مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (37) العدد (1) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (37) No. (1) 2015

تأثير نوع الأداة اللبية المكسورة على نجاح النزع بتقنية الميكروسونيك – دراسة مخبرية–

الدكتور هشام العفيف*

الدكتور منير حرفوش**

محمد سلامة سلامة***

(تاريخ الإيداع 17 / 11 / 2014. قُبِل للنشر في 26 / 1 /2015)

□ ملخّص □

ازداد استخدام الأدوات اللبية الآلية المصنوعة من النيكل تيتانيوم بشكل كبير في العقدين الأخيرين، ولكن ما زالت قابليتها للكسر أهم مشكلة تواجه مستخدميها، ويدعي كثيرون أن عملية نزعها صعبة جداً وكثيراً ما تبوء بالفشل، إذا ما قورنت مع أدوات الفولاذ اللاصدئ، ومن هنا كان الهدف من هذه الدراسة المقارنة بين تأثير نوعي الأدوات اللبية المكسورة على نجاح تقنية الميكروسونيك في نزعها أو تجاوزها ومدى تأثير ذلك على صعوبة المحاولة.

ولقد شملت العينة 90 رحى سفلية مقلوعة حديثاً، تحوي قناتين في الجذر الأنسي، وتم كسر 3مم من رأس مبرد H مصنوع من الفولاذ اللاصدئ قياس 25 في القناة الأنسية اللسانية لنصف العينة، وعلى ثلاثة مستويات: في الثلث التاجي والمتوسط والذروي (n=15)، و تم تطبيق الإجراء نفسه على النصف الثاني من العينة، ولكن كانت الأداة المكسورة من مبرد (F1 Protaper) المصنوع من النيكل تيتانيوم. وتمت محاولة النزع بوساطة جهاز فوق صوتي، وبالمشاركة مع المجهر الجراحي، مع تسجيل الوقت اللازم للنزع بدءاً من لحظة تشكيل المدخل الجذري المستقيم، ولقد تم اعتبار الحالة ناجحة عند التمكن من نزع الأداة المكسورة أو تجاوزها وصولاً إلى كامل الطول العامل للقناة، وعدا ذلك تعتبر الحالة فاشلة.

ولقد أظهرت النتائج أن لا فرق مهما إحصائياً حسب كاي مربع عند مستوى الثقة 95% بين نسبة النجاح لكلا النوعين، وكذلك الحال بالنسبة لزمن محاولة النزع حسب T ستيودنت وذلك عند الموقع نفسه من القناة الجذرية، ولقد تراجعت نسبة النجاح كلما تم الاقتراب من الذروة وذلك بغض النظر عن النوع، ولكن لم يكن لذلك أهمية إحصائية عند مستوى الثقة 95%، وكان الفرق واضحاً بين الزمن اللازم للتجاوز وزمن النزع وبالنسبة لكلا النوعين، وكذلك الحال عند مقارنة زمن النجاح مع زمن الفشل.

تم الاستنتاج من هذه الدراسة أنه لا تأثير لنوع الأداة اللبية المكسورة على فعالية تقنية الميكروسونيك في قدرتها على النجاح في نزعها أو تجاوزها، وكذلك لا فرق بين النوعين في درجة صعوبة المحاولة.

الكلمات المفتاحية: الميكروسونيك، المجهر الجراحي، الأدوات اللبية المكسورة، الأمواج فوق الصوتية.

*أستاذ – قسم مداواة الأسنان– جامعة دمشق– سورية.

**أستاذ – قسم جراحة الفم والفكين– جامعة دمشق– سورية.

***طالب دراسات عليا(دكتوراه) – قسم مداواة الأسنان–جامعة دمشق– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (37) العدد (1) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (37) No. (1) 2015

Effect of Separated Endodontic Instruments Type on Removal Success by Microsonic Technique -In Vitro Study-

Dr. Hisham Alafif*
Dr. Munir Harfoush**
Muhammad Salameh***

(Received 17 / 11 / 2014. Accepted 26 / 1 / 2015)

□ ABSTRACT □

The use of Nickel-Titanium rotary instruments have been increasing in the last two decades. But the probability of fracture is still the most important hindrance that confuse the practitioners. And many clinicians claim that the removal process is very difficult and often irretrievable. When compared with stainless steel instruments, hence this study aims to compare between the two types effect of endodontic instruments on the success of microsonic technique in removing or bypassing it, and the degree of difficulty.

the sample consists of 90 recently extracted mandibular molars, containing two canals in the mesial root, breaking the 3 mm from the top of file H #25 made of stainless steel in the mesiolingual canal for half of the sample , and at three levels: in the coronal, middle and apical third (n = 15), and we do the same procedure on the second half of the sample, but the broken instrument was Protaper file # F1 which is made of nickel-titanium. the attempt of removing the separated endodontic instrument was done by Ultrasonic device with operating microscope and the time required for removal attempt was recorded from the moment of preparing the straight radical access, and the success was considered as the removal of separated endodontic instrument or entirely bypassing it, Apart from this case is considered as failure.

