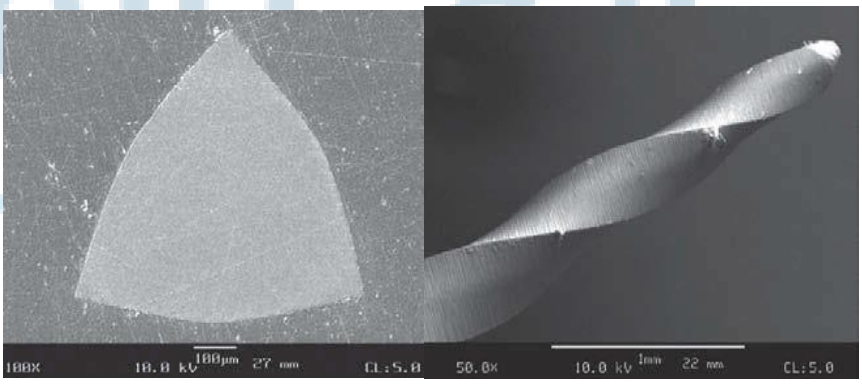
بنية المبرد:

تصنع المبارد من النيكل تيتانيوم ذو مقطع بشكل مثلث مدور فهو تعديل لمبرد K اليدوي مع حواف قطع حادة وبدون عرض حفافي وهذا ما يدعم بنية قلب المبرد ويزيد من مرونته في القياسات الصغيرة الشكل (6) و الشكل (7).

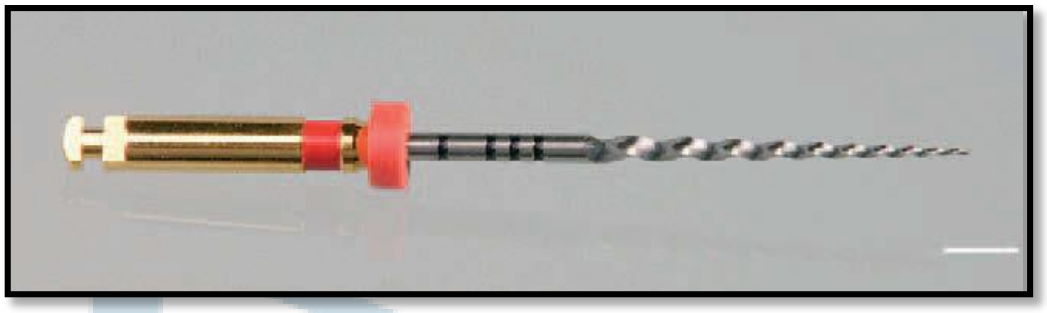
تقيس مبارد التشكيل Shaping (S2, S1)عند الذروة 0.185 و 0.2 بالترتيب مع طول عامل 14ملم وذات رأس قاطع جزئياً ويكون D14 لهذه الأدوات 1.2 و 1.1 بالترتيب أيضاً.

تقيس مبارد الإنهاء Finishing عند الذروة كالآتي (F1--- F5) : 0.5 و 0.4 و 0.3 و 0.25 و 0.2 بالترتيب حيث F1 = 0.2 و F5 = 0.5

ويبلغ Taper الذروي لها بين D0 و D3 : 0.04 و 0.05 و 0.09 و 0.08 و 0.07 بالترتيب وتكون مبارد الإنهاء ذات رأس مدور غير قاطع .



الشكل (6) مقطع بمبرد Protaper



الشكل (7) بنية مبرد Protaper

ويتميز نظام Protaper بمقطعه المثلث مدور الشكل الذي يقلل من التماس بين المبرد والعاج مما يحقق فعالية قطع مناسبة وآمنة نتيجة التوازن بين مقدار زاوية Helix وطول Pitch الذي يجنب المبرد من التعشق الشديد بالقناة وبالتالي انكساره.

ينصح بسرعة دوران (250-300 rpm)

مراحل العمل بنظام Protaper: الشكل (8)

يتميز هذا النظام بأنه لا يتبع تقنية (Crown- Down) بالتحضير تماماً:

1. التأكد من نفوذية القناة بمبرد K يدوي قياس 10# أو 15# مع الإرواء الجيد.
2. الدخول بالمبارد الآلية S2, S1 حتى الطول الممكن تقريباً ثلثي القناة المتوقع وعند الضرورة يمكن توسيع المدخل التاجي بـ SX وإزالة العوائق التاجية.
3. التأكد من جديد من سلوكية القناة وإزالة البرادة بمبرد K قياس 15# حتى نصل إلى طول العمل مع الغسل الجيد والإرواء.
4. الحصول على طول العمل WL شعاعياً أو بغيره.
5. تحضير الجزء الذروي من القناة حيث نبدأ بالمبارد الآلية S1 ثم S2 لنصل إلى كامل طول العمل.
6. التأكد من سلوكية القناة وإزالة البرادة بمبارد يدوية K- File مع الإرواء الجيد.
7. يجب التأكد من إزالة الدرجات المتشكلة أثناء التحضير بين الثلث التاجي والمتوسط والذروي (بسبب الـ Taper العالي لهذه الأدوات).
8. إنهاء التحضير بمبارد F حيث نبدأ بـ F1 ليصل إلى كامل طول العمل وفي حال كانت القناة واسعة يمكن تتابع إلى F2 أو حتى F3 أو حتى F5 حسب تشريح القناة الأصلي.

انتبه: S حركة إدخال وإخراج مع مرور على جدران القناة بالمبرد الدوار بضغط بسيط

F : حركة دخول وخروج فقط دون المرور على جدران القناة (لأن Taper منخفض هنا).

الشكل (8) مراحل التحضير وفق نظام Protaper

المراجع :

1. S. kim , Modern Endodontic Practice : instruments and techniques . Dent Clin N Am 48 (2009)
2. Michael A Baushanan . Nickel-Titantum : option and challenges . Dent Clin n Am 48 (2004) .
3. S A Thompson : An overview of nickel-titanium in dentistry .Review IEJ (2000)
4. E. Saunders : Hand instrumentation in root canal preparation . Endodontic Topics (2005) .
5. Shafer et al : shaping ability of different singl file systems in severly curved root canal of extracted teeth . IEJ (2013) .
6. Cohen et al : Pathway of the pulp tenth edition(2011)

MANARA UNIVERSITY

بالتوفيق للجميع