

## مصادقية الصور الذروية في تحديد مقدار تناقص طول الجذر السني في أثناء الغرز التقويمي\*

عماد كعيد\*\*\*

رينا طانيليان\*\*

### الملخص

خلقية وهدف البحث: يعدُّ الامتصاص الجذري من أكثر التأثيرات السلبية خلال المعالجات التقويمية ولاسيما عند تطبيق قوى الغرز، اعتمد تقدير الامتصاص الجذري الذروي في أغلب الدراسات على الصور الشعاعية الذروية وذلك بمساعدة معادلات خاصة. لذلك كان هدف البحث هو دراسة مدى مصادقية الصور الذروية باستخدام معادلة Linge & Linge في تحديد مقدار تناقص طول الجذر السني خلال تطبيق قوى الغرز على القواطع العلوية والسفلية، عن طريق مقارنتها بالصور الطبقيّة المحورية المحوسبة Computerized axial (CT-scan) transverse scanning. مواد البحث وطرقه: اختيرت 252 قاطعة علوية وسفلية لمرضى تراوحت أعمارهم بين 18-25 سنة، عولجوا باستخدام أقواس الغرز بحيث كان مقدار القوة المطبقة 15-20غ لكل قاطعة ومدة 5 أشهر. أجريت صور ذروية بتقنية التوازي و CT-scan لكل مريض قبل الغرز مباشرة وبعده. أجري قياس مقدار تناقص طول الجذر السني من خلال استخدام معادلة Linge & Linge على الصور الذروية، وبطرح طول السن قبل الغرز من طوله بعد الغرز على صور الـ CT-scan. ثم أجريت الدراسة الإحصائية باستخدام تحليل T ستيودنت للعينات المترابطة.

\* أعد البحث في سياق رسالة الدكتوراه للطالبة رينا طانيليان بإشراف الأستاذ الدكتور عماد كعيد.

\*\* قسم تقويم الأسنان والفكين - كلية طب الأسنان - جامعة دمشق.

\*\*\* قسم تقويم الأسنان والفكين - كلية طب الأسنان - جامعة دمشق.

النتائج: لوحظ أن 25% من عينة البحث أظهرت زيادة في طول الجذر السني في الصور الذروية. كما لوحظ عند إجراء مقارنة بين قياسات صور الذروية وقياسات CT-scan وجود فروق دالة إحصائياً بين قيم المتغيرات جميعها ما عدا (الثنية العلوية اليسرى) ( $P=0.052$ ). حيث كانت القيمة المتوسطة لمقدار تناقص طول القواطع العلوية في الصور الذروية (-1.46 ± 0.98 ملم) مقارنة بالـ CT-scan ( $0.52 \pm 0.62$  ملم)، والقيمة المتوسطة لمقدار تناقص طول القواطع السفلية في الصور الذروية ( $1.17 \pm 1.71$  ملم) مقارنة بالـ CT-scan (-0.82 ± 0.61 ملم).

الاستنتاجات: لم تكن الصور الذروية ذات مصداقية كافية لتقدير الامتصاص الجذري، إذ لوحظ وجود زيادة في طول الجذر السني خلال تطبيق قوى الغرز لدى استخدام معادلة Linge & Linge على الصور الذروية لما يقارب 25% من عينة البحث، كما كانت قيم تناقص طول الجذر السني المقدر على هذه الصور أكبر من تلك المقدر باستخدام الـ CT-scan التي تعطي قياسات أقرب من القياسات الحقيقية. الكلمات المفتاحية: الامتصاص الجذري الذروي، الصور الذروية، التصوير الطبقي المحوري المحوسب.

---

## Reliability of Periapical Photographs in the Evaluation of Root Shortening During Orthodontic Intrusion

Rina Tanilian \*

Imad kaied \*\*

---

### Abstract

**Background and Objected:** Apical root resorption is a common adverse effect during orthodontic treatment, specially the intrusion forces. Apical photographs by using the parallel technique and with the help of some formulas were the most common approaches to investigate the root resorption. The aim of this study was to study the reliability of periapical photographs in evaluating of root length shortening during orthodontic intrusion forces, by comparing with that diagnosed by using the CT-scan images.

**Materials and Methods:** 252 upper and lower incisors were selected from patients with ages ranged 18-25 years. Intrusion forces 15-20g per incisor were applied during 5 months. Each case was photographed before and after intrusion by paralleling periapical radiographic technique and CT scanner. The root shortening was investigated in periapical images by Linge & Linge formula, and by subtracting the posttreatment tooth length from the pretreatment one in the CT-scan images. Paired *t*-test analysis was used to compare measurement values.

---

\*Dept. Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of dentistry, Damascus University.

\*\* Prof. Dept. Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of dentistry, Damascus University.

---

**Results:** 25% from the entire sample showed increase in tooth length. There were statistically significant differences between the magnitude of root shortening analyzed by periapical radiographs comparing with the CT-scan images, except for the upper left central incisors ( $P=0.052$ ). The average of root shortening of upper incisors investigated by periapical images were ( $-1.46\pm 0.98\text{mm}$ ) compared with ( $-0.62\pm 0.52\text{mm}$ ) investigated by CT-scan images, and the average of root shortening of lower incisors investigated by periapical images were ( $-1.71\pm 1.17\text{mm}$ ) compared with ( $-0.82\pm 0.61\text{mm}$ ) investigated by CT-scan images.

**Conclusion:** The periapical photographs were not sufficiently reliable in the evaluation of apical root resorption. It was found that (25%) of the sample showed increase in tooth length by using parallel technique of periapical images and Linge & Linge formula. The periapical photographs indicated more root shortening during incisors intrusion compared with the CT-scan images.