The results showed that there is no significant difference statistically according to Chi-square at significance level 95% between the success rate of the two types, and the same for the working time of removal attempt according to T Student at the same third of root canal. The success rate has decreased as much as be closer to the apex whatever the type, but it has no statistical importance at significance level of 95%. The difference was significant between the removing time and bypassing one, as well as when compare between success time and failure one. the conclusion of this study denotes that the type of separated endodontic instruments has no effect on the efficiency of the Microsonic technique in their ability to succeed in removing or bypassing, and also no difference between the two types in the degree of difficulty.

Keywords: Microsonic, Operating Microscope, Separated Endodontic Instrument, Ultrasonic.

*Professor, Endodontic department, faculty of dentistry, Damascus University, Syria.
**Professor, Maxillofacial Surgery department, Faculty of dentistry, Damascus University, Syria.
***Postgraduate Student, Endodontic department, faculty of dentistry, Damascus University, Syria.

مقدّمة:

في بداية الستينيات من القرن الماضي تم استبدال الأدوات اللبية المصنوعة من الكاربون ستيل carbon steel بأخرى مصنوعة من الفولاذ اللاصدئ stainless steel والتي لاقت قبولاً كبيراً، ومع الزمن تم إدخال تعديلات هامة على صناعتها وذلك لتحسين أدائها في تنظيف القناة الجذرية وتشكيلها ، ولكن لم نتمكن من التغلب على مشاكلها في خلق بعض الشذوذات وتغيير شكل القناة الجذرية أثناء تحضيرها، هذا بالإضافة لاستهلاك وقت كبير وقابليتها للكسر[1]. ومع بداية التسعينيات من القرن الماضي ظهرت أدوات النيكل تيتانيوم الآلية لتحل معظم مشاكل أدوات الفولاذ اللاصدئ[2]، ولكن للأسف لم تستطع حل مشكلة قابلية الكسر، بل على العكس من ذلك، أظهرت معظم الدراسات[3 ،4] أن هذه المشكلة ازدادت، فبينما تبلغ نسبة انكسار أدوات الفولاذ اللاصدئ حوالي (0.25–6)%، تتجاوزها أدوات النيكل تيتانيوم لتصل إلى ما بين (1.3–10)%. هذا بالإضافة إلى أن أدوات الفولاذ اللاصدئ تعطي غالباً مؤشرات على إمكانية حدوث الانكسار بينما أدوات النيكل تيتانيوم تنكسر غالباً دون سابق إنذار[5،6]. وإن انكسار الأدوات اللبية يحدث غالباً بسبب الاستخدام الزائد أو غير المناسب لهذه الأدوات، ولذلك فإن الحيطة والحذر والتدريب الجيد يقلل كثيراً من حدوث الكسر. ولكن حتى الآن لا يمكن الوثوق بعدم حدوث الكسر حتى لو استخدمت الأداة لأول مرة وبيد أمهر الأطباء[6].

إن الحل الأمثل للتعامل مع الأدوات اللبية المكسورة هو نزعها أو المرور بجانبها وصولاً إلى كامل الطول العامل [7] ، ولكن عدم القدرة على تحقيق ذلك لا يعني فشل المعالجة اللبية، إذ إن بقاء الأداة المكسورة والحشو فوقها بالاتجاه التاجي إجراء جدير بالمحاولة، وتذكر كثير من الدراسات أن نسبة نجاحها لا تتأثر كثيراً بوجود الأداة المكسورة وخاصة عندما نتمكن من الوصول إلى مرحلة متقدمة في التنظيف، وعدم وجود آفة ذروية حول الجذر[4].

وهناك طرق كثيرة ومتعددة لنزع الأدوات اللبية المكسورة، ولكن لا يوجد حتى الآن طريقة آمنة ومضمونة النتائج[3]. ولعل التقنية التي تعتمد على أجهزة الأمواج فوق الصوتية Ultrasonic، وبالمشاركة مع المجهر الجراحي Operating Microscope، والتي تسمى اختصاراَ الميكروسونيك Microsonic هي الخيار الأول والأفضل لمعظم الباحثين، بسبب فعاليتها وأمانها ونسب نجاحها الجيدة[8]. وتختلف نسب النجاح في نزع الأدوات اللبية بين دراسة وأخرى، وذلك حسب معطيات كل دراسة وظروفها[9]. وللنجاح والفشل كثير من العوامل والمتغيرات، منها ما يتعلق بالقناة الجذرية، التي وقعت فيها المشكلة، ومنها ما يتعلق بالطبيب المعالج، ومنها ما يتعلق بالأداة المكسورة نفسها، مثل موقع الأداة داخل القناة، وعلاقة ذلك الموقع بالانحناء الجذري بحال وجوده، وطولها وشكلها ونوع الخليطة المعدنية التي صنعت منها. إذ إن Ward وزملاءه[10] يرون أن نزع الأدوات اللبية المصنوعة من النيكل تيتانيوم هو الإجراء الأكثر صعوبة في مداواة الأسنان اللبية. ويتفق معه Hulsman[11] إذ يقول: إن نزع الأدوات اللبية المكسورة هو إجراء صعب جداً وغالباً من دون أمل بالنجاح. وعموماً يتفق معظم الباحثين[،12،83] أن نزع الأدوات المصنوعة من النيكل تيتانيوم أكثر صعوبة وأقل نجاحاً من الأدوات المصنوعة من الفولاذ اللاصدئ ويعزون ذلك إلى:

- مرونتها العالية مما يجعلها أكثر قدرة على المراوغة داخل القناة الجذرية.
- أنها تستجيب موضعياً للاهتزاز وليس كلياً على كامل طول الأداة المكسورة كما هو الحال مع أدوات الفولاذ اللاصدئ، مما يعرضها لكسر تالٍ أي إنها قابلة للتجزؤ وخاصة عند استخدام أدوات الأمواج فوق الصوتية.
- تشتبك بشكل صميمي مع جدران القناة الجذرية عند انكسارها بسبب دورانها الآلي مما يعقد عملية النزع.
- تميل للانكسار بأجزاء صغيرة وغالباً في منطقة الانحناء الجذري.

أما بالنسبة لموقع الأداة المكسورة داخل القناة الجذرية، فلقد كان لها دور هام وفعال، فبينما كانت نتيجة محاولة النزع بتقنية الميكروسونيك حوالي 100% في معظم الدراسات[9،10،13] التي تناولت نزع الأداة المكسورة من الجزء التاجي، انخفضت هذه النسبة لتصل أحياناً إلى أقل من 15% في الجزء الذروي. ويبدو أن الانحناء الجذري ونصف قطر هذا الانحناء من العوامل الهامة والحاسمة في تأثيرها على نسبة النجاح[14]. ويرى كثير من الباحثين أن محاولة النزع يجب أن لا تكون إجراء روتينياً نقوم به عند وجود أي أداة مكسورة[2]، وعلى الطبيب أن يتخذ قراره بناء على دراسة المعطيات المتوفرة لديه واضعاً في ذهنه أن لعملية النزع كثيرًا من الاختلاطات والعقابيل [15]، مثل الانثقاب الجذري وتشكل الدرجة أو تكرار الكسر أو دفع الأداة المكسورة خارج الذروة. وكذلك فإن النجاح بنزع الأداة اللبية المكسورة لا يعني نجاح معالجة السن على المدى الطويل دائماً، فقد تؤدي عملية النزع إلى ارتفاع حرارة السطح الخارجي للجذر مما يسبب أذية غير ردودة للنسج ما حول السنية. أو إلى إضعاف الجذر السني مما يجعله عرضة للكسر الشاقولي[16] .

وإن الأمل حالياً منعقد على تطور صناعة أدوات النيكل تيتانيوم اللبية وذلك للوصول إلى أدوات غير قابلة للكسر أو على الأقل مقاومة له بشكل كبير، مما سيحل أهم مشكلة تعاني منها هذه الأدوات، حيث يعتقد كثيرون أنها العيب الوحيد تقريباً لهذه الأدوات والذي يمنع من اعتمادها الكلي عند الأطباء جميعهم [3].

أهمية البحث وأهدافه:

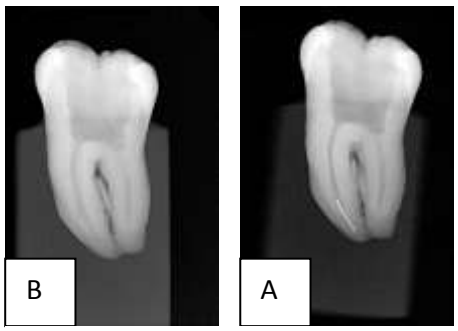
تتناول هذه الدراسة تأثير نوع الأداة اللبية المكسورة من حيث خليطتها المعدنية (فولاذ لاصدئ أو نيكل تيتانيوم) على نجاح تقنية الميكروسونيك في نزعها أو تجاوزها، وذلك في مختلف أجزاء القناة الجذرية، وكذلك معرفة تأثير النوع على الزمن اللازم للنجاح أو الفشل الذي اعتبر مؤشراً على درجة الصعوبة. وتأتي أهمية هذا البحث من كونه يتناول مشكلة تدبير الأدوات اللبية المكسورة بنوعيها الأكثر شهرةً واستخداماً في الوقت الراهن، وبتقنية حديثة تشهد تطوراً سريعاً بأدواتها وتجهيزاتها حالياً. وتساعد هذه الدراسة الطبيب على اتخاذ القرار المناسب للبدء في محاولة النزع أو تحويلها للأخصائي أو العدول عنها، وخاصةً أن بعضهم يعتبر محاولة النزع لأدوات النيكل تيتانيوم ضربٌ من المغامرة.

