" تأثير طرائق تحضير قنّوي مختلفة في مقاومة انكسار جذور الأسنان المعالجة لبياً (دراسة مخبرية)"

عبدالغني ماريديني* أ.د: حسان الحلبية**

(الإيداع: 18 أيار 2020 ، القبول: 12 تموز 2020)

الملخص:

الهدف من البحث : معرفة تأثير اختلاف نمط التحضير القنوي في مقاومة انكسار جذور الأسنان

,الموادوالطرائق: تم استخدام 30 ضاحكاً سفلياً وحيد الجذر و وحيد القناة وخالٍ من النخور والتصدعات ومكتمل النمو ، تم فصل التاج عن الجذر بحيث يبقى 16 مم من طول الجذر وقسمت إلى 3 مجموعات متساوية10=n: المجموعة 1: تألفت من أسنان دون تحضير تم التأكد من نفوذية القناة باستعمال مبرد K قياس 15 (مجموعة شاهدة). المجموعة 2 :التحضير القنوي دوراني مستمرباستخدام نظام التحضير Mtwoإلى القياس 25/06.المجموعة 3 :التحضير القنوي تناوبي باستخدام نظام التحضير Reciprocblue R(25) وضعت جميع العينات ضمن قواعد إكريلية بحيث يبقى 10 مم منها ظاهراً خارج الإكريل ثم طبقت قوة عمودية باستخدام جهاز (Testometric,USA) بحيث تكون سرعة تطبيق القوة 1مم/د وتم تسجيل القوة لحظة حدوث الكسر مقدرة بالنيوتن. تم إجراء اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار مقاومة الكسر بين المجموعات المدروسة .النتائج: كانت قيم مقاومة الانكسار في المجموعة الشاهدة أكبر من باقي مجموعات العينة المدروسة, قيم مقاومة الانكسار في مجموعة التحضير الدوراني المستمر كانت أكبر من مجموعة التحضير التناوبي في العينة المدروسة.يمكن الاستنتاج أن التحضير التناوبي يخفض بشكل أكبر المقاومة الميكانيكية لجذر السن مقارنة بالتحضير الدوراني المستمر.

الكلمات المفتاحية: انكسار الجذر العمودي ــ المقاومة الميكانيكية– التحضير التناوبي–التحضير الدوراني .

* طالب دراسات عليا (ماجستير) – اختصاص مداواة الأسنان– كلية طب الأسنان – جامعة حماة.

**أستاذ مساعد في قسم مداواة الأسنان –عميد كلية طب الأسنان – رئيس قسم مداواة الأسنان – جامعة حماة.

Effect of Different Root Canal Prepration Methods on Roots Fracture Resistance of Endodontically Treated teeth (In Vitro study)

Abdulghani mardini* **Assist.Prof: Hassan Alhalabiah****

(Received: 18 May 2020 , Accepted: 12 July 2020)

Abstract:

Aims and Objectives:The aim of this laboratory study was to evaluate root fracture of endodontically treated teeth after canals preparations using two different systems: Reciprocblue (R25), and Mtwo(25/06)Materials and Methods: thirty extracted mandibular premolars were selected with completed, straight and single canal root and free of caries , resorption or previous treatment. The teeth crowns were removed and root length was adjusted to 16mm. Teeth were devided into 3 groups of 10 teeth each. Group I (control group) is non instrumented teeth. Group II: canals were prepared using Mtwo rotary files.Group III: canals were prepared using Reciprocblue file .The root were vertically loaded using testing machine (TESTOMETRIC ,USA) and the load causing fracture was detected and recorded in newton. ANOVA test was used to show the nature of difference of the fracture load of studied groups, ,LSD test for dual comparison between groups was used. All stastical analysis was performed at 95% level of confidence. The results showed stastically significant differences regarding fracture load between control group and other groups, also showed stastically significant differences between Reciprocblue and Mtwo groups, conclusion: Reciprocation motion reduce the root fracture resistance compared with continuous rotation motion

Key Words: Reciprocation, Continuous Rotation, root fracture resistance,vertical root fracture.

*Postgradguated student (master degree) – Department of Endodontic and Operative Dentistry – College of Dentistry.

** Assit.Prof in Endodontic and Operative Dentistry – Head of Endodontic and Operative Dentistry Department/ College of Dentistry – Dean of College of Dentistry – Hama University.

1.1 المقدمة Introduction:

تهدف مداواة الأسنان اللبية إلى إعادة النّواحي الوظيفية والجمالية للأسنان إلى وضعها الطبيعي سواء أكانت ذات لب حي أو متموت وتعتمد المعالجة الناجحة على عوامل عدة لعلّ أهمها تحضير القناة الجذرية، حيث يبنى عليه نجاح الإجراءات العلاجية التالية. (Peters 2004).

يعدّ التنظيف والتشكيل الجيد للنظام القنوي الجذري أساسّياً لتحقيق الأهداف الحيوية والكيميائية لمعالجة القناة الجذرية المتمثلة بإزالة الأنسجة اللبية والجراثيم وذيفاناتها وتأمين شكل قنوي مستدق مناسب لحشو القناة (Schilder 1974)

تقليدياً تمّ استخدام أدوات الفولاذ غير القابل للصدأ لتحضير القناة الجذرية، لكن ظهور أدوات النيكل_تيتانيوم حقّق العديد من المزايا على رأسها المرونة الفائقة (Walia, Brantley et al. 1988) التي عزّزت فعالية القطع(Kazemi 1996) وساهمت في إنقاص وقت المعالجة، كما حافظت على الشكل الأصلي للقناة أثناء التحضير وخفضت خطر نقل الثقبة الذروية (Ferraz CC (2001))، بالنتيجة يؤمن التحضير الآلي شكلاً ملائماً للقناة الجذرية مع أضرار علاجية أقل .

ونظراً للإقبال المتزايد على التحضير الآلي كتقنية لتوسيع الأقنية الجذرية فمن الضروري معرفة تأثير التوسيع القنوي في خصائص جذور الأسنان المحضرة (Rundquist BD 2006) بشكل عام يجب أن يكون الاستدقاق كافياً لتأمين الإرواء الجيد للقناة وحشوها بشكل جيد، لكن يجب أن لا يتجاوز حداً معيناً تبدأ معه الأخطاء العلاجية وانخفاض المقاومة الميكانيكية.(Walton and Torabinejad 2002)

يعرف كسر الجذر العمودي بأنه كسر طولاني يقتصر على الجذر وغالباً يبدأ من السطح الداخلي للجدار القنوي ويمتد خارجياً ليصل إلى سطح الجذر(Walton2002). تشكل الكسور الجذرية مشكلة من حيث التشخيص فغالباً لا تبدي أية أعراض أو علامات ويمكن أن تختلط سريرياً وشعاعياً مع الآفات ذات المنشأ اللبي أوحول السني كما أن التدبير العلاجي لها يعدّ عملاً شاقاً ومكلفاً ويتطلب الكثير من الوقت ويبقى إنذارها ضعيفاً.

يشكل كسر الجذر تحدياً جدياً للطبيب فإضافةً إلى صعوبة تشخيصه،تعد التدابير العلاجية غير مجدية عموماً وغالباً مايتم اللجوء إلى قلع السن أو بتر الجذر المصاب . (Kawai K 2002)

يمكن تصنيف العوامل المسببة لحدوث الكسور الجذرية إلى : عوامل مؤهبة وعوامل مسرعة مباشرة (Maxwell EH 1986)

العوامل المؤهبة: هي العوامل التي لا يستطيع الطبيب التحكم بها مثل تشريح السن،السحل ،التماس الإطباقي.

أما العوامل المسرعة المباشرة : فهي العوامل الناتجة عن الإجراءات العلاجية للأسنان وتقسم إلى

عوامل علاجية لبية (كالتحضير القنيوي وإجراءات التكثيف وحشو القناة الجذرية)،وعوامل علاجية ترميمية(تحضير القناة للأوتاد الجذرية)

لطالما اعتبر التحضير القنيوي سبباً سائداً لكسر الجذر نتيجة استهلاكه للعاج مسبباً انخفاض المقاومة الميكانيكية للجذر وارتفاع قابليته للكسر. (Bende&Freedland1983,Gher1987,Tames1988)

يمكن أن تبدأ معظم الكسور الجذرية على شكل تصدعات أو كسور غير مكتملة أثناء عملية التحضير الميكانيكي للقناة، تتطور هذه التصدعات فيما بعد إلى كسور جذرية عندما يتعرض السن لقوى إضافية محتملة سواء أكانت قوى ماضغة أو إجراءات إعادة المعالجة،فتكرار الجهود بمرور الوقت هو عامل خطورة يرفع احتمال حدوث الكسور الجذرية.

(Bier CAS 2009)

تطورت تقنيات التحضير كثيراً في السنوات الأخيرة ودخلت أدوات Ni–Ti للتحضير القنيوي فغيرت شكل وقياس وقمعية القناة المحضرة مقارنة مع التحضير اليدوي الذي يسبب كثيراً من الشذوذات على الجدران القنيوية المحضرة (Portenier I 1998)

من وجهة نظر ميكانيكية يعدّ وجود هذه الشذوذات سبباً رئيسياً في إنقاص مقاومة الكسر لأن هذه الشذوذات تعد مناطق تركيز الجهود . (Callister 2003)

التحضير الآلي يجعل القناة أكثر تدويراً وانتظاماً وأنعم، حيث تبدي القناة المستدقة المصقولة المحضرة بأدوات Ni-Ti قابلية أخفض للكسر (Glossen CR 1997)

أصبحت أدوات Ni-Ti تستخدم بشكل روتيني بغية التحضير الآلي للأقنية الجذرية نظراً لما تتمتع به من ميزات من حيث توفير الوقت والجهد والنتائج المميزة التي ظهرت من خلال الحفاظ على الشكل الأصلي للقناة وتأمين جدران محضرة صقيلة ومستدقة وتخفيض نسبة الأخطاء العلاجية أثناء التحضير. تعود هذه المحاسن إلى المرونة العالية المدعومة بالتصميم الهندسي الفريد للأداة، وقد أدخلت العديد من التحسينات على أدوات Ni-Ti خلال الفترات الماضية مما قاد إلى إنتاج تصاميم جديدة وتقنيات جديدة في التحضير(Walsch 2004)

- بنية خليطة Ni-Ti:

تتألف خليطة Ni-Ti المستخدمة في تصنيع الأدوات اللبية من 55% نيكل و45%تيتانيوم

(Thompson and Dummer 2000)

تتمتع هذه الخليطة بمرونة فائقة تفوق مرونة خليطة ستانلس ستيل بمرتين إلى ثلاث مرات ويعود ذلك إلى نمط العلاقة بين الجهد والاجهاد الذي يتميز بوجود المرحلة الانتقالية والمرتبطة بالبنية البلورية لخلائط Ni-ti (Stress-Induced phase transformation).

المرونة العالية وقابلية الالتواء الفريدة أعطت فوائد كثيرة في تحضير الأقنية الجذرية المنحنية وأصبح بالإمكان إنتاج أدوات بقمعيات متعددة(من 0.04 إلى 0.12) (Helsmann&Peters2005).

أثناء التحضير يتم تشكيل القناة عن طريق التماس بين الأداة الدوارة والجدران العاجية ، وقد تسبب الجهود المتشكلة عن هذا التماس تصدعات عاجية مما يؤهب لحدوث كسر الجذر.ترتبط شدة الجهود المطبقة على جدران القناة بالسلوك الميكانيكي للأداة والذي يحدده تصميم الأداة وبشكل خاص المقطع العرضي والقمعية.

(kim 2010)

أنماط التحضير الآلي : تناوبي(تبادلي) أو دوراني (مستمر)

التحضير الدوراني المستمر:

يرى Cohen أنه يجب على الطبيب التعرف على أقسام كل مبرد و فهم كيف يؤثر اختلاف التصميم في عملية التوسيع لاستخدام أنظمة التحضير الآلي بالشكل الأمثل.

القمعية Taper هي عبارة عن مقدار الزيادة في قطر الأداة لكل ميليمتر من طول الجزء العامل للمبرد بالاتجاه من رأس المبرد نحو قبضة الأداة.

معظم الأدوات تكون بقمعية ثابتة أي أن الزيادة في القطر تكون بمعدل ثابت من الذروة إلى نهاية الجزء العامل من الأداة. إلا أن بعض الأداوت الحديثة تكون بقمعية متغيرة، أي أن المبرد الواحد يكون بقمعية معينة عند الذروة ثم تتغير عند الانتقال باتجاه الساق.(Handysides, 2011)

تصميم الذروة Tip Design :

لذروة الأداة اللبية وظيفتين أساسيتين هما: توجيه الأداة ضمن القناة، ومساعدة الأداة على الاختراق، وهي تصنف ضمن 3 أصناف: قاطعة، غير قاطعة، قاطعة جزئياً.(Hargreaves and Berman, 2016)

تتصف ذروة أدوات التحضير الآلي بأنها مدورة مرشدة غير عاملة عموماً وذلك لتجنب أخطاء التحضير ،باستثناء أدوات إعادة المعالجة حيث تقوم الذروة القاطعة باختراق وتسهيل إزالة مواد الحشو القنوي القديمة .(Hulsmann *et al.*, 2001)

تصميم المقطع الطولي والعرضي: تختلف الأدوات فيما بينها من حيث مواصفات الأثلام والسطح المرشد إضافة إلى الزواية العاملة . فمصطلح الزاوية العاملة Rake Angle :

يشير إلى الحافة القاطعة في الوحدة العاملة (Pitch) من الأداة.(Handysides, 2011)

عند إجراء قطع عمودي على المحور الطولي للأداة. فإن الزاوية العاملة هي الزاوية المتشكلة بين الحافة القاطعة ونصف قطر الأداة في نقطة الاتصال مع جدار القناة. وهي طبيعية إن كانت قائمة أو حادة صاقلة أو منفرجة قاطعة.(Cohen and Hargreaves, 2006)

أمثلة عن أنظمة تحضير دوراني مستمر :

Protaper universal_protaper next _Revo-s_Mtwo_I race_K3

الحركة التناوبية (التبادلية):Recprocation

يشتق مصطلح الحركة التناوبية (reciprocation) من الفعل اللاتيني (reciprocare) والذي يعني (يتحرك للخلف والأمام) (to move back and forth) (Stephen Weeks 2017)

على الرغم من أن أول استخدام لمبارد الحركة التناوبية في مجال المعالجة اللبية يعود إلى ستينيات القرن الماضي، فقد عاد استخدام هذا النوع من المبارد في سياق المعالجة اللبية حديثاً بعد استخدام مبارد النيكل تيتانيوم بدلاً من الفولاذ غير القابل للصدأ، ضمن مبدأ المعالجة باستخدام المبرد الواحد "single-file".(Stephen Weeks 2017) (Yared 2008) أي أن المبرد لا يخضع لحركة دورانية مستمرة، بل تحاكي مبدأ القوى المتوازنة "balanced force"(Sotokawa 1998) وفيما يخص مبارد نظام reciproceblue فالحركة أولاً تكون 150 درجة بعكس جهة دوران عقارب الساعة (ccw)، يتقدم المبرد فيها ذروياً بشكل متزامن مع اشتباكه مع جدران القناة وقطعه للعاج.

تتبع هذه الحركة ب 30 درجة بجهة دوران عقارب الساعة (cw)، يتم فيها فكُّ اشتباك المبرد مع جدران القناة.