**Key words:** apical root resorption, periapical images, CT-scan image.

---

## المقدمة Introduction:

تشمل بعض المعالجات التقويمية غرز القواطع بهدف تصحيح العضة العميقة التي تظهر بزيادة تغطية تيجان القواطع العلوية لأكثر من ثلث طول تيجان القواطع السفلية، استخدمت وسائل وتقنيات مختلفة وفقاً لاستطباب كل حالة [1-8]. لوحظ من خلال الدراسات العديدة بهدف مقارنة آلية غرز القواطع ومقدارها بين هذه التقنيات المختلفة، أن سوء تطبيق الأجهزة والقوى التقويمية الغازرة الكبيرة سبب في حدوث ردود فعل غير مرغوب فيها [9-11]، ويعدُّ امتصاص جذور القواطع (أي تناقص طول الجذر السني) من أكثر المشاكل الناتجة عن حركة الغرز بسبب تركيز قوى الغرز على منطقة صغيرة متمثلة بذرى الجذور [12-14]. ميّز Phillips [15] بين الامتصاص الجذري الذروي apical root resorption الذي يظهر من خلال تناقص طول الجذر السني وبين الامتصاص الجذري الملاطي cementum root resorption حيث تظهر فجوات الامتصاص على سطوح الجذر السني. أكد كل من Brezniak & Wasserstein [16] و Levander, Bajka et al. [17] صعوبة تشخيص الامتصاص الجذري في مراحله الأولية عن طريق استخدام الوسائل التشخيصية الشعاعية التقليدية. تعددت الوسائل التشخيصية الشعاعية للامتصاص الجذري، إذ عدت الصور الشعاعية الذروية و البانورامية من أكثر الوسائل المستخدمة في العيادات السنية، فضلاً عن الصور السيفالومترية والإطباقية [15]. تعدُّ كل من طريقتي التصوير الذروي بتقنية التوازي Paralleling technique والتصوير الذروي بتقنية المنصف الزاوية Bisecting-angle technique جيدة من حيث تقليل تشوه الصور، لكن يفضل معظم السريريين تقنية التصوير بالتوازي أو ما يسمى بتقنية القمع الطويل Long-cone technique بمساعدة حوامل الأفلام الخاصة، لما تساعد في تأمين التوازي بين الفلم والسن، توجيه الأشعة عليهما بشكل عمودي وعلى بعد كافٍ نسبياً، ومن ثمَّ تكون الأخطاء الناجمة عن التشوه واختلاف نسب التكبير ضمن حدودها الدنيا [18-22].

حدد Janson,Bombonatti et al.<sup>[23]</sup> مقدار الامتصاص أو تناقص طول الجذر من خلال طرح طول السن قبل المعالجة من طول السن بعد المعالجة. في حين وجد آخرون عدم كفاءة هذه العملية باستخدام وسائل التصوير التقليدية، بسبب الأخطاء المترافقة مع اختلاف نسب التكبير وتغير تزوي الأسنان خلال المعالجة التي لم يتم السيطرة عليها بشكل تام على الرغم من كل المحاولات لتقاديها. إذ لوحظ تكرار ظهور زيادة في طول السن في الصور المأخوذة بعد المعالجة حتى لدى استخدام تقنية التوازي في التصوير<sup>[18,24]</sup>، لهذا اقترح بعضهم استخدام معادلات لتحديد مقدار تناقص طول الجذر السني خلال المعالجة التقويمية، ومنها معادلة Goerigk, Diedrich و<sup>[21]</sup> Linge & Linge ،<sup>[11]</sup> McFadden, Engstrom et al. et al.<sup>[25]</sup>

أعلن Godfrey Hounsfield عام 1972 عن التصوير الطبقي المحوري المحسوب CT-scan الذي عد ثورة كبيرة في مجال التصوير الشعاعي. وأصبحت له أهمية كبيرة في مجال طب الأسنان من حيث تحديد شكل المركب الوجهي الفكي وتشوّهه خلال إجراء الزرعات السنية، إذ يساعد البرنامج السني الخاص dentascan في التشخيص وإجراء قياسات دقيقة وقريبة من القياسات الحقيقية (1:1) لطول الأسنان والارتفاعات السنخية العظمية، فضلاً عن المقاطع الثلاثية الجبهية والسهمية والمحورية. لكن بسبب زيادة مقدار الأشعة المعرضة للجسم، وغلاء الثمن هذه الصور مقارنة ببقية تقنيات التصوير التقليدية أدى إلى التقليل من استخدام هذه الصور<sup>[26]</sup>. كان هدف البحث هو دراسة مصادقية الصور الذروية في تحديد مقدار تناقص طول الجذر السني خلال تطبيق قوى الغرز على القواطع العلوية والسفلية، إذ أجريت مقارنة قيم تناقص طول الجذر السني المقدر باستخدام الصور الذروية وفق معادلة Linge & Linge (OIIR= R1 - R2(C1/C2)) التي عدت هي المعادلة الأكثر دقة والفضلى للتخلص من أخطاء نسب التكبير وفق دراسة Brezniak,Goren et

al. [27]، مع قيم تناقص طول الجذر السني المقدر باستخدام الصور CT-scan التي أثبتت كونها الأداة المثلى للمقارنة [28، 29].

#### مواد البحث وطرائقه **Materials and Methods** :

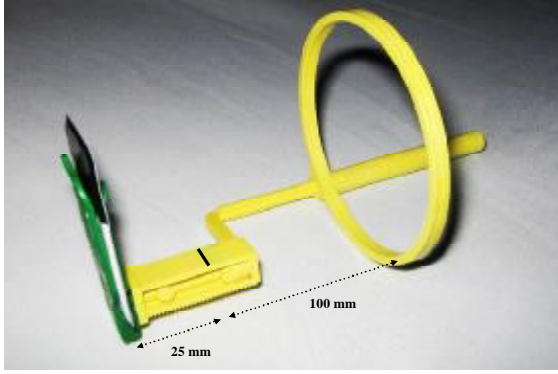
تألفت عينة البحث من 252 قاطعة (118 قاطعة علوية، 134 قاطعة سفلية) لـ39 مريضاً (25 أنثى و14 ذكراً)، بعمر وسطي  $21.8 \pm 2.4$  سنة، ممن يستطب لديهم إجراء غرز القواطع العلوية أو السفلية أو الاثنين معاً، انتقيت العينة من المرضى المراجعين لقسم تقويم الفكين والأسنان في كلية طب الأسنان في جامعة دمشق، مع مراعاة المعايير الآتية: (وجود صحة فموية جيدة، تستثنى الحالات ذات الأسنان المتوجة، وذات المعالجات اللبية الحاوية على مواد معدنية، لم يخضع المرضى لمعالجة تقويمية سابقة، عدم وجود أمراض مزمنة ولا يتناولون أية أدوية، عدم وجود عادات فموية سيئة).