طرائق البحث ومواده:

تم جمع 90 رحى سفلية، مقلوعة حديثاً، وغير معالجة لبياً، وتحتوي على قناتين في الجذر الأنسي، ثم تم وضع كل سن في قالب إكريلي شفاف بعد وضع كتلة شمعية صغيرة على ذرى الجذور، وسجل عليه رقم السن، وتم أخذ صورة شعاعية لكل سن قبل القيام بأي إجراء، فتحت الحجرة اللبية بسنابل دائرية ومخروطية (*Mani, Japan*) لإزالة السقف، بعد التأكد من وجود قناتين أنسيتين، تم تحري القناة الأنسية اللسانية باعتبارها القناة الأكثر عرضةً لحدوث انكسار الأدوات اللبية[17]، والدخول فيها حتى الوصول إلى مبرد H قياس 25 من نوع الفولاذ اللاصدئ SS *Mani, (Japan)*. وتم كسر رأس المبرد بطول 3مم، في الثلث المرغوب من القناة، وذلك في 45 سناً، للحصول ثلاث مجموعات وهي S1, S2, S3 كل منها 15 سناً، تبعاً لموقع الأداة المكسورة في الثلث الذروي أو المتوسط أو التاجي بالترتيب. بينما في النصف الثاني من العينة، وبالأسلوب السابق نفسه تم كسر 3مم من مبرد f1 (protaper) (*Dentsply– Maillefer, Switzerland*) الآلية المصنوعة من النيكل تيتانيوم NiTi، للحصول على ثلاث

مجموعات أخرى حسب موقع الأداة المكسورة من NiTi، كل منها 15سناً وهي N1, N2,N3، في الثلث الذروي والمتوسط والتاجي بالترتيب.

وللقيام بنزع الأدوات المكسورة تم تحضير مدخل مستقيم بسنابل Gates Glidden (*Dentsply- Maillefer, Switzerland*)، وصولاً إلى الأداة المكسورة، ما أمكن ذلك، لتأمين تحضير منصة العمل Staging platform بوساطة سنبلة GG معدلة رقم 3 أو 2 حسب طريقة Ruddle(2002)[18] تحت المجهر الجراحي (D.F.Vasoncellos, Brazil)، وباستخدام جهاز *Satelec P5 NewtronXS.* (*France*) للأمواج فوق الصوتية، ورؤوسه ET25- ET25L، عندما كانت القناة مستقيمة، لتحضير خندق حول الأداة المكسورة Trephination، ثم محاولة نزعها، بتنشيط الأداة لمدة دقيقة واحدة، بعكس عقارب الساعة. وفي حال وجود انحناء تم استخدام K file قياس 10- 15 خاص بالجهاز بالأسلوب السابق نفسه. العمل تم بوسط جاف، ثم الغسل بوساطة الهيبوكلوريد بنسبة 5.25% (*KSA،Clorox*) و EDTA بنسبة 17% (*Micro-Mega, France*)، تم تكرار العمل حتى النجاح بنزع الأداة المكسورة أو تجاوزها بشكل كامل وصولاً إلى كامل الطول العامل، أو حصول فشل صريح. وتم تسجيل الوقت اللازم لذلك بدءاً من لحظة تحضير المدخل الجذري المستقيم حتى نهاية المهمة. تم أخذ صورة شعاعية لتوثيق النجاح والفشل. ووضع لكل سن استمارة، تبين رقمه والمجموعة التي ينتمي لها، والمدة اللازمة للعمل ونتيجة العمل، وتم اعتبار الحالة ناجحة في حال نزع الأداة اللبية المكسورة، كما في الشكل(1-B)، أو تجاوزها بشكل كامل دون حدوث أي اختلاط يسيء للمحصلة العامة لنجاح المعالجة اللبية، كما في الشكل (2-C) وتم إجراء الحسابات الإحصائية للبحث باستخدام برنامج SPSS 13. ويجب أن نذكر أنه من خلال هذه الدراسة تم ملاحظة حالات كثيرة وخاصة في حالة الأدوات اللبية المكسورة المصنوعة من NiTi إمكانية حدوث النزع الجزئي للأداة المكسورة كما في الشكل(2-B)، تلاه في بعض الأحيان النجاح بنزع الجزء المتبقي من الأداة بشكل كامل، أو تم التمكن من تجاوز الأداة فقط كما في الشكل(2-C)، أو حدث فشل صريح. وكذلك تم استبعاد كل حالة تم فيها التجاوز بعد محاولة أو اثنتين أو تم نزعها بعد مرور أقل من خمس دقائق. كذلك تمت محاولة نزع الأداة المكسورة في كل حالات التجاوز، لمدة لا تقل عن 5 دقائق، وذلك حسب الإحساس باستجابة الأداة المكسورة. وتم النجاح في بعض الحالات بنزعها، وسجلت الحالة كنجاح بالنزع، وفي بعض الحالات تحركت الأداة ذروياً، ولم نستطع التجاوز مرة أخرى، أو حدث فشل صريح، ولكن سجلت الحالة كنجاح بالتجاوز ضمن الوقت المسجل سابقاً.



الشكل رقم (1): A- صورة شعاعية لأداة لبية مكسورة SS، B- صورة شعاعية تظهر النجاح بنزع الأداة اللبية المكسورة.

الشكل رقم(2): A- صورة شعاعية لأداة لبية مكسورة NiTi، B- صورة شعاعية تظهر نزع جزئي للأداة المكسورة، C- صورة شعاعية تظهر النجاح في التجاوز للأداة اللبية المكسورة.

النتائج والمناقشة:

أشارت النتائج إلى أن النجاح في نزع الأدوات اللبية المكسورة المصنوعة من النيكل تيتانيوم NiTi أو تجاوزها كان أقل من النجاح المسجل في حالة الأدوات اللبية المصنوعة من الفولاذ اللاصدئ في الثلثين والمتوسط والذروي للقناة الجذرية، ولكن لم يكن لهذا الفرق أهمية من الناحية الإحصائية، حسب كاي مربع وبمستوى ثقة 95%. بينما لم يكن هناك أي فرق بين نوعي الأدوات المكسورة في الثلث التاجي، حيث بلغت نسبة النجاح 100% لكلا النوعين، كما هو واضح في الجدول رقم(1)

جدول رقم (1)

موقع الأداة اللبية المكسورة	نوع الأداة اللبية المكسورة	فشل نزع الأداة المكسورة	نجاح نزع الأداة اللبّية المكسورة	
			تجاوز	نزع
الثلث الذروي	SS	20%= 3	33.3% =5	46.7%= 7
	NiTi	26.6%=4	40%= 6	33.4%=5
الثلث المتوسط	SS	13.3%=2	26.6%=4	60%= 9
	NiTi	%20=3	33.3% =5	46.6% =7
الثلث التاجي	SS	0%= 0	0%= 0	100%= 15
	NiTi	0%= 0	6.6%= 1	93.4%=14
عينة البحث كاملةً	SS	11.1%=5	20%= 9	68.9%=31
	NiTi	15.5%=7	26.7%=12	57.8%=26

وبحسب T ستيودنت للعينات المستقلة، لم يكن هناك فرق جوهري بين الوقت المسجل لنزع الأدوات اللبية المكسورة بنوعيها، وذلك في الموقع نفسه للأداة المكسورة داخل القناة الجذرية، كما هو واضح في الجدول رقم(2). رغم أن الوقت المسجل إجمالاً في كلا الثلثين الذروي والمتوسط، كان أعلى بالنسبة لنزع الأدوات NiTi، وبالعكس بالنسبة للثلث التاجي، كما يشير المتوسط الحسابي في الجدول رقم(2).

جدول رقم(2)

المتغير المدروس	النوع	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
مدة نزع الأداة المكسورة (بالدقائق)	SS	S3	31.00	18.93	4.89	10	65
		S2	30.33	19.52	5.04	10	75
		S1	11.53	6.14	1.59	5	27
	NiTi	N3	34.87	18.92	4.88	7	70
		N2	32.20	20.99	5.42	5	75
		N3	10.87	7.65	1.98	5	30

ولقد أظهرت الدراسة أن نسبة النجاح تراجعت كلما اتجهنا باتجاه الذروة مهما كان نوع الأداة اللبية المكسورة، فبينما كانت نسبة النجاح بالنسبة للنوعين المدروسين 100% في الثلث التاجي، حيث هبطت هذه النسبة إلى 80% بالنسبة لأدوات SS وكانت حوالي 74% بالنسبة لأدوات NiTi في الثلث الذروي، ولكن لم يكن لذلك الفرق أهمية إحصائية بحسب كاي مربع عند مستوى الثقة 95%، باستثناء محاولة نزع الأدوات المكسورة المصنوعة من النيكل تيتانيوم NiTi من الثلث الذروي، ومقارنتها مع نظيرتها في الثلث التاجي، إذ إنه كان هناك فرقٌ جوهريٌ وهامٌ ولكن بمستوى ثقة أعلى من 95% كما هو واضح في الجدول رقم(3).

أما الوقت المستهلك لإنجاز العمل، والذي اعتبر مؤشراً على درجة الصعوبة، فلقد كان هناك فرق مهم وجوهري إحصائياً حسب Bonferroni، بين محاولة نزع الأدوات اللبية المكسورة بنوعيها في كل من الثلث الذروي والمتوسط من جهة وبين نظيرتها في الثلث التاجي من جهة أخرى، ولكن لم يكن هناك فرق مهم بين الثلث المتوسط والذروي رغم أن النتائج تشير إلى أن الوقت المستهلك وسطياً كان أعلى عند العمل في الثلث الذروي كما هو واضح في الجدول رقم(2). ولقد تجاوزت مدة محاولة النزع 30 دقيقة وسطياً في كلا الثلثين الذروي والمتوسط وللنوعين، بينما لم تتجاوز المدة في الثلث التاجي وسطياً الـ 12 دقيقة.

وبحسب اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة فلقد كان هناك فرق واضح ومهم إحصائياً بين الوقت المسجل لحالات النجاح والفشل مهما اختلف نوع الأداة اللبية المكسورة. إذ إن الوقت المسجل لحالات الفشل كان أكبر بشكل واضح من الوقت المسجل لحالات النجاح.

الجدول رقم(3): يبين نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق الثنائية في تكرارات نجاح عملية نزع الأداة اللبيّة وفشلها حسب الموقع

النوع	موقع الأداة (أ)	موقع الأداة (ب)	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
SS	S3	S2	0.240	1	0.624	لا توجد فروق دالة
		S1	3.333	1	0.068	لا توجد فروق دالة
	S2	S1	2.143	1	0.143	لا توجد فروق دالة
NiTi	N3	N2	0.186	1	0.666	لا توجد فروق دالة
		N1	4.615	1	0.032	توجد فروق دالة
	N2	N1	3.333	1	0.068	لا توجد فروق دالة

وبالنسبة للنجاح في الدراسة فلقد كان باتجاهين، وهما نزع الأداة اللبية المكسورة أو تجاوزها، ولقد أظهرت النتائج وبغض النظر عن نوع الأداة اللبية المكسورة، أن عدد عمليات التجاوز تزداد كلما اقتربنا من الذروة، بينما تقل نسبة النجاح بالنزع كلما اقتربنا من الذروة، إذ إن نسبة النجاح بالنزع لأدوات SS تبلغ 100% في الثلث التاجي وتقارب 93% لأدوات NiTi بنفس الموقع. لتهبط إلى حوالي 47% لـ SS وحوالي 33% لـNiTi في الثلث الذروي.

ولقد كانت المدة اللازمة لعملية التجاوز إجمالا أقل من المدة اللازمة لعملية النزع، ضمن نفس الموقع، وبفارق إحصائي مهم حسب T ستيودنت للعينات المستقلة وبمستوى ثقة 95%.

وبالرغم من الاستخدام الواسع حالياً لأدوات النيكل تيتانيوم الآلية في تشكيل وتنظيف الأقنية الجذرية، إلا أنه لا غنى عن مشاركتها مع أدوات الفولاذ اللاصدئ وخاصة في المراحل الأولى لتأمين المدخل الجذري والتحقق من نفوذية القناة الجذرية[8]. ومهما اختلف النوع فإن قابلية الكسر أمر ثابت، ولا يمكن للطبيب تجنبه بالمطلق حتى الآن.

ولقد أظهرت هذه الدراسة أنه لم يكن هناك تأثير هام إحصائياً لنوع الأداة اللبية المكسورة، سواء كانت SS أو NiTi على نسبة النجاح والفشل في محاولة النزع بتقنية الميكروسونيك، وهذا ما يتفق مع دراسة Suter [14] وزملائه عام2005، وكذلك مع دراسة تمت في جامعة أثينا[19] عام 2008، ودراسة Cuje [15] وزملائه عام2010، بينما تختلف مع دراسة Ward [10] وزملائه عام 2003 الذين يرون أن نزع النيكل تيتانيوم أكثر صعوبة بسبب ميلها للانكسار بأجزاء صغيرة وبالاتجاه الأكثر ذروياً أو بمنطقة الانحناء وبسبب مرونتها الزائدة، وكذلك يرى Glusskin [8] وزملاؤه عام 2008 أن نزع أدوات SS أكثر سهولة بسبب عدم قابليتها للتجزؤ(تكرار الانكسار) بعكس أدوات النيكل تيتانيوم القابلة للتجزؤ، وخاصة عند استخدام أجهزة الأمواج فوق الصوتية، والذي يحدث غالباً بسبب ارتفاع درجة حرارة الأداة المكسورة، ويمكن تبرير الاختلاف مع هذه الدراسة، إلى أن الأطوال المستخدمة فيها بالنسبة للأدوات المكسورة بنوعيها كانت متساوية، وكذلك كان توزيعها ضمن القناة متناظراً، أما بالنسبة لطول الأداة المكسورة، فلقد كان 3مم، وعملياً فإن طول الأدوات المكسورة لا تأثير له على إمكانية النزع عندما يكون أقل من 5مم حسب Hulsmann 1999[11].

ولقد تراجعت نسبة النجاح بنزع أو تجاوز الأدوات اللبية المكسورة كلما اقتربت هذه الأدوات من الذروة، ولكن لم يكن لذلك أهمية من الناحية الإحصائية عند مستوى الثقة 95%. وهذا يتفق مع معظم الدراسات الحديثة التي تم فيها استخدام المجهر الجراحي مثل دراسة Cuje 2010 [15] ودراسة Gencoglu [20] وزميله 2009 ودراسة Suter [14] وزملائه 2005. بينما كان هناك فرق هام في الدراسات التي تمت في عصر ما قبل استخدام المجهر الجراحي، مثل دراسة Hulsmann 1999 [11] وكذلك دراسة Nagai [21] 1986. ويمكن تفسير هذا الاختلاف بسبب استخدام المجهر، إذ إنه عملياً أتاح رؤيةً واضحةً لساحة العمل. ولكن مازالت عملية محاولة النزع تستهلك وقتاً أطول لأنها ببساطة أكثر صعوبة كلما تم الابتعاد عن المدخل التاجي للقناة الجذرية، وكذلك فإن وجود الانحناء الجذري والذي يبدأ عادة من الثلث المتوسط للقناة الأنسية اللسانية للرحى السفلية[22] يعقّد عملية محاولة النزع، وفي كثير من الأحيان يعيق الرؤية المباشرة، مما يؤدي في كثير من الحالات إلى الفشل في النزع أو زيادة الوقت اللازم للعمل، وهذا ما يفسر الفروق الزمنية اللازمة للنجاح بالنزع للأدوات اللبية المكسورة بين الأجزاء المختلفة من القناة الجذرية، وكذلك يفسر ازدياد الفشل كلما تم الاقتراب من الذروة، وإن لم يكن بفارق مهم إحصائياً عند مستوى الثقة 95%، ولكن لو تمت دراسة بعض هذه الحالات بمستويات ثقة أدقّ (98% مثلاً) لكان هناك فرق مهم وجوهري. وخاصة عند مقارنة النجاح بالثلث الذروي مع نظيره في الثلث التاجي كما يظهر في الجدول رقم(3).

ولقد اتفق معظم الباحثين على اعتبار تجاوز الأداة اللبية المكسورة نجاحاً [4،11،13،23،24]، وللأسف لا يوجد حتى الآن دراسات سريرية تتناول المقارنة بين نتائج النجاح بالنزع والنجاح بالتجاوز وتأثيرها على المدى الطويل في نجاح المعالجة اللبية[24]. وقد اقترح Berg & Fors [25] الاكتفاء بمحاولة التجاوز بدءاً من الثلث المتوسط، ونصح بعدم التورّط بمحاولة النزع إطلاقاً في الثلث الذروي، ولقد وجد كلٌّ من ward[10] و Cuje[15] و Suter [14] أن أي أداة استطاعوا تجاوزها استطاعوا إزالتها أيضاً، ولكن هذه الدراسة لم تتفق مع هذه النتيجة، وكذلك كثير من الدراسات الأخرى مثل دراسة Nevares[13] وزملائه، ودراسة Hulsmann[11]، ودراسة

Cheung [26] حيث استطاع معظم هؤلاء الباحثين النجاح بتجاوز حوالي نصف الأدوات اللبية المكسورة دون القدرة على نزعها. ولعل السبب في ذلك أنه في هذه الدراسة تم استخدام تقنية واحدة لمحاولة النزع وهي تقنية الميكروسونيك، بينما في الدراسات الأخرى استخدموا أكثر من تقنية، وبمقارنة زمن التجاوز مع زمن النزع، فلقد كان الأول هو الأقل وبشكل واضح وهام إحصائياً ضمن الموقع نفسه وباختلاف النوع.

وبمقارنة الزمن المسجل للحالات الفاشلة، مع الزمن المسجل للحالات الناجحة، ضمن المجموعة نفسها، يُلاحظ أن هناك فرقاً جوهرياً وهاما إحصائياً. فبينما احتاج النجاح في هذه الدراسة من 5– 52 دقيقة، ولم يبدأ الفشل إلا بعد 43 دقيقة على الأقل، ليصل إلى 75 دقيقة في بعض الحالات. ولقد رأى Ward[10] وزملاؤه أن 45 دقيقة تعتبر كافية لمحاولة الإزالة، ولكن هذه الدراسة أظهرت أنه تم إزالة أكثر من أداة بمدة أطول. ويذكر Alomairy[27] أن 60 دقيقة كافية لعملية النزع، وهذا ما يتفق مع هذه الدراسة، حيث لم يتم نزع أي أداة بعد هذا الوقت. ويتفق هذا الرأي أيضاً مع الأطباء الاختصاصيين في المداواة اللبية[10] في بريطانيا حيث يرون أن 45 دقيقة غير كافية ومحاولة الإزالة تستحق وقتاً أطول.

الاستنتاجات والتوصيات:

ضمن حدود هذه الدراسة نستنتج أن تقنية الميكروسونيك فعالة جداً في تدبير الأدوات اللبية المكسورة، بغض النظر عن نوع الأداة اللبية المكسورة و باختلاف موقعها داخل القناة الجذرية، إذ إنه لا تأثير هام إحصائياً لنوع الخليطة المعدنية التي صنعت منها الأداة اللبية المكسورة بنوعيها نيكل تيتانيوم أو فولاذ لا صدئ، على فعالية تقنية الميكروسونيك في نزعها أو تجاوزها، وكذلك أيضاً على الوقت المستهلك لمحاولة النزع ضمن نفس الموقع داخل القناة الجذرية. مما يشير إلى أنه لا فرق عملياً بين النوعين من حيث صعوبة العمل بتقنية الميكروسونيك. كما أن عملية التجاوز أكثر سهولة من عملية النزع.

المراجع:

1- NAGARATNA, P.J; SHASHIKIRAN, N.D. *In vitro comparison of NiTi rotary instruments and stainless steel hand instruments in root canal preparation in primary and permanent molar*. J Indian SocPedod Prev, vol.24(4) , 2006 , P186-91.

2- SOUTER, N.J; MESSER, H.H. *Complications associated with fractured file removal using an ultrasonic technique*. JOE, vol.31(6), 2005, p450-2.

3- MADARATI, A.A; HUNTER, J.M. *Management of Intracanal Separated Instruments*. JOE , vol.39, no.5, 2013, P569-81.

4- PARASHOS, P; MESSER, H.H. *Rotary NiTi Instruments Fracture and its Consequences*. JOE, vol.32, No11, 2006, P1031-43.

5- ANKRUM, M.T; HARTWELL, G.R; TRUITT, J.E. *K3 Endo, ProTaper, and ProFile systems: breakage and distortion in severely curved roots of molars*. J Endod, vol.30, 2004, p234 –7.

6- ARENS, F.C; HOEN, M.M; STEIMAN, H.R; DIETZ, G.C. *Evaluation of single-use rotary nickel-titanium instruments*. J Endod, vol.29, 2003, p664-6.

7- MADARATI, A.A; QUALTROUGH, A.J; WATTS D.C. *Opinions and attitudes of endodontists and general dental practitioners in the UK towards the intracanal fracture of endodontic instruments. Part 2*. International Endodontic Journal, 41, 2008, p1079–1087.

8- GLUSKIN, A.H; PETERS, C.I; WONG, R.D.M; et al. *Endodontics*. 6th[ed]. ch 31, BC Decker Inc, 2008, p1088-1161.

9- WARD, J.R; PARASHOS, P; MESSER. H.H. *Evaluation of an ultrasonic technique to remove fractured rotary nickel-titanium endodontic instruments from root canals: clinical study*. J Endod, vol.29(11), 2003, p764–79.

10- WARD, J.R; PARASHOS, P; MESSER. H.H. *Evaluation of an ultrasonic technique to remove fractured rotary nickel-titanium endodontic instruments from root canals: an experimental study*. J Endod, vol.29(11), 2003, p756–63.

11- HULSMANN, M. S. *Influence of several factors on the success or failure of removal of fractured instruments from the root canal.* EndodDenrTraumatol, vol.15, 1999, p 252-258.

12- JIMENEZ-ORTIZ, J.L; PORRAS, A.N.C; TELLO-GARCIA, B; NAVARRO, H.M.H. *Rotary instrumentation: usage, separation and effect on postoperative endodontic complications*. RevistaOdontológica Mexicana, vol.18 (1), 2014, p27-31

13- NEVARES, G; CUNBA, R.C; ZUOLO, M.L; et al. *Success Rate for Removing or Bypassing Fractured Instruments: A Prospective Clinical Study.* JOE; vol.38, no.4, 2012, p442-4.

14- SUTER. B; LUSSI. A; SEQUEIRA, P. *Probability of removing fractured instruments from root canals.* International Endodontic Journal, vol.38, 2005, p112–23

15- CUJE, J; BARGOLZ, C; HULSMANN, M. *The Outcome of Retained Instrument Removal in a Specialist Practice*. International Endodontic Journal, vol.34, 2010, P545-554.

16- MADARATI, A.A; QUALTROUGH, A.J; WATTS, D.C. *Effect of retained fractured instruments on tooth resistance to vertical fracture with or without attempt at removal*. International Endodontic Journal. 43, 2010, p424–9,

17- IQBAL, K.m; KOBLI, R.M; KIM S.J. *A Retrospective Clinical Study of Incidence of Root Canal Instrument Separation in an Endodontics Graduate Program: A PennEndo Database Study*. JOE, vol.32, no.11, 2006, P1048-52.

18- RUDDLE, C.J. *Nonsurgical retreatment*. In: Cohen S, Burns RC, eds. *Pathways of the pulp*. 8th ed. St. Louis, CV Mosby, 2002, P875–929.

19- TZANETAKIS, N.G; EVANGELOS, G; KONTAKIOTIS, G.E; et al. *Prevalence and Management of Instrument Fracture in the Postgraduate Endodontic Program at the Dental School of Athens: A Five-year Retrospective Clinical Study*. JOE; vol.34, No.6, 2008, p675-8.

20- GENGOGLU, N; HELVACIOGLU, D. *Comparison of the Different Techniques to Remove Fractured Endodontic Instruments from Root Canal Systems, European Journal of Dentistry*, vo.l3, 2009, p90-5.

21- NAGAI, O; TANI, N; KAYABA, Y; KODAMA, S; OSADA, T. *Ultrasonic removal of separated instruments in root canals*. IntEndod J, vol.19, 1986, p298 –304.

22- SCHAFER, E; DIEZ, C; HOPPE, W; TEPEL, J. *Roentgenographic investigation of frequency and degree of canal curvatures in human permanent teeth*. J Endod, vol.28, 2002, p211-216.

23- Al-FOUZAN, K.S. *Incidence of rotary ProFile instrument fracture and the potential for bypassing in vivo*. Int Endod J, vol.36, 2002, p864–7.

24- PRATEEK, J; GANESH, T.B; ADITYA, S; MITHRA, N.H. *Management Options of Intracanal Separated Instruments: A Review*. JPSI, vol.2(6), 2013, p17-21

25- FORS, U.G.H; BERG, J.O. *Endodontic treatment of root canals obstructed by foreign objects*. Int Endod J, vol.19, 1986, p2–10.

26- CHEUNG, G.S. *Instrument fracture: mechanisms, removal of fragments, and clinical outcomes*. Endodontic topics, 2009, p1-26

27- ALOMAIRY, KH, *Evaluating Two Techniques on Removal of Fractured Rotary Nickel-Titanium Endodontic Instruments from Root Canals: An Invitro Study*. JOE, vol35(4), 2009, P559-62.