ميزات مبارد الحركة التناوبية:

أقل اشتباكاً مع جدران القناة ما يقلل من جهود الفتل التي يخضع لها المبرد.(Varela-Patiño P, Martin Biedma B et al. 2008)

عدد الدورات التي يقوم بها المبرد يكون أقل خلال عملية التحضير ما يؤدي إلى انخفاض جهود الثني.(Sattapan B 2000)

1.1.1 خصائص التحضير الدوراني مقارنة بالتحضير التناوبي Rotary vs Reciprocation Preparation

1-التعب الدوري Cyclic Fatigue :

تتعرض أنظمة التحضير التناوبية إلى تعب دوري أقل مقارنة بأدوات التحضير الدورانية المستمرة. (De-Deus, Gavini, Caldeira et al. 2012) (Brandao et al. 2010) وبالتالي تنخفض نسبة انفصال جزء من هذه الأدوات بشكل جوهري

2- البرادة العاجية Dentin Debris Producing :

تتصف أنظمة التحضير التناوبية بإنتاج كمية أقل من البرادة عند مقارنةً بأنظمة التحضير الدوراني المستمر.مما يساهم في تخفيض التحميل أثناء التحضير وبالتالي زيادة العمر الوظيفي للأداة .(Burklein, Hinschitza et al. 2012) (Marzouk and Ghoneim 2013)،إلا أنه يجب الإشارة إلى ميل البرادة في أنظمة التحضير التناوبي إلى الانتقال الذروي مايستلزم التنظيف الدوراني لتجنب هذه السلبية.

3-المحافظة على تشريح القناة الجذرية Maintenance of Root Canal Anatomy :

تحافظ أنظمة التحضير التناوبية على تشريح القناة الأصلي بشكل أكبر مقارنةً بأنظمة التحضير الدورانية المستمرة.(Berutti, Chiandussi et al. 2012) .(Yoo and Cho 2012) (اللاذقاني 2014) وتتعزز هذه الخاصية في التحضير التناوبي عندما يكون مسبوقاً بتأمين ممر انسيابي.(Berutti, Chiandussi et al. 2012)

4-تخفيض نسبة الجراثيم Bacterial Reduction :

يساهم التحضير الميكانيكي للأداوت اللبية في تخفيض التواجد الجرثومي في القناة الرئيسية (Castellucci 2005) أشارت الدراسات الحالية إلى عدم وجود فروق في نسبة انخفاض الوجود الجرثومي في القناة، عند مقارنة طريقة التحضير الدوراني المستمر بالتحضير التناوبي. (Machado, Nabeshima et al. 2013)

5-الصدوع العاجية Dentinal Cracks :

تم تقديم العديد من تصاميم الأدوات الدوارة ، لكن لسوء الحظ فإن معظمها يتسبب بإحداث كسور أو صدوع عاجية و أحياناً كسور عمودية بالجذر.

(Sathorn, Palamara et al. 2005) (Bier, Shemesh et al. 2009) (Onnink, Davis et al. 1994) (Shemesh, Bier et al. 2009) بالقابل تحدث أنظمة التحضير التناوبية صدوعاً غير مكتملة بنسبة أكبر من أنظمة التحضير الدوراني.(Abou El Nasr and Abd El Kader 2014) لذلك لازال هذا الموضوع هدف الكثير من الأبحاث والدراسات المختلفة.

2-هدف البحث:

يعدّ كسر الجذر مشكلة من الناحية السريرية وحتى الآن لم يحدد بدقة السبب الرئيس لحدوث هذا الاختلاط حيث وضعت فرضيات عدّة مثل إجراءات المعالجة اللبية (تحضير وحشو القناة الجذرية) وتطبيق الأوتاد الجذرية وغيرها.

ربطت الدراسات بين تحضير القناة الجذرية وكسر الجذر(Cohen 2003) وأصبح من المثبت أن جميع تقنيات التحضير تسبب إضعافاً للجذر بنسب متفاوتة (N Guy 2012) .أثناء تحضير القناة يوجد عاملان أساسيان يؤديان دوراً مهماً في تطور الكسور الجذرية الأول: التوسيع الجائر للقناة الجذرية وخاصة الأقنية المنحنية والبيضوية الشكل، وثانياً الجهود العالية التي تتعرض لها البنية الجذرية أثناء توسيع وحشو القناة.

تندرج هذه الدراسة في سياق الأبحاث التي تعمل على تعميق فهمنا للعوامل المسببة لانكسار الجذر بغية الحد منها لرفع نسب نجاح المعالجة بعيدة المدى.

1.2 الهدف من الدراسة : Aim of study

معرفة تأثير نمط التحضير القنوي والقمعية في مقاومة انكسار الجذور.

1.3 المواد والطرائق: Materials & Methods :

30 ضاحك سفلي وحيد الجذر ووحيد القناة وخالٍ من النخور والتصدعات ومكتمل النمو تم تنظيفها من البقايا النسيجية ووضعها في الكلورامين لحين الاستخدام وتتصف بمايلي :

- لم تتلق معالجة لبية أو ترميمية سابقة.
- تمتلك جذوراً بطول 16مم على الأقل.
- قليلة الانحناء أو مستقيمة تقريباً.
- ذات جذور متشابهة الأبعاد تقريباً.

تم فصل التاج عن الجذر باستعمال قرص ماسي فاصل بحيث يبقى 16 مم من طول الجذر،تم استبعاد الجذور التي تحتوي أكثر من قناة أو الجذور ذات الأقنية المتكلسة

قسمت العينة عشوائياً إلى 3 مجموعات متساوية كل مجموعة تضم 10 أسنان :

المجموعة الأولى :بقيت دون تحضير كمجموعة شاهدة

المجموعة الثانية :تم تحضيرها بواسطة نظام التحضير الدوراني المستمر Mtwoحتى قياس 25/06 حيث تم ضبط اعدادات جهاز التحضير على سرعة 350 دورة/دقيقة وبعزم 1.2 نيوتن حسب تعليمات الشركة المصنعة.

حيث تم تحضير أسنان هذه المجموعة ضمن تسلسل الأدوات الأساسية حتى الوصول لقياس تحضير 25/6على كامل الطول العامل، تم التحضير باستخدام حركات فرشاة الرسم.وذلك كما يلي :

الأداة 10/04 على كامل الطول العامل بحركة إدخال وإخراج.

الأداة15/05 على كامل الطول العامل بحركة إدخال وإخراج.

الأداة20/06 على كامل الطول العامل بحركة إدخال وإخراج.

الأداة 25/06 على كامل الطول العامل بحركة إدخال وإخراج. (Mtwo –VDW Product)

المجموعة الثالثة :تم تحضيرها بواسطة نظام التحضير التناوبي Reciprocblue R25 بسرعة 300 دورة /دقيقة حسب تعليمات الشركة المصنعة .

حيث تم تحضير أسنان هذه المجموعة باستخدام حركات نقر وتنظيف الأداة بعد كل ثلاث نقرات حتى الوصول للطول العامل.(Reciprocblue –VDW Product)

- تم استعمال EDTA جل كمادة مزلقة بين كل قياس وآخر حيث وضعت على الأداة.

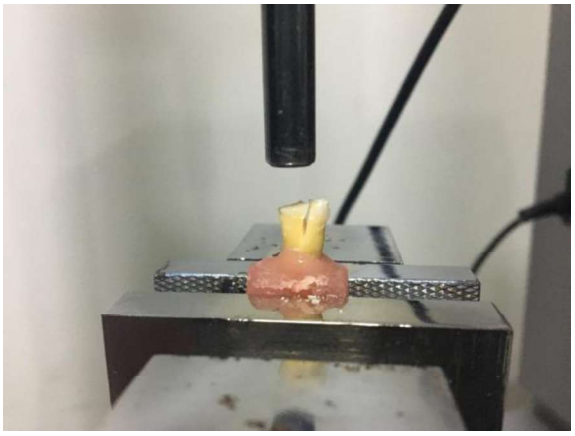
وتم الغسل بهيبوكلوريد الصوديوم (2 مل) بين كل أداة والتي تليها بالنسبة لنظام (®Mtwo)، وبين كل مجموعة نقرات بالنسبة لنظام (®Reciprocblue).

بعد الانتهاء من تحضير الأقنية الجذرية تم تجفيفها بالأقماع الورقية وتم حشوها بتقنية التكثيف الجانبي ثم تم تثبيت الجذور ضمن قواعد إكريلية مستطيلة الشكل بحيث يبقى 10مم من الجذر ظاهراً خارج القاعدة الإكريلية .

لتسجيل أدنى قوة عمودية تؤدي إلى لكسر الجذر استخدم جهاز اختبار الميكانيك العام Testometric الموجود في مركز الدراسات والأبحاث الصناعية في دمشق. الشكل (1)

وضعت العينات على قاعدة الجهاز وأدخل الرأس الناقل للقوة في فوهة القناة ثم تم توليد حركة الرأس ذرويا بشكل عمودي على القسم التاجي للجذر بسرعة 1مم/دقيقة حسب دراسات (Sedgeley et al.; 1992, Chen et al.; 2003) وتم تسجيل القوة لحظة حصول الكسر مقدرة بالنيوتن وعبرت أدنى قوة أدت إلى كسر الجذر عن مقاومة الكسر للجذر.

الشكل رقم(1): جهاز الاختبارات الميكانيكية العام Testometric



الشكل رقم (2): أحد أسنان العينة بعد تعرضها للكسر

1.4 النتائج والدراسة الإحصائية:

أولاً – وصف العينة:

تألفت عينة البحث من 30 ضاحكاً سفلياً سليماً خالٍ من الكسور والتصدّعات قسمت إلى ثلاث مجموعات رئيسة متساوية وفقاً لطريقة التحضير القنوي المتبعة (مجموعة شاهدة بدون تحضير –تحضيربنظام دوراني مستمر Mtwo –تحضير بنظام تناوبي Reciprocblue) وقد كان توزع العينة وفقاً لطريقة التحضير والحشو القنوي المتبعة كما يلي:

الجدول رقم (1): يبين توزع عينة البحث وفقاً لطريقة التحضير والحشو القنوي المتبعة.

طريقة التحضير القنوي المتبعة	عدد الأسنان	النسبة المئوية
مجموعة شاهدة بدوت تحضير	10	33.33
تحضير بنظام دوراني مستمر Mtwo	10	33.33
Reciproc Blue تحضير بنظام تناوبي	10	33.33
المجموع	30	100

ثانياً:-نتائج اختبار مقاومة الكسر:

الجدول رقم(2): يوضح قيمة مقاومة الكسر لكل سن مقدرة بالنيوتن

	المجموعة الأولى (الشاهدة)	المجموعة الثانية Mtwo	المجموعة الثالثة Reciprocblue
القوة مسجلة بالنيوتن لحظة حدوث الكسر	716.32	589.54	501.16
	851.40	465.15	300.65
	537.22	734.23	356.47
	920.54	521.56	545.6
	817.37	685.89	308.63
	645.32	305.98	439.19
	913.59	642.43	468.13
	679.34	718.2	509.83
	820.60	546.64	435.14
	854.96	348.65	407.13

باحتساب المتوسط الحسابي لكل مجموعة على حدة كانت النتائج وفق ما يلي:

الجدول رقم(3): يمثل المتوسط الحسابي لمقدار مقاومة الكسر (بالنيوتن) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة

المجموعة المدروسة	المجموعة الشاهدة (بدون تحضير)	المجموعة الثانية MTwo	المجموعة الثالثة Reciprocblue
المتوسط الحسابي	775.67	555.83	427.19

ثالثاً:الدراسة الإحصائية التحليلية:

تم قياس مقدار مقاومة الانكسار (بالنيوتن) لكل سن من الأسنان المدروسة في عينة البحث ثم تمت دراسة تأثير طريقة التحضيرالقنوي المتبعة في قيم مقدار مقاومة الانكسار (بالنيوتن) وكانت نتائج التحليل كما يلي:

- **نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA:**

الجدول رقم 4: يبين نتائج اختبار تحليل التباين ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار مقاومة الانكسار (بالنيوتن) بين مجموعات طريقة التحضير القنوي الثلاث المدروسة ، تحضير بنظام دوراني MTWO ،تحضير بنظام تناوبي Reciproc Blue ، أسنان سليمة دون أي تحضير (مجموعة شاهدة)).

المتغير المدروس	قيمة f المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقدار مقاومة الانكسار (بالنيوتن)	13.578	0.000	توجد فروق دالة

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في قيم مقدار مقاومة الانكسار (بالنيوتن) بين اثنتين على الأقل من مجموعات طريقة التحضير. ولمعرفة أي من مجموعات طريقة التحضير والحشو القنوي المتبعة تختلف اختلافاً جوهرياً عن الأخريات في عينة البحث تم إجراء المقارنة الثنائية وفق طريقة LSD كما يلي:

نتائج المقارنة الثنائية بطريقة LSD:

الجدول رقم (5): يبين نتائج المقارنة الثنائية وفقاً لطريقة LSD لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار مقاومة الانكسار (بالنيوتن) بين مجموعات طريقة التحضير القنوي الثلاث المدروسة في عينة البحث

المتغير المدروس = مقدار مقاومة الانكسار (بالنيوتن)					
طريقة التحضير (I)	طريقة التحضير (J)	الفرق بين المتوسطين (I–J)	الخطأ المعياري	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
تحضير بنظام دوراني MTWO	أسنان سليمة دون أي تحضير (مجموعة شاهدة)	-219.84	56.24	0.000	توجد فروق دالة
	تحضير بنظام تناوبي Reciproc Blue	128.63	56.24	0.027	توجد فروق دالة
تحضير بنظام تناوبي Reciproc Blue	أسنان سليمة دون أي تحضير (مجموعة شاهدة)	-348.47	56.24	0.000	توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 عند المقارنة في قيم مقدار مقاومة الانكسار (بالنيوتن) بين مجموعة الأسنان السليمة دون أي تحضير (مجموعة شاهدة) وكل من المجموعات الباقية في عينة الدراسة ، وعند المقارنة في قيم مقدار مقاومة الانكسار (بالنيوتن) بين كل من مجموعة التحضير بنظام دوراني MTWO وكل من مجموعة التحضير بنظام تناوبي Reciproc Blue أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في متوسط مقدار مقاومة الانكسار (بالنيوتن) بين المجموعات المذكورة في عينة البحث، وبدراسة الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات نستنتج أن قيم مقدار مقاومة الانكسار (بالنيوتن) في مجموعة الأسنان السليمة دون أي تحضير (مجموعة شاهدة) كانت أكبر منها في كل من المجموعات الباقية المدروسة (تحضير بنظام دوراني MTWO ، تحضير بنظام تناوبي Reciproc Blue) على حدة، ونستنتج أن قيم مقدار مقاومة الانكسار (بالنيوتن) في مجموعة التحضير بالنظام الدوراني MTWO أكبر منها في مجموعة التحضير بالنظام التناوبي Reciproc Blue في عينة البحث.

1.5 المناقشة:

تندرج دراستنا في سياق الدراسات المجراة لاختبار تأثير متغيرات التحضير في مقاومة انكسار جذور الأسنان المعالجة لبياً حيث تمت مقارنة نظام التحضير الدوراني المستمر بالنظام التناوبي.

- تم اختيار الضواحك السفلية بسبب المعدل العالي لإصابتها بالكسور الجذرية (Tames et al1999)

تم اختيار أنظمة التحضير الآلي الدورانية Mtwo والتناوبية Reciprocblue بناءاً على تشابه شكل المقطع العرضي.

تعبر القوة المطلوبة لكسر الجذر عن حساسية الجذر للكسر وذلك عند خضوعه لقوى أثناء إجراءات المعالجة اللبية أو أثناء الأداء الوظيفي السريري، إن الطريقة التجريبية المستخدمة لتوليد القوة داخل الفراغ القنيوي تحاكي القوى الإطباقية وتكون عن طريق تطبيق قوة عمودية بواسطة رأس يدخل في فوهة القناة التاجية .وهناك العديد من الباحثين الذين أوصوا بهذه الطريقة منهم (Pitts1983 . Holcomb1987 Lindauer1989 Wilcox1997 Lertchirakarn1999) عند تطبيق هذه الطريقة الطريقة تنشأ قوة تبدأ من الجدران الداخلية للقناة الجذرية. تم ضبط سرعة الرأس المنتج للقوة على القيمة 1mm/m وذلك حسب توصيات Sedgeley وزملاؤه 1992 و chenوزملاؤه 2003 (Sedgeley et al.; 1992, Chen et al.; 2003)

ضمن ظروف دراستنا الحالية، خلصنا إلى النتائج التالية:

- عند مستوى ثقة 95% قيم مقاومة الانكسار في المجموعة الشاهدة التي بقيت دون تحضير كانت أكبر من باقي مجموعات الدراسة في عينة البحث.
- عند مستوى ثقة 95% قيم مقاومة الانكسار في مجموعة التحضير الدوراني المستمر Mtwo كانت أكبر من مجموعة التحضير التناوبي Reciprocblue في عينة البحث .

اتفقت نتائج دراستنا جزئياً مع دراسة كل من (Saeed.et.al2014, Bier 2009 ,Cohen 2003) (Vats 2011) الذين وجدوا أن التحضير الآلي يزيد حساسية الجذر للكسر مقارنة بالأسنان التي لم تخضع للتحضير . ويعزى ذلك إلى القمعية العالية لأنظمة التحضير التي ساهمت في إزالة كمية معتبرة من الجدران العاجية للقناة ، مما أثر سلباً في مقاومة الجذر للكسر.

كذلك اتفقت نتائج دراستنا مع دراسة Gergi عام 2015 التي راقبت الصدوع المحدثة خلال التحضير القنيوي باستخدام أنظمة مختلفة فوجدوا أن التحضير التناوبي كان أكثر احداثاً للصدوع من التحضير الدوراني .

كذلك اتفقت نتائج دراستنا مع دراسة M Pawar وزملاؤه عام 2016 التي تناولت تقييم مقاومة انكسار الأسنان المعالجة لبياً باستخدام 5 أنظمة مختلفة حيث كانت عينة الدراسة ضواحك سفلية أيضاً ووجدوا أن مجموعات التحضير الدوراني أبدت مقاومة انكسار أعلى من مجموعات التحضير التناوبي .

كذلك اتفقت نتائج دراستنا مع دراسة Bürklein وزملاؤه عام 2013 الذين قاموا بدراسة تأثير اختلاف طريقة التحضير (دوراني/تناوبي) في الأذيات والصدوع الناجمة عن التحضير ، وكانت النتيجة أن المجموعة الشاهدة لاتحتوي أية صدوع أما باقي المجموعات فقد أبدت صدوعاً متفاوتة وكانت مجموعات التحضير التناوبي ذات صدوع وكسور غير مكتملة بنسبة أكبر من مجموعات التحضير الدوراني . بالمقابل اختلفت نتائج دراستنا مع دراسة Monga وزملاؤه عام 2015 الذين قاموا بدراسة تأثير نوع التحضير (تناوبي أودوراني مستمر) في احداث أذيات في عاج الأقنية المحضرة وقد شملت دراستهم 150 سناً واستخدموا ثلاث أنظمة تحضير : Protaper (دوراني) _(تناوبي) Wave one_تحضير يدوي .

لاحظوا وجود صدوع في جميع مجموعات التحضير الآلي المستخدمة ،ولم يلاحظوا وجود صدوع في المجموعات الشاهدة، أظهرت مجموعة wave one صدوعاً أقل مقارنة مع مجموعات التحضير المستمر المستخدمة في البحث.

قد يعود سبب الاختلاف مع نتائج دراستنا لاختلاف أنظمة التحضير المطبقة واختلاف نوع أسنان العينة .

الاستنتاجات:

– ساهمت جميع أنظمة التحضير الآلي المستخدمة في هذه الدراسة في إنقاص مقاومة جذور الضواحك السفلية تجاه الكسر.

_ساهم نظام التحضير التناوبي Reciprocblue في انقاص مقاومة جذور الضواحك السفلية للانكسار بشكل أكبر مقارنة بنظام التحضير الدوراني Mtwo ويرتبط ذلك بطبيعة حركة المبارد بالاضافة لاختلاف قيمة وطبيعة القمعية في ال3 ملم الذروية للأدوات.

التوصيات والمقترحات :

–التأكيد على استخدام سوائل الارواء والمزلقات طوال فترة التحضير سواء الدوراني أو التناوبي لتقليل احتكاك المبارد مع جدران القناة وضبط كمية التحضير.

–يوصى باستخدام التحضير الآلي بحركات مدروسة دون تطبيق ضغوط مفرطة والتأكيد على استخدام مبرد التسليك اليدوي في كل مراحل التحضير .

– يوضى بالتحضير الدوراني للأسنان ذات الجدران الجذرية الرقيقة أو الأسنان التي تتحمل ضغوط اطباقية عالية نظراً لمحافظته على المقاومة المكيانيكية للجذر بشكل أفضل من التحضير التناوبي.

– إجراء دراسة مخبرية لاستقصاء قابلية الجذر للكسر باستخدام أنظمة تحضير أخرى وبتصاميم مختلفة نظراً للتنوع الكبير في أنظمة التحضير ،وباستخدام مجموعات أخرى من الأسنان.

إجراء دراسة مخبرية لتحري نسبة حدوث الصدوع المجهرية لجدران الأقنية الجذرية عند استخدام أدوات نظام Reciprocblue المعالجة حرارياً مقارنة ب Reciproc التقليدية.

إجراء دراسة مخبرية لتحري نسبة حدوث الصدوع المجهرية لجدران الأقنية الجذرية عند استخدام نظام تحضير وحيد المبرد دوراني مقارنة مع تناوبي .

إجراء دراسة مخبرية لتحري تأثير التحضير باستخدام أنظمة تحضير مختلفة متبوعة بحشو القناة الجذرية لمراقبة تأثير طريقة الحشو في زيادة أو تخيفض قابلية الجذور للانكسار.

1.6 المراجع

- Ajinkya M Pawar, D. B., Mansing Pawar, Zvi Metzger, Anda Kfir, and Niharika Jain (2016). "Assessment of the fracture resistance of teeth instrumented using 2 rotary and 2 reciprocating files versus the Self-Adjusting File (SAF): An ex vivo comparative study on mandibular premolars." J Conserv Dent. 19 (2): 138-142.
- Amin, e. a. (2012). " The Effect of Root Canal Preparation on the Development of Dentin Cracks.". Iranian Endodontic Journal 4: 177-182.
- Bürklein S, T. P., Schäfer E. (2013). "Incidence of dentinal defects after root canal preparation: reciprocating versus rotary instrumentation.
- ." J Endod. 39(4): 501-505.
- Callister, W. (2003). " Failure. In WD Callister ed. Materials science and engineering: an introduction,." 6th edn; pp. 192-245. New York ; [Chichester]: Wiley.
- Ferraz CC, G. N., Gomes BP, Zaia AA, Teixeira FB, Souza-Filho FJ ((2001)). "Apical extrusion of debris and irrigants using two hand and three engine-driven instrumentation techniques. ." International Endodontic Journal 34 (354): 8.
- Fuss Z, L. J., Katz A, Tamse A (2001). " An evaluation of endodontically treated vertical root fractured teeth: impact of operative procedures." Journal of Endodontics 27.
- Gdoutos, E. (1993). "Fracture mechanics : an introduction Dordrecht ; BostonKluwer Academic Publishers.Grossman LI. Pioneers in endodontics." J Endod (13): 409-415.
- Glossen CR, H. R., Dove SB, del Rio CE. (1997). " A comparison of root canal preparations using Ni-Ti hand, Ni-Ti engine-driven,and K-Flex endodontic instruments.". J Endod 21: 146-151.
- Kawai K, M. N. (2002). "Vertical root fracture treated by bonding fragments and rotational replantation Dental Traumatology." 18(22-25).
- kim, L., yum&lee. (2010). " Potential Relationship between Design of Nickel-Titanium Rotary Instruments and Vertical Root Fracture. ." JOE — 36.
- Maxwell EH, B. B., Eakle WS (1986). " Incompletely fractured teeth--a survey of endodontists Oral Surgery, ." Oral Medicine, Oral Pathology 61.
- Portenier I, L. F., Barbakow F (1998). " Preparation of the apical part of the root canal by the Lightspeed and step-back techniques " International Endodontic Journal (31,): 103-111. .

- Prashant Monga, N. P. S. (2015). "Comparison of incidence of dentinal defects after root canal preparation with continuous rotation and reciprocating instrumentation" Singapore Dental Journal36: 29-33.
- Rundquist BD, V. A.-. (2006). " How does canal taper affect root stresses.". Int Endod J 39(226): 37.
- Sathorn C, P. J., Messer HH. (2005). "Acomparison of the effects of two canal preparation techniques on root fracturesusceptibility and fracture pattern." J Endod. 31(4): 283-287.
- Schilder, H. (1974). "Cleaning and shaping the root canal." Dent Clin North Am 18(2): 269-296.
- Walia, H. M., W. A. Brantley and H. Gerstein (1988). "An initial investigation of the bending and torsional properties of Nitinol root canal files." J Endod 14(7): 346-351.
- Walsch, H. (2004). "The hybrid concept of nickel-titanium rotary instrumentation." Dent Clin North Am 48: 183–202.
- Walton, R. E. and M. Torabinejad (2002). Principles and Practice of Endodontics, Saunders.