أجري الغرز للقواطع العلوية والسفلية مدة 5 أشهر باستخدام القوس المفيد للغرز وفق تقنية المعالجة الحيوية المتدرجة حسب Ricketts (18 مريضاً) و القوس الغرز المجزأ حسب Burstone (21 مريضاً)، حيث كان مقدار قوى الغرز المطبقة 20غ لكل قاطعة علوية و15غ لكل قاطعة سفلية، أي 80غ لمجموع القواطع العلوية و60غ لمجموع القواطع السفلية، وقيست مقدار القوة باستخدام ربيعة من شركة Dentaurum التي تساعد في قياس القوى التقويمية التي يتراوح مقدارها ما بين 25-250غ.

**الوسائل التشخيصية:** أجريت الصور الذروية قبل المعالجة T1 وبعد المعالجة بالغرز والمحددة بخمسة أشهر مباشرة T2 لكل من القواطع العلوية والسفلية وفق تقنية التصوير الذروي بالتوازي باستخدام جهاز التصوير (Type DR 554) FIAD ذي قمع اسطواني، مع متوسط شدة التيار 8 mA و جهد 70KV، ومتوسط زمن التعرض للأشعة 0.2 ثا. أجري التصوير باستخدام الأفلام الذروية (AGFA

(Dentus M2) بقياس 3 X 4 سم و رقم 2، وبالاستعانة مع حامل أفلام خاص Super bite Anterior من شركة Kerr مزود بحافظة لثنييت الأفلام وقرص موجه لقمع جهاز التصوير الذروي.

استخدم حامل الأفلام بهدف تأمين توجيه الأشعة من مصدر الأشعة بشكل عمودي على كل من الفلم والقاطعة، وثنييت كل من قمع التصوير والفلم والقاطعة على أبعاد ثابتة بحيث يكون بعد الفلم عن مصدر الأشعة (أي الحافة الخارجية للقمع الاسطواني) 125 ملم، وبعد القاطعة عن مصدر الأشعة 100 ملم والقاطعة عن الفلم 25 ملم وذلك وفقاً لتوصيات Brezniak, Goren et al<sup>[30]</sup> (شكل 1).



شكل 1: يبين بعد كل من الفلم عن القاطعة وبعد منبع الأشعة عن القاطعة.

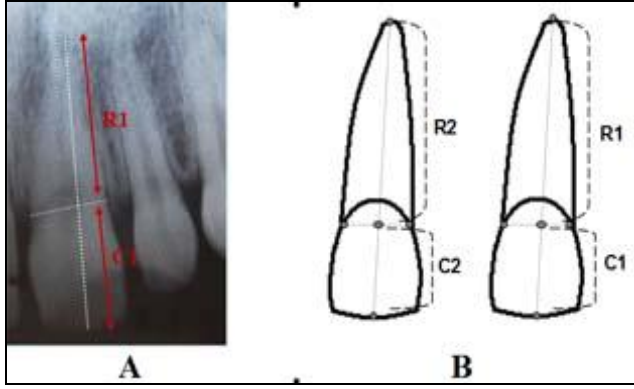
كان عدد الأفلام المستخدمة لتصوير القواطع العلوية اثنين، بحيث يتم شمل الرباعية والثنية العلوية من كل جانب في فلم واحد، في حين استخدم فلم واحد لتصوير القواطع السفلية شاملاً مجموع هذه القواطع. يتم وضع هذه الأفلام في المحفظة الخاصة المجهزة في حامل الأفلام بشكل عمودي والنقطة الموجهة بالاتجاه الإطباقى والخارجي، كذلك توضع لفافة قطنية بين الحافة المواجهة للمستوى الإطباقى لحامل الأفلام وبين القواطع في الفك المقابل خلال الإغلاق لمنع حدوث حركة الفلم خلال التصوير (شكل 2).





شكل 2: يبين طريقة التصوير الذروي بتقنية التوازي باستخدام حامل الأفلام (A) للقواطع السفلية، و(B) للقواطع العلوية.

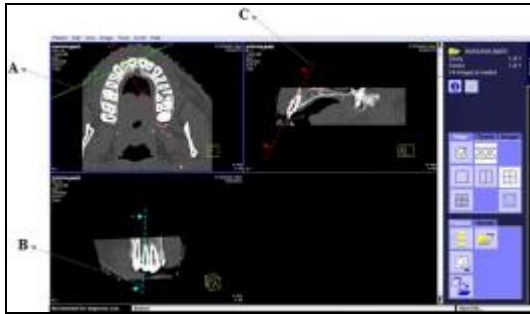
تم إظهار الصور الشعاعية باستخدام جهاز الإظهار الآلي Dent-x 8-Dx من شركة AFP Imaging مع الالتزام بتعليمات الشركة حول طريقة الإظهار وموادها. تم الاستعانة بمعادلة Linge & Linge لقياس مقدار تناقص طول جذر كل قاطعة علوية وسفلية خلال المعالجة بالغرز وفق المعادلة الآتية:  $OIHR = R1 - R2$  حيث:  $C1$  طول التاج قبل المعالجة،  $R1$  طول الجذر قبل المعالجة،  $C2$  طول التاج بعد المعالجة،  $R2$  طول الجذر بعد المعالجة، وذلك بهدف معاوضة أخطاء نسب التكبير في الصور الذروية واختلاف تزوي محاور الأسنان خلال المعالجة دون الضرورة إلى استخدام دليل شعاعي فردي لكل حالة. أجري القياس يدوياً بالطرائق التقليدية باستخدام أداة القياس الرقمي الموحد (Mitutoyo Corporation, Japan) لأقرب 0.01 ملم وعلى طول المحور الطولي للسن، كما عدت نقطة تقاطع المحور الطولي للسن مع الخط الواصل بين نقطتي الملتقى المينائي الملاطي الإنسية والوحشية هي النقطة الفاصلة بين التاج والجذر وفقاً لتوصيات Brezniak, Goren et al.<sup>[31]</sup> (شكل 3). تدل القيم الناتجة عن استخدام المعادلة ذات الإشارة الجبرية السالبة على مقدار تناقص طول السن الناتج خلال تطبيق قوى الغرز.



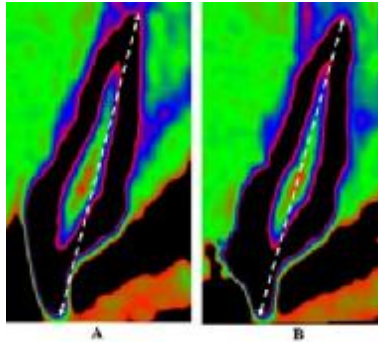
شكل3: يبين طريقة القياس على الصور الشعاعية الذروية (A) ، صورة ترسيمية توضيحية (B).

أجريت صور الـCt-scan قبل المعالجة بالغرز T1 و بعد 5 أشهر من الغرز T2 وذلك بعد إزالة كامل الأقواس والأطواق بهدف منع ظهور الخطوط المشتتة التي تسبب فقدان المعالم التشريحية المارة بمستوى المسح، أما الحاصرات فقد تم الإبقاء عليها خلال التصوير في T2 بسبب تكونها من مادة التيتانيوم بشكل أساسي غير المسببة لظهور الخطوط المشتتة المذكورة. استخدم جهاز التصوير الحلزوني Spiral CT من شركة Siemens نوع Somatome Balance (مقدار الجرعة 90 dose scan time MAS، الجهد KV 130، 25.0 CYDlw، ومتوسط زمن التعريض CT scan time 25 ثا) لإجراء الـCt-scan بثخانة 1 ملم و بنسبة تكبير (1:1). يتم التأكد من وضعية الفك المتناظر ومساحة المنطقة التي سوف تخضع للمسح الشعاعي بعد إجراء المسح الجانبي الأولي للوجه الذي يظهر على شاشة جهاز الحاسوب الخاص بجهاز تصوير الـCT-scan. تم توجيه الأشعة بحيث تكون موازية لمستوى الفك العلوي لدى إجراء مسح الفك العلوي، وموازية لمستوى الفك السفلي لدى إجراء مسح الفك السفلي. حددت منطقة المسح بحيث يكون أول مقطع بعيد عن ذروة الحد القاطع لأكثر قاطعة بازغة بحدود 1 ملم، والمقطع الأخير بعيد عن ذروة جذر أكثر قاطعة مغروزة بحدود 10 ملم. وبعد انتهاء عملية المسح عولجت المقاطع المحورية بحيث تتم إعادة

تركيبها للحصول على مقاطع في الاتجاه الدهليزي اللساني وفق المحور الطولي لكل قاطعة علوية و سفلية، من خلال برنامج خاص في جهاز التصوير CT-scan يسمح بإعادة بناء جميع النقاط الواقعة على ثلاثة محاور متحركة في المستويات الأمامية الخلفية و المعترضة والمحورية (برنامج إعادة البناء المتعدد المستويات MPR Multiplanar Reconstruction) (شكل 4). ثم تنقل هذه الصور إلى برنامج الحاسوب اليدوي بواسطة مخرج Dicom ليتم إجراء القياسات على صور الـ CT-scan بواسطة برنامج Festview الخاص لأقرب 0.1 ملم.



شكل 4: برنامج الـ MPR الذي يسمح بإعادة بناء جميع النقاط الواقعة على ثلاثة محاور متحركة في المستويات المحورية (A) والمعرضة (B) والأمامية الخلفية (C).



شكل 5: يبين طريقة قياس طول السن من ذروة الحد القاطع إلى ذروة الجذر في T1 (A)، وفي T2 (B) (الصور ملونة بـ Cyclic 16).

قيس طول كل قاطعة علوية وسفلية في T1 و T2 وفق المحور الطولي للسن (من ذروة الحد القاطع إلى ذروة جذر كل قاطعة علوية وسفلية) على صور الـ MPR؛ وذلك بعد توحيد مستويات الإضاءة (أي نسبة الكثافة المعدنية الظاهرة) بحيث تكون W = 2000 و C = 400 وتلوين هذه الصور بلون موحد (Cyclic16) الذي يساعد في زيادة وضوح حدود المعالم التشريحية. قيس مقدار تناقص طول الجذر السنّي خلال تطبيق قوى الغرز من خلال المعادلة الآتية (مقدار تناقص طول السن = طول السن بعد المعالجة - طول السن قبل المعالجة) (شكل 5 حيث يظهر وجود تغيرات تشريحية في الشكل الخارجي للجذر بين قبل المعالجة وبعدها والتي تدل على ظهور فجوات الامتصاص على السطوح الجذرية الناتجة عن قوى التقويمية كلّها والتي لم تكن دراستها ضمن أهداف الدراسة الحالية). تدل القيم ذات الإشارة الجبرية السالبة الناتجة على مقدار تناقص طول الجذر السنّي خلال تطبيق قوى الغرز. وبهدف اختبار دقة reproducibility القياسات السابقة، أعيد قياس 5% من الحالات (أي 32 قاطعة علوية وسفلية) بفواصل زمنية لا تقل عن أسبوعين وبالطرائق المماثلة.

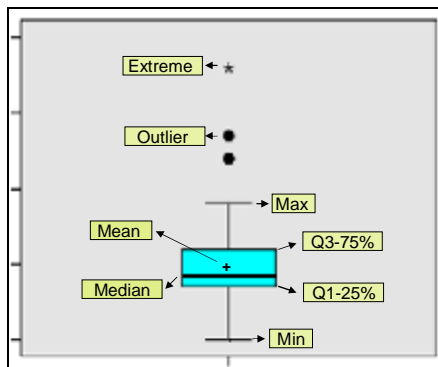
#### الدراسة الإحصائية Statistical Study:

استخدم تحليل T سنيودنت للعينات المترابطة (Paired Samples T-Test) بهدف دراسة دلالة الفروق الإحصائية في مقدار تناقص طول الجذر السنّي في كل من نتائج دقة القياس ونتائج المقارنة بين طريقتي التصوير الذروية والصور الطبقيّة المحورية المحوسبة؛ وذلك عند مستوى الثقة 95% أي مستوى الدلالة 0.05، حيث أجريت المقارنة في مقدار تناقص طول الجذر السنّي دون الضرورة إلى مقارنة أطوال الجذور ما بين التقنيتين قبل المعالجة وبعدها، ثم مقارنة الفروق؛ وذلك بسبب الاعتماد على معادلة Linge & Linge في الصور الذروية التي تعطي مقدار تناقص طول

الجزر السني مباشرة. أجريت الدراسة الإحصائية باستخدام البرنامج SPSS (Statistical Package for Social Sciences) الإصدار 17.0.

كما وضحت بعض نتائج الدراسة الحالية باستخدام مخطط رسم الصندوق Boxplot (شكل 6)، الذي يعتمد على قيمة الوسيط Median وليس المتوسط الحسابي Mean (الوسيط هو قيمة المتغير الذي يقع في منتصف مجموعة المعلومات المنظمة من الأصغر إلى الأكبر، أمّا المتوسط الحسابي فهو مجموع قيم المتغيرات مقسوماً على عدد هذه المتغيرات). يتألف هذا الصندوق من أربعة أرباع: الأول يعبر عن القيم الموجودة بين (Min و Q1-25%)، حيث Min هو الحد الأدنى، الربع الثاني والثالث اللذان يعبران عن القيم الأقرب من الوسيط وبين (Q1-25% و Q3-75%)، والربع الرابع الذي يعبر عن القيم الموجودة بين (Max و Q3-75%)، حيث Max هو الحد الأعلى.

فضلاً عن القيم المنزلة (•) Outlier وهي القيم التي تقع على بعد 1.5 إلى 3 أضعاف المجال بين الربعين وذلك بعد النسبة المئوية 75 أو قبل النسبة المئوية 25، والقيم القصوى (\*) Extreme التي تقع على بعد أكبر من 3 أضعاف المجال بين الربعين وذلك بعد النسبة المئوية 75 أو قبل النسبة المئوية 25.



شكل 6: يبين مخطط رسم الصندوق.

## النتائج Results:

المجموعة المدروسة = مجموعة القياسات المكررة									
دلالة الفروق	قيمة مستوى الدلالة	قيمة t المحسوبة	قيم القراءة الثانية			قيم القراءة الأولى			مقدار التغير في:
			المعيار القرائي	المتوسط الحسابي	عدد الحالات	المعيار القرائي	المتوسط الحسابي	عدد الحالات	
-	1.00	0.0002	1.55	-0.65	32	0.49	-0.65	32	طول السن على الصور الذرية
-	0.22	1.25	1.36	0.3	32	0.71	-0.23	32	طول السن على صور الـCT-scan

- لا توجد فروق دالة، \* : دالة عند مستوى الدلالة 0.05

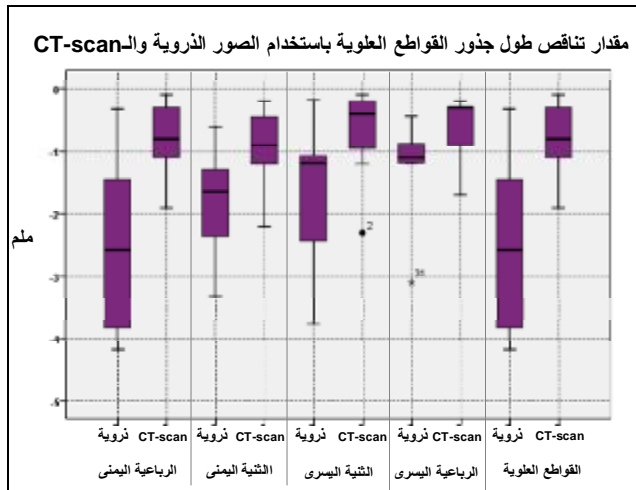
جدول رقم 1: يبين نتائج اختبار T ستينودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من المتغيرات بين مجموعة القياسات في القراءة الأولى والثانية من مجموعة القياسات المكررة من عينة البحث.

يبين (الجدول 1) دلالة الفروق في متوسط كل من المتغيرات بين مجموعة القياسات في القراءة الأولى والثانية من مجموعة القياسات المكررة من عينة البحث. وُجد أن قيمة مستوى الدلالة أكبر كثيراً من القيمة 0.05 بالنسبة إلى المتغيرات المدروسة جميعها، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط كل من المتغيرات بين مجموعة القياسات في القراءة الأولى والثانية في مجموعة القياسات المكررة من عينة البحث، وبذلك أمكن الوثوق بنتائج القياس المتبعة والاكتفاء بقراءة واحدة للوصول إلى النتائج.

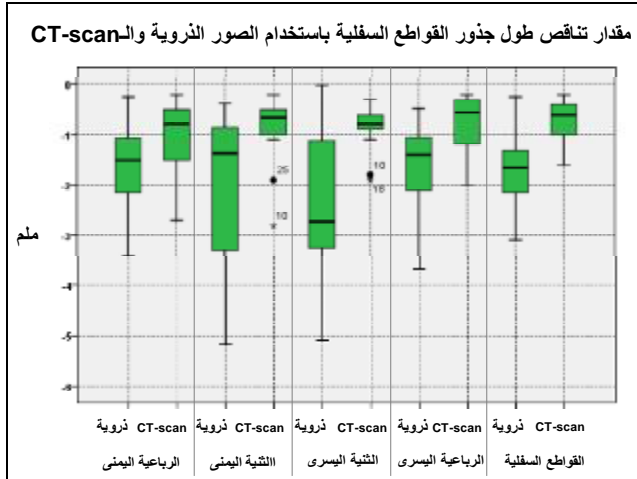
القواطع التي أظهرت قيماً سالبة		القواطع التي أظهرت قيماً موجبة		القواطع
النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية	العدد	
72.42%	21	27.58%	8	الرباعية العلوية اليمنى
76.67%	23	23.33%	7	الثنية العلوية اليمنى
70%	21	30%	9	الثنية العلوية اليسرى
65.52%	19	34.48%	10	الرباعية العلوية اليسرى
71.19%	84	28.81%	34	القواطع العلوية
88.26%	30	11.74%	4	الرباعية السفلية اليمنى
79.41%	27	20.59%	7	الثنية السفلية اليمنى
61.77%	21	38.23%	13	الثنية السفلية اليسرى
84.37%	27	15.63%	5	الرباعية السفلية اليسرى
78.36%	105	21.64%	29	القواطع السفلية
75%	189	25%	63	القواطع العلوية و السفلية

جدول رقم 2: عدد القواطع والنسب المئوية لها التي أظهرت إشارات جبرية موجبة وسالبة لقيم تغير الطول الجذري المقاسة على الصور الذرية .

يبيّن (الجدول 2) عدد القواطع (والنسب المئوية من مجموع العينة) التي أظهرت قيم تغير طول الجذر السني بين T1 وT2 على الصور الذرورية ذات إشارات جبرية موجبة (أي حدوث زيادة في طول الجذر السني خلال المعالجة)، وعدد القواطع العلوية والسفلية التي أظهرت قيم تغير طول الجذر السني بين T1 وT2 ذات إشارات جبرية سالبة (أي حدوث تناقص في طول الجذر السني خلال المعالجة)، وذلك عند استخدام المعادلة لتحديد مقدار الامتصاص الجذري على الصور الذرورية. وجد أن 63 قاطعة من أصل 252 قاطعة أي 25% من عينة البحث كاملة أظهرت قيم تغير لطول الجذر السني ذات إشارة جبرية موجبة. يبيّن (المخطط 1 و2) مجالاً لمقدار تناقص طول جذور القواطع العلوية والسفلية المقيس على الصور الذرورية والـCT-scan في عينة البحث كاملة، وذلك بعد استبعاد 25% من عينة البحث التي أظهرت زيادة في طول الجذر السني بين T1 وT2 على الصور الذرورية بهدف عدم التأثير بالقيم الإيجابية.



مخطط رقم 1: يبين رسم الصندوق لمجال مقدار تغير (تناقص) طول جذور القواطع العلوية المقيس على الصور الذرورية والـCT-scan بالملم.



مخطط رقم 2 : رسم الصندوق لمجال مقدار تغير (تناقص) طول جذور القواطع العلوية المقيس على الصور الذرية والـ CT-scan بالملم.

المجموعة المدروسة = عينة البحث كاملة													
دلالة الفروق	قيمة مستوى الدلالة	قيمة t المحسوبة	القيم على الصور الذرية					القيم على صور الـ CT-scan					مقدار التغير في طول جذر:
			الحد الأدنى	الحد الأدنى	الاحتراف المعياري	التوسط الحسابي	عدد القواطع	الحد الأدنى	الحد الأدنى	الاحتراف المعياري	التوسط الحسابي	عدد القواطع	
*	0.004	3.49	-0.15	-4.18	1.23	-1.64	21	-0.1	-1.9	0.44	-0.68	21	الرباعية العلوية اليمنى
*	0.032	2.4	-0.1	-3.36	0.97	-1.31	23	00	-2.2	0.54	-0.6	23	الثنية العلوية اليمنى
-	0.052	2.15	-0.18	-3.76	1	-1.69	20	-0.1	-2.3	0.61	-0.6	20	الثنية العلوية اليسرى
*	0.012	2.78	-0.29	-3.1	0.81	-1.3	19	-0.2	-1.8	0.48	-0.63	19	الرباعية العلوية اليسرى
*	0.00	5.34	-0.1	-4.18	0.98	-1.46	83	00	-2.3	0.52	-0.62	83	القواطع العلوية
*	0.038	2.21	-0.21	-3.75	0.95	-1.76	30	-0.2	-2.7	0.71	-0.94	30	الرباعية السفلية اليمنى
*	0.004	3.24	-0.33	-5.17	1.43	-1.74	27	-0.2	-2.8	0.58	-0.71	27	الثنية السفلية اليمنى



المجموعة المدروسة = عينة البحث كاملة													
دلالة الفروق	قيمة مستوى الدلالة	قيمة t المحسوبة	القيم على الصور الذروية					القيم على صور الـCT-scan					مقدار التغير في طول جذر: رلة
			الانحراف المعياري	الانحراف المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	عدد القياسات	الانحراف المعياري	الانحراف المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	عدد القياسات	
*	0.002	3.49	-0.03	-5.09	1.35	-2.06	21	-0.1	-2	0.52	-0.92	21	الثنية السفلية اليسرى
*	0.039	2.26	-0.13	-3.67	0.91	-1.34	27	-0.1	-2	0.57	-0.7	27	الرباعية السفلية اليسرى
*	0.00	6.08	-0.03	-5.17	1.17	-1.71	105	-0.1	-2.8	0.61	-0.82	105	القواطع السفلية

- : لا توجد فروق دالة، \* : دالة عند مستوى الدلالة 0.05

جدول رقم 3: يبين نتائج اختبار T ستيودنت المترابطة لدراسة دلالة متوسط مقادير التغير في طول الجذر السني المقيس على الصور الذروية وصور الـCT-scan في عينة البحث (بعد استبعاد 63 قاطعة) وفقاً لموقع الغرز.

يبين (الجدول 3) القيم المتوسطة والانحراف المعياري لمقدار تناقص طول القواطع باستخدام الصور الذروية وصور الـCT-scan، ونتائج اختبار T ستيودنت المترابطة لدراسة دلالة متوسط مقادير التغير في طول الجذر السني المقيس على الصور الذروية ومتوسط مقادير التغير في طول الجذر السني المقيس على صور الـCT-scan في عينة البحث (بعد استبعاد 63 قاطعة خلال إجراء القياسات باستخدام طريقتي التصوير) وفقاً لموقع الغرز. وجد أن قيمة مستوى الدلالة أصغر أو تساوي 0.05 في كل المتغيرات ماعدا (مقدار التغير في طول الثنية العلوية اليسرى) ، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقادير التغير في طول الجذر السني المقيس على الصور الذروية ومتوسط مقادير التغير في طول الجذر السني المقيس على صور الـCT-scan في عينة البحث، أي يوجد تأثير لطريقة التصوير المتبعة في قيم مقادير التغير في كل من المتغيرات المتعلقة بطول الجذر السني في عينة البحث.

### المناقشة Discussion:

بعد الامتصاص الجذري أو تناقص طول الجذر السني من أكثر المشاكل المرافقة للمعالجة التقويمية، ولاسيما خلال تطبيق قوى الغرز. وبهدف تشخيص هذا الامتصاص الجذري استخدمت صور شعاعية مختلفة ولاسيما الذروية بسبب سهولة استخدامها بالإضافة فضلاً عن رخص ثمنها. فكان هدف هذا البحث هو دراسة مدى دقة الصور الذروية ومصادقيتها لتقدير تناقص طول الجذر السني الناتج عن تطبيق قوى الغرز ومقارنتها بمقدار تناقص طول الجذر السني المشخص باستخدام صور الـCT-scan، وذلك باعتبار أن صور الـCT-scan هي المعيار الأساسي لنتائج البحث. لدى إجراء دراسة لتقدير مدى مصادقية القياس لكل من قراءتي الصور الذروية وصور الـCT-scan، لوحظ عدم وجود فروق دالة إحصائية بين قياسات المتغيرات في مجموعة قيم القراءة الأولى والثانية، وبذلك أمكن الوثوق في نتائج قياس عينة البحث المتبعة والاكتفاء بقراءة واحدة للوصول إلى النتائج.

باعتبار أن أعمار المرضى في عينة البحث تراوحت ما بين 18-25 سنة أي عدم وجود أسنان لا تزال في مرحلة التشكل الذروي، ومن ثم من غير الممكن حدوث زيادة في طول الجذر السني بسبب استمرار التشكل الذروي خلال المعالجة التقويمية، وهذا يتعارض مع (الجدول 2) إذ لوحظ ظهور زيادة في طول الجذر السني لـ 63 قاطعة من عينة البحث في الصور الذروية خلال المعالجة التقويمية بدلاً من تناقصه، وتتفق هذه النتيجة مع كل من Artun&Smale, et al [18] ، Baumrind&Korn، et al [24] و Brezniak&Goren, et al [16,27,31] الذين وجدوا حدوث زيادة لطول السن في الصور المأخوذة بعد المعالجة حتى عند استخدام تقنية التوازي في التصوير. كما وجد Brezniak&Goren, et al [30] أن أخطاء نسب التكبير والتروّي تقل فيما إذا كانت الزاوية بين الفلم ومحور السن أقل من 10 درجات في تقنية التصوير بالتوازي. وهذا لا يمكن تحقيقه إلا من خلال استخدام الصور السيفالومترية أو حتى

صور ذروية جانبية ذات محددات خاصة لتحديد ميلان محاور القواطع ومن ثمّ تأمين توازي الفلم مع القواطع بشكل أدق [32,33]. كما أن استخدام معادلة Linge & Linge لم تكن كافية للتخلص من نسب التكبير المترافقة مع الصور الذروية حيث وُجد احتمال حدوث خطأ بما يعادل ربع عينة البحث، وكان هذا الخطأ واضحاً بشكل أكبر خلال تصوير القواطع العلوية (34 قاطعة علوية) مقارنة بالقواطع السفلية (29 قاطعة السفلية)، وقد يعزى هذا الاختلاف بين الفك العلوي والسفلي إلى صعوبة تأمين توازي الفلم مع السن والتواء الفلم خلال إجراء التصوير الذروي العلوي. لم تقتصر أخطاء الصور الذروية بإظهار زيادة في أطوال الجذور ما بين فترتي المعالجة، فقد لوحظ حدوث تناقص لأطوال جذور القواطع في الصور الذروية بشكل أكبر مقارنة بمقدار التناقص المشخص في الصور الـ CT-scan على الرغم من استخدام تقنية التصوير بالتوازي ومعادلة Linge & Linge. نجد في المخططات (1-2) أن الصور الذروية ميالة لتشخيص مقدار أكبر لتناقص طول الجذر السني مقارنة بـ صور الـ CT-scan (وذلك بعد استبعاد 63 قاطعة من عينة البحث التي أظهرت زيادة في طول الجذر السني). وقد يصل هذا الفرق إلى 1 ملم، حيث يوضح (الجدول 3) أن القيمة المتوسطة لمقدار تناقص طول القواطع العلوية المشخصة على الصور الذروية كانت بمقدار  $(-1.46 \pm 0.98)$  ملم مقارنة بالصور الـ CT-scan  $(-0.52 \pm 0.62)$  ملم، والقيمة المتوسطة لمقدار تناقص طول القواطع السفلية المشخصة على الصور الذروية كانت بمقدار  $(-1.71 \pm 1.17)$  ملم مقارنة بالصور الـ CT-scan  $(-0.82 \pm 0.61)$  ملم، وكانت هذه الفروق ما بين القياسات دالة إحصائياً ما عدا (الثنية العلوية اليسرى  $P=0.052$ ). يمكن تفسير هذه الفروق بوجود اختلاف في زاوية توجيه الأشعة بالنسبة إلى المحاور الطولية للأسنان بين قبل المعالجة وبعدها، حيث على الرغم من المحاولات في الدراسات السابقة لتوجيه هذه الأشعة بشكل عمودي على محاور الأسنان باستخدام تقنية التصوير بالتوازي وبمساعدة حوامل الأفلام

الخاصة فضلاً عن استخدام المعادلات، فإنه يبقى جزء من نسب التكبير لا يمكن السيطرة عليها. قد يكون بالإمكان ضبط المسافة بين منبع الأشعة والجسم والفلم لكن لا يمكن توجيه الأشعة بالنسبة إلى محاور الأسنان بشكل متطابق بين قبل المعالجة التقويمية وبعدها نظراً إلى التغيرات التي تطرأ على محاور القواطع خلال المعالجة التقويمية، وأكد Brezniak&Goren, et al.<sup>[30]</sup> أن الجدول قائم حول إمكانية إجراء التصوير الذروي أكثر من مرة مع تأمين اتجاه ووضع شبيهة أو قريبة إلى حد ما من الاتجاه والوضعية السابقة خلال التصوير.

#### الاستنتاجات Conclusions:

لم تكن الصور الذروية ذات مصداقية كافية لتقدير الامتصاص الجذري، حيث لوحظ وجود زيادة في طول الجذر السني (25% من عينة البحث) خلال تطبيق قوى الغرز حتى لدى استخدام معادلة Linge & Linge بهدف التخلص من أخطاء نسب التكبير، كما وجد أن قيم تناقص طول الجذر السني المقدر على الصور الذروية كانت أكبر من تلك المقدرة باستخدام صور الـ CT-scan التي تعطي قياسات أقرب إلى القياسات الحقيقية، من هنا تتطرق التساؤلات حول مدى أهمية الصور الذروية في تشخيص الامتصاص الجذري، وهل من الواجب إعادة النظر في نتائج البحوث السابقة المعتمدة على هذه الصور في تقدير تناقص طول الجذر السني خلال المعالجات التقويمية، وهل من الضرورة استخدام الصور الـ CT-scan وتعرض المرضى للأشعة بهدف التشخيص الدقيق للامتصاص الجذري؟

### References

1. Nanda, R. Biomechanics and esthetic strategies in clinical orthodontics.first, Elsevier saunders, United states of america, 2005.p: 131-155.
2. Bench, R. W., C. F. Gugino, et al. "Bioprogressive therapy. Part 7." J Clin Orthod.1978;12(3):192-207.
3. Ricketts, R. M. Bioprogressive therapy.3th ed, Huthig, United states of america,1995. p:127-128.
4. Burstone, C. R. "Deep overbite correction by intrusion." Am J Orthod.1977;72(1):1-22.
5. Burstone, C. Modern edgewise mechanics and the segmented arch technique.first ed, Ormco company, United states of america,1995.p:33-47.
6. Engel, G., G. Cornforth, et al. "Treatment of deep-bite cases." Am J Orthod.1980; 77(1):1-13.
7. Otto, R. L., J. M. Anholm, et al. "A comparative analysis of intrusion of incisor teeth achieved in adults and children according to facial type." Am J Orthod.1980; 77(4):437-46.
8. Weiland, F. J., H. P. Bantleon, et al. "Evaluation of continuous arch and segmented arch leveling techniques in adult patients--a clinical study." Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1996; 110(6): 647-52
9. Diedrich, P. "Wechselbeziehungen zwischen kieferorthpaedie und parodontologie." Fortschr Kieferorthop.2005;50(4):347-364.
10. Tirk, T. M., C. A. Guzman, et al. "Periodontal tissue response to orthodontic treatment studied by panoramix." Angle Orthod.1967; 37(2): 94-103.
11. McFadden, W. M., C. Engstrom, et al. "A study of the relationship between incisor intrusion and root shortening." Am J Orthod Dentofacial Orthop.1989; 96(5):390-6.
12. Harris, D. A., A. S. Jones, et al. "Physical properties of root cementum: part 8. Volumetric analysis of root resorption craters after application of controlled intrusive light and heavy orthodontic forces: a microcomputed tomography scans study." Am J Orthod Dentofacial Orthop.2006; 130(5):639-47.
13. McFadden, W. M., C. Engstrom, et al. "A study of the relationship between incisor intrusion and root shortening." Am J Orthod Dentofacial Orthop.1989; 96(5):390-6.
14. Reitan, k. "Initial tissue behavior during apical root resorption." Angle Orthod.1974; 44(1): 68-82.
15. Phillips, j. R. "Apical root resorption under orthodontic therapy." Angle Orthod.1955; 25(1): 1-22.
16. Brezniak, N. and A. Wasserstein. "Root resorption after orthodontic treatment: Part 2. Literature review." Am J Orthod Dentofacial Orthop.1993; 103(2):138-46.
17. Levander, E., R. Bajka, et al. "Early radiographic diagnosis of apical root resorption during orthodontic treatment: a study of maxillary incisors." Eur J Orthod.1998; 20(1):57-63.
18. Artun, J., I. Smale, et al. "Apical root resorption six and 12 months after initiation of fixed orthodontic appliance therapy." Angle Orthod.2005; 75(6):919-26.
19. Dermaut, L. R. and A. De Munck. "Apical root resorption of upper incisors caused by intrusive tooth movement: a radiographic study." Am J Orthod Dentofacial Orthop.1986;90(4):321-326.

20. Linge, B. O. and L. Linge. "Apical root resorption in upper anterior teeth." *Eur J Orthod.*1983; 5(3):173-83.
21. Linge, L. and B. O. Linge. "Patient characteristics and treatment variables associated with apical root resorption during orthodontic treatment." *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*1991; 99(1):35-43.
22. Melsen, B., N. Agerbaek, et al. "New attachment through periodontal treatment and orthodontic intrusion." *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*1988; 94(2):104-16.
23. Janson, G., R. Bombonatti, et al. "Comparative radiographic evaluation of the alveolar bone crest after orthodontic treatment." *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*2003;124(2):157-64.
24. Baumrind, S., E. L. Korn, et al. "Apical root resorption in orthodontically treated adults." *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*1996;110(3):311-20.
25. Goerigk, B., P. Diedrich, et al. "Die Intrusion von frontzaehnen mit der segmentbogentechnik nach burstone- eine klinische studie." *Fortschr Kieferorthop.*1992; 53(1): 16-25.
26. Jacobs R, G. F. *Oral Imaging.* first, Mosby, United states of america,2000. p:245-255
27. Brezniak, N., S. Goren, et al. "A comparison of three methods to accurately measure root length." *Angle Orthod.*2004; 74(6):786-91.
28. Sarikaya, S., B. Haydar, et al. "Changes in alveolar bone thickness due to retraction of anterior teeth." *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*2002; 122(1): 15-26.
29. Fuhrmann RAW, Wehrbein H, Langen HJ, Diedrich PR. Assessment of dentate alveolar process with high resolution computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* 1995;24:50-4.
30. Brezniak, N., S. Goren, et al. "The use of an individual jig in measuring tooth length changes." *Angle Orthod.*2004; 74(6):780-5.
31. Brezniak, N., S. Goren, et al. "The accuracy of the cemento-enamel junction identification on periapical films." *Angle Orthod.*2004-c; 74(4):496-500.
32. Costopoulos, G. and R. Nanda. "An evaluation of root resorption incident to orthodontic intrusion." *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996; 109(5):543-8.
33. VonderAhe, G. "Postretention status of maxillary incisors with root-end resorption." *Angle Orthod.*1973; 43(3):55-247 .

تاريخ ