دراسة مقارنة لخشونة السُّطوح السّنّيّة النَّاتجة عن وسائل التَّنضير حول السِّنِّيِّ اليدويّة والصَّوتيَّة وفوق الصَّوتيَّة

إعداد طالبة الماجستير
فيروز أبو طربوش*

إشراف الأستاذ الدكتور
أسامة ابراهيم **

الملخص

خلفية البحث: قد تؤدِّي المعالجة حول السِّنِّيَّة إلى تغيُّرات في سطوح الجذور المعالجة. وقد يتمُّ التَّعبير عنها بخشونة السَّطح. ويؤدِّي اختلاف وسائل المعالجة اليدوية والآليَّة في آليَّة عملها إلى اختلاف تأثيرها في السُّطوح الجذرية.

الهدف: مقارنة خشونة السُّطوح الجذريَّة النَّاتجة عن المعالجة الميكانيكيَّة حول السِّنِّيَّة بوساطة الأدوات اليدويَّة والصَّوتيَّة وفوق الصّوتيَّة.

المواد والطرائق: تألفت عيِّنة البحث من 40 سنّاً وحيدة الجذر مصابة بمرض حول سنِّيٍّ متقدِّم تمَّت معالجتها سريريَّاً داخل الفم، وقلعها مباشرة بعد انتهاء المعالجة، وُزِّعت إلى أربع مجموعات متساوية: مجموعة الأسنان المعالجة بجهاز التَّقليح فوق الصَّوتيِّ، ومجموعة الأسنان المعالجة بجهاز التَّقليح الصَّوتيِّ، ومجموعة الأسنان المعالجة بمجارف غريسي، والمجموعة الشاهدة. وتمَّ تسجيل متثابتات خشونة السَّطح Surface Roughness Measuring بوساطة مقياس خشونة السَّطح Parameters Instrument. ودُرست متثابتات خشونة السطح الآتية: Ra (Roughness average): معدّل الخشونة، وRt (Maximum height of the profile)، وSm (Spacing mean).

النَّتائج: لم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائيَّة في قيم متوسِّطات متثابتات الخشونة بين المجموعات المدروسة.

الاستنتاجات: لا أثر للمعالجة حول السِّنِّيَّة في خشونة السُّطوح الجذريَّة المعالجة مهما كانت وسيلة المعالجة.

* علم النسج حول السنية في كلية طب الأسنان- جامعة دمشق
** أستاذ علم النسج حول السنية في كلية طب الأسنان- جامعة دمشق

A Comparative Study of Dental Surface Roughness Resulting From Manual, Sonic and Ultrasonic Periodontal Debridement

Supervised By DDS, PhD
Ousama Ibrahim**

Prepared By
Fayrouz Abou Tarboush*

Abstract

Background: The periodontal therapy causes surface roughness in root surfaces. The variety in the mechanism action of the periodontal instruments causes differences in its effects on the root surfaces.

Aim: Comparing of the surface roughness resulted from periodontal debridement with manual, sonic and ultrasonic instruments.

Materials & Method: The study samples consist of 40 single rooted teeth with advanced periodontal disease. It was divided into 4 groups: Ultrasonic group, Sonic group, Gracey curettes group which has been treated clinically and extracted immediately after the treatment, and Control group. Surface Roughness parameters have been measured by Surface Roughness Measuring Instrument, which included: Roughness average (Ra), Maximum height of the profile (Rt), Spacing mean (Sm), Rz and maximum Roughness (Rmax).

Results: There were no significance statistical differences in parameters' roughness between experimental groups (P>0, 05).

Conclusion: The periodontal therapy doesn't have any effect on surface root roughness regardless the type of used instrument.

Key wards: roughness, root surface, periodontal therapy, instrumentation.

* Periodontology Department- Faculty of Dental - Damascus University.
** Phd. - Periodontology Department- Faculty of Dental Medicine - Damascus University.

1. المقدِّمة:

تؤدِّي المعالجة حول السِّنِّيَّة إلى خشونة في سطوح الجذور المعالجة، فتسبِّب المعالجة بالأدوات اليدوية أخاديد كبيرة في سطح الجذر[1]، وتزيل عشرون ضربة بالمجارف اليدويَّة ستِّين ميكروناً من سماكة الملاط السِّنِّيِّ[2]، وقد تزيل المجارف اليدويَّة طبقة الملاط بشكل كامل وتكوِّن خدوشاً عميقة في طبقة العاج الجذريِّ[3]. كذلك تسبِّب الأجهزة الصَّوتيَّة أخاديد كبيرة في سطح الجذر، في حين لا تسبِّب الأجهزة فوق الصَّوتيَّة ذلك[1]. وقد تبيَّن أن الأجهزة فوق الصَّوتيَّة تسبِّب إزالة أقلّ لمادة السِّنِّ من الأجهزة الصَّوتيَّة، وتبلغ سماكة الطبقة المزالة من الملاط 11.6µ بالأدوات فوق الصَّوتيَّة مقابل 93.5 µ للأدوات الصَّوتيَّة[4].

وبيَّنت بعض الدّراسات عدم وجود اختلافات في الخشونة الناتجة عن المعالجة بالأجهزة الصوتية وفوق الصوتية [5]، وبين الأدوات اليدوية وفوق الصوتية[6، 7]. وبدت سطوح الجذور المعالجة بالأدوات اليدويَّة أكثر نعومة في بعض الدِّراسات لدى مقارنتها بتلك االمعالجة بالأدوات الآليَّة [8 -21]. وتسبِّب الأجهزة الصَّوتيَّة خشونة متباينة في سطح الجذر مقارنة بالأجهزة فوق الصَّوتيَّة، فقد تكون الخشونة الناتجة عنها أكبر[22]، أو متماثلة[19] أو أقلَ من تلك الناتجة عن الأجهزة فوق الصَّوتيَّة[15].

3. الهدف:

مقارنة خشونة السُّطوح الجذريَّة النَّاتجة عن المعالجة حول السِّنِّيَّة باستعمال الأدوات اليدويَّة والصَّوتيَّة وفوق الصَّوتيَّة.

4. المواد والطرائق:

استشير اختصاصي في الإحصاء لتحديد حجم العينة المطلوب للبحث. فتألَّفت عيِّنة الدِّراسة من 40 سنَّاً وُزِّعت في أربع مجموعات، شملت كلّ منها 10 أسنان: مجموعة

الأسنان المعالجة بالجهاز فوق الصَّوتيِّ، ومجموعة الأسنان المعالجة بالجهاز الصَّوتيّ، ومجموعة الأسنان المعالجة بالمجارف اليدويَّة، ومجموعة الأسنان غير المعالجة-المجموعة الشَّاهدة.

معايير اختيار الأسنان:

أسنان وحيدة الجذر، ومصابة بمرض حول سنِّيّ متقدِّم، ومحاطة بجيوب عمقها ≤ 4 ملم، وتعاني من حركة شديدة درجة II أو III بحسب تصنيف ميللر، وغير مصابة بنخور جذريَّة، وهي أسنان مقرَّر قلعها ضمن خطَّة المعالجة. وقد تمَّت معالجتها حول سنِّيًّا قبل القلع وبعد أخذ موافقة المريض على خطَّة المعالجة.

أدوات الدراسة:

1- مجموعة مصغَّرة من مجارف غريسي التَّقليدية 5-6، 7-8، 11-12، 13-14 من شركة Medesy الإيطالية، وحجر شحذ ARKANSAS من شركة Hu-Fredy الأمريكية.
2- جهاز التَّقليح فوق الصَّوتيِّ Various 560 من شركة NSK اليابانيَّة. وهو من النَّوع الكهربائيِّ الجهديِّ piezoelectric. يعمل بتواتر 28-32 كيلو هرتز وباستطاعة 8 واط، والرَّأس G6.
3- جهاز التَّقليح الصَّوتيِّ AS2000 من شركة NSK اليابانيَّة. ويعمل بتواتر 6,200-6,450 كيلو هرتز وبضغط هواء 0,28 ميغاباسكال، والرَّأسان S2 وS3.
4- قبضة توربين وسنابل ماسية كروية قياس 1 /2 (بقطر 0.6ملم).
5- محقنة مع مخدِّر موضعيٍّ ليدوكائين، وكلابات قلع الأسنان الأماميَّة والضَّواحك.
6- محلول الفورمالين 10% لحفظ الأسنان المقلوعة إلى حين إجراء الدِّراسة عليها.
7- مقياس خشونة السَّطح Surface Roughness Measuring Instrument، طراز: SE-

3400 من إنتاج شركة Kosaka Laboratory اليابانيَّة الموجود في المخبر الـوطنيِّ للمعايير والمعايرة - مركز الدِّراسات والبحوث العلميَّة- دمشق.

طريقة العمل:

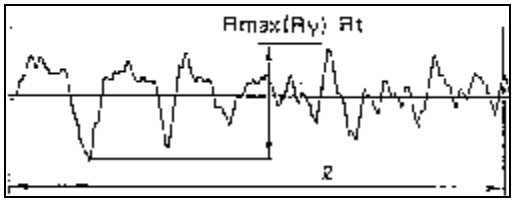
1- تخدير المريض موضعيًّاً دهليزيًّاً ولسانيًّاً أو حنكيًّاً.

2- إجراء التَّنضير حول السِّنِّيِّ للأسنان بإحدى الأدوات المذكورة سابقاً حتى يـصبح سطح الجذر خالياً من المخرشات المحسوسة عند تقييمه وبلطف بوسـاطة الـسَّابر اللَّثويِّ. دون المبالغة في العمل أو السَّعي لتنعيم سطح الجذر، ودون تطبيـق قـوة جانبية كبيرة في أثناء العمل في المجموعات المعالجة جميعها ودون تحديـد زمـن المعالجة. ولم تخضع مجموعة الأسنان الشَّاهدة لأيَّة معالجة. وضُبطت قوَّة الجهاز فوق الصَّوتيِّ عند القيمة المتوسِّطة 2-3 ضمن خيار المعالجة حول السِّنِّيَّة P. أمَّـا الجهاز الصَّوتيِّ فطاقته غير قابلة للتَّغيير. وشُحذت المجارف بعد معالجة كـلِّ 10 سطوح.

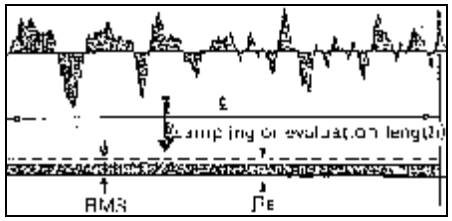
3- قلع الأسنان بلطف دون التَّداخل على منطقة الجيب، بعد تحديـد حـدود الحافَّـة اللَّثويَّة الحرَّة على السِّنِّ بعمل ميزابة بوساطة سنبلة توربين كروية ماسيَّة صـغيرة الحجم (قطر 0.6 ملم). ثم غُسلت السِّنُّ من الدَّم والفضلات تحت الماء الجاري مدَّة دقيقة. وتمَّ عمل ميزابة أخرى بوساطة السُّنبلة نفسها على طـول حافـة الارتبـاط الضَّام للسِّنِّ، وبذلك تمَّ تحديد السَّطح الجذريِّ المعالج بدقَّة (منطقة الدِّراسـة التـي تمثِّل منطقة الجيب حول السِّنِّيِّ). وحُفظت الأسنان المقلوعة في عبوات بلاسـتيكيَّة حاوية على محلول الفورمالين10% إلى حين دراستها.

4- تمَّ قياس متثابتات Parameters خشونة السَّطح في المنطقة المحدَّدة علـى الـسِّنِّ. وبالنِّسبة إلى مجموعة الأسنان الشَّاهدة تمَّ القياس في المناطق الخالية مـن القلـح. وحُسِبَتْ متثابتات الخشونة لكلِّ سنّ من الأسنان في ستَّة مواضع مختلفة عـشوائيَّة

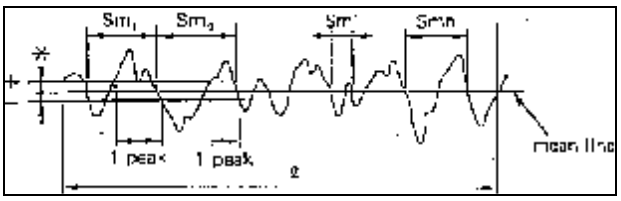
طول كلّ منها 1,25 ملم. وتضمّن القياس متثابتات خشونة السّطح الآتية: Ra (Roughness average): معدّل الخشونة وهو القيمة الوسطيّة للانحرافات المسجّلة لمنحني الخشونة Roughness profile (شكل 1)، وRt (Maximum height of the profile): المسافة بين أعلى نقطة وأخفض نقطة في منحنى الخشونة (شكل 2)، وSm (Spacing mean): القيمة الوسطيّة للمسافات الأفقيّة بين نتوءات منحنى الخشونة (شكل 3).



شكل (1): مخطط ترسيمي يبين كيفية حساب معدل الخشونة



شكل (2): مخطط ترسيمي يبين كيفية حساب Rt



شكل(3): مخطط ترسيمي يبين كيفية حساب Sm

التَّحليل الإحصائيُّ:

حُسِبَ المتوسِّط الحسابي بالميكرون لقيم متثابتات الخشونة لكلِّ سنٍّ (6 قراءات)، ومن ثمَّ حُسِبَ المتوسط الحسابي لكلِّ مجموعة. دُرِسَ تأثير المجموعة المدروسة في قيم كلٍّ من المتثابتات المدروسة. وأُجري اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم المتثابتات بين المجموعات المدروسة. وأُجريت الحسابات الإحصائية باستخدام برنامج SPSS إصدار13.0.

5. النَّتائج:

يبيِّن الجدول(1) المتوسطات الحسابيَّة لمتثابتات خشونة السَّطح المدروسة للمجموعات الأربع المدروسة.

جدول(1)

المتوسط الحسابي(بالميكرون) والانحراف المعياري لمتثابتات خشونة السطوح للمجموعات المدروسة

المجموعة المدروسة	Ra	Rt	Sm
مجموعة المعالجة فوق الصوتية	1.86 ± 0.58	13.90±5.37	0.175±0.036
مجموعة المعالجة الصوتية	1.57±0.75	11.62±5.22	0.173±0.048
مجموعة المعالجة اليدوية	1.60±0.44	13.23±4.17	0.139±0.022
المجموعة الشاهدة	1.81±0.60	13.34±3.89	0.165±0.072

دراسة تأثير المجموعة المدروسة في قيم المتثابتة Ra

بيَّنت نتيجة اختبار تحليل التَّباين أحاديّ الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسِّط قيم المتثابتة Ra بين المجموعات أنَّ قيمة مستوى الدَّلالة أكبر من القيمة 0.05. أيّ أنَّه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيَّة في متوسّط قيم المتثابتة Ra بين المجموعات المدروسة عند مستوى الثِّقة 95% (جدول 2).

جدول (2)

نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم Ra بين المجموعات المدروسة

المتثابتة المدروسة	قيمة F المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
Ra	0.603	0.618	لا توجد فروق دالة

دراسة تأثير المجموعة المدروسة في قيم المتثابتة Rt

بيَّنت نتيجة اختبار تحليل التَّباين أحاديِّ الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسِّط قيم المتثابتة Rt بين المجموعات المدروسة أنَّ قيمة مستوى الدَّلالة أكبر من القيمة 0.05. أيّ أنَّه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيَّة في متوسّط قيم المتثابتة Rt بين المجموعات المدروسة عند مستوى الثِّقة 95% (جدول 3).

جدول (3)

نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم Rt بين المجموعات المدروسة

المتثابتة المدروسة	قيمة F المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
Rt	0.432	0.731	لا توجد فروق دالة

دراسة تأثير المجموعة المدروسة في قيم المتثابتة Sm

بيَّنت نتيجة اختبار تحليل التّباين أحاديِّ الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسِّط قيم المتثابتة Sm بين المجموعات المدروسة أنَّ قيمة مستوى الدَّلالة أكبر من القيمة 0.05. أيّ أنَّه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيَّة في متوسِّط قيم المتثابتة Sm بين المجموعات المدروسة عند مستوى الثِّقة 95% (جدول 4).

جدول (4)

نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم Sm بين المجموعات المدروسة

المتثابتة المدروسة	قيمة F المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
Sm	1.153	0.341	لا توجد فروق دالة

ومن ثمَّ لا فرق في خشونة السطوح بين المجموعات المدروسة، ولا أثـر للمعالجـة حول السنية بإحدى وسائل المعالجة المستعملة في البحث في خشونة السطوح الجذرية المعالجة.

6. المناقشة:

تهدف المعالجة حول السِّنِّيَّة إلى إزالة اللُّويحة والقلح والمخرِّشات الموضعيَّة الموجودة في الجيب حول السِّنِّيِّ. وتتمُّ هذه العملية بوساطة الأدوات اليدوية أو الآلية[23] التـي تؤدِّي إلى تأثيرات مختلفة في السطوح الجذرية. وشملت الدراسـة الحاليـة 40 سـناً متحركة، عولجت حول سنِّيًّاً وقلعت مباشرة بعد انتهاء المعالجـة. وأُجـري اختبـار خشونة السطح على منطقة الجيب حول السني المحدَّدة مسبقاً. ولـم تظهـر الدراسـة فروقاً دالة في قيم متثابتات خشونة السطح بين المجموعات المدروسة. وقد كان هناك تنوع في نتائج الدراسات وتنوع في وسائل المعالجـة المـستخدمة وطرائـق العمـل وتصاميم الدراسات. ونجد صعوبة في المقارنة بنتـائج الدراسـات بـسبب اخـتلاف ظروف العمل. وإن فقدان المعيارية باختلاف طريقة المعالجة واختيار العينة وتراكب الضربات وعددها وحِدَّة الحافات القاطعة للمجارف اليدويـة وشـكل الـرأس الآلـي المستعمل ومقطعه العرضي[24]، ونوع الجهاز الصوتي وفوق الـصوتي المـستعمل وطاقته وزاوية تطبيقه مع السن والقوة الجانبية المطبَّقة[25]، ومدة التماس مـع الـسن

واختلاف الطبيب المعالج وخبرته، كل ذلك قد يكون سبباً في اختلاف النتائج بين الدراسات. فقد جرت معظم الدراسات على أسنان سليمة حول سنياً ومقلوعة لأسباب تقويمية، وتمَّ العمل عليها خارج الفم وضمن شروط معيارية محددة[18-19]. بينما جرت الدراسة الحالية على أسنان مصابة بمرض حول سني متقدم مغطاة بالقلح ومحاطة بجيوب عميقة وعولجت داخل الفم. وقد يقلِّل العمل السريري على أسنان متحركة من دقة حركة الأدوات واتجاهها. كما تختلف بنية السطح السني بين سن سليمة وأخرى مصابة بمرض حول سني، وقد يؤثر ذلك في نتائج المعالجة في السطح المعالج. كما عولجت الأسنان بالطريقة والأسلوب المتبعين في المعالجة السريرية اليومية وباستعمال أكثر وسائل المعالجة المستعملة محلياً. وباتباع مبدأ التنضير حول السني حتى أصبح سطح الجذر خالياً من المخرشات المحسوسة عند تقييمه بلطف بوساطة السابر حول السني التقليدي دون اعتماد أي وسيلة آلية تحدد حالة نظافة السطح. وقد اختلفت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة Riberio والمجموعة 2006[19] التي جرت على أسنان مقلوعة لأسباب تقويمية بعد صقلها وتنعيمها، مما أدَّى إلى خشونة زائدة في السطح السني مقارنة بالمجموعة الشاهدة. وهذا أمر طبيعي بعد عملية الصقل، فتطبيق أي أداة على سطح أملس سوف يسبب خشونة في هذا السطح. كما اختلفت مع نتائج دراسة Santos والمجموعة 2008 [26] التي اعتمدت القيام بتسوية الجذر عند استعمال المجارف اليدوية، واستعملت الكاشف حول السني للتأكد من نظافة السطح، ممَّا أدَّى إلى استمرار العمل حتى يتم تنظيف سطح الجذر بشكل كامل، ومن ثمَّ زيادة تعرضه للأدوات مما يؤثر في خشونة السطح. ولم تتمكن هذه الدراسة من تحديد خشونة السطح للمجموعة الشاهدة بسبب الكتل القلحية الكبيرة التي كانت تغطيها والتي أخرجتها من المجال الذي يعمل به مقياس الخشونة المستعمل. وتوافقت نتائج الدِّراسة الحاليَّة مع نتائج دراسة kocher والمجموعة 2001[27] في عدم وجود اختلاف في خشونة سطوح مجموعة الأسنان الشاهدة

ومجموعتي المعالجة بالأجهزة الصَّوتيَّة وفوق الـصَّوتيَّة. واختلفـت معهـا فـي أنَّ المجارف اليدويَّة تسبب السَّطح الأنعم. وقد يعود الاختلاف إلى اختلاف خبرة المعـالج أو طريقة المعالجة أو القوة المطبّقة أو حدَّة المجارف.

ولمَّا كانت السموم توجد بشكل سطحي على سطح الجذر ومن السهل إزالتها بالتفريش أو الصقل أوالتقليح الخفيف[28] فليس من الضروري إزالة الملاط والعـاج للحـصول على الشفاء[28]، ولا داعي لتنعيم سطح الجذر في أثناء المعالجة، وللطبيـب المعـالج حرية اختيار وسيلة المعالجة بما يتناسب مع خبرته وحاجات مريضه.

7. الاستنتاجات:

1. لا أثر للتَّنضير حول السِّنِّيِّ في خشونة السُّطوح الجذريَّة المعالجة.
2. لا فرق في خشونة السُّطوح الجذريَّة المعالجة بالوسائل اليدويَّة أو الصَّوتيَّة أو فوق الصَّوتيَّة.

المراجع

1- Jacobson L, Blomlf J, Lindskog S. Root surface texture after different scaling modalities. Scand J Dent Res 1994;102:156-160.

2- Coldiron NB, Yukna RA, Weir J et al. A quantitative study of cementum removal with hand curettes. J Periodontol 1990; 61:293-299.

3- Crespi R, Barone A and Covani U. Er:YAG Laser Scaling of Diseased Root Surfaces: A Histologic Study. J Periodontol 2006; 77: 218-222 .

4- Ritz L, Hefti AF, Rateitschak KH. An in vitro investigation on the loss of root substance in scaling with various instruments. J Clin Periodontol 1991;18:643-647.

5- Lie T, Leknes Kn. Evaluation of the effect on root surfaces of air turbine scalers and ultrasonic instrumentation. J Periodontol 1985; 56: 522-531.

6- Cross-Poline GN, Stach DJ, Newman SM. Effects of curet and ultrasonics on root surfaces. J Am J Dent 1995; 8:131- 133.

7- Vastardis S, Yukna RA, Rice DA et al. Root Surface removal and resultant Surface texture with diamond – coated Ultrasonic inserts: an in vitro and SEM study . J Clin periodontal 2005; 32:467-473.

8- Meyer K, Lie T. Root surface roughness in response to periodontal instrumentation studied by combined use of microroughness measurements and scanning electron microscopy. J Clin periodontol 1977; 4: 77-91.

9- Garnick JJ, Dent J. A scanning electron micrographical study of root surfaces and subgingival bacteria after hand and ultrasonic instrumentation. J Periodontol 1989; 60:441-447.

10- Jerry J, Garnick and Dent J. A scanning electron micrographical study of root surfaces and subgingival bacterial after hand and ultrasonic instrumentation. J Periodontol 1989; 49:441-447.

11- Schlageter L, Rateitschak-Plüss EM, Schwarz JP. Root surface smoothness or roughness following open debridement. An in vivo study. J Clin Periodontol 1996; 23:460-464.

12-Yukna RA, Scott JB, Aichelmann-Reidy ME et al. Clinical evaluation of the speed and effectiveness of subgingival calculus removal on single-rooted teeth with diamond-coated ultrasonic tips. J Periodontol 1997; 68:436- 442.

13-Kocher T, König J, Hansen P et al. Subgingival polishing compared to scaling with steel curettes: a clinical pilot study. J Clin Periodontol 2001; 28:194-199.

14-Busslinger A, Lampe K, Beuchat M et al. A comparative in vitro study of a magnetostrictive and a piezoelectric ultrasonic scaling instrument. J Clin Periodontol 2001; 28:642-649.

15-Schmidlin PR, Beuchat M, Busslinger A et al.Tooth substance loss resulting from mechanical, sonic and ultrasonic root instrumentation assessed by liquid scintillation. J Clin Periodontol 2001; 28: 1058-1066.

16-Folwaczny M. Influence of Parameters on Root Surface Roughness Following Treatment With a Magnetostrictive Ultrasonic Scaler: An In Vitro Study. J Periodontol 2004; 75:1221-1226.
17-Schwarz F, Bieling K, Venghaus S et al. Influence of fluorescence-controlled Er: YAG Laser radition, the Vector system and hand instruments on periodontally diseased root surfaces in vivo. J Clin Periodontol 2006; 33: 200-208.

18-Casarin RCV, Pinto FR, Sallum AW et al. Assessment of ultrasonic root surface scaling with different power settings. Roughness evaluation. Braz J Oral Sci 2006; 17:996-1000.

19-Ribeiro FV, Casarin RCV, Junior FHN et al. Comparative in vitro study of root roughness after instrumentation with ultrasonic and diamond tip sonic scaler. J Appl Oral Sci 2006; 14: 124-219.

20-Kawashima H, Sato S, Kishiba M et al. A comparison of root surface instrumentation using two piezoelectric scalers and a hand scaler in vivo. J Periodontol Res 2007; 42:90-95.

21- Santos F A, Pochapski M T, Leal P C et al. Comparative study on the effect of ultrasonic instrument on the root surface in vivo. Clin Oral Invest 2008;12:143–150.

22-Jotikasthira NE, Lie T, Leknes KN. Comparative in vitro studies of sonic, ultrasonic and reciprocating scaling instruments. J Clin Periodontol 1992;19:560-569.

23-Lea SC, Felver B, Landini G et al. Ultrasonic Scaler Oscillations and Tooth-surface Defects. J Dent Res 2009; 88:229-234.

24-Flemmig TF, Petersilka GJ, Mehl A et al. Working parameters of a magnetostrictive ultrasonic scaler influencing root substance removal in vitro. J Periodontol 1998; 69:547-553.

25-Santos FA, Pochapski MT, Leal PC et al. Comparative study on the effect of ultrasonic instruments on the root surface in vivo. Clin Oral Invest 2007(Electronic vertion).

26- Nyman S, Westfelt E, Sarhed G et al. Role of "diseased" root cementum in healing following treatment of periodontal disease.A clinical study. J Clin Periodontol 1988; 15:464-468.

27- Kocher T, Rosin M, Langenbeck N, Bernhardi O. Subgingival polishing with a Teflon-coated sonic scaler insert in comparison to conventional instruments as assessed on extracted teeth. II- subgingival roughness. J Clin Periodontol 2001; 28:723-729.

28-Listgarten MA, Ellegaard B. Electron microscopic evidence of a cellular attachment between junctional epithelium and dental calculus. J Periodont Res 1973; 8:143-150.

تاريخ ورود البحث إلى مجلة جامعة دمشق 2010/4/6.
تاريخ قبوله للنشر 2010/6/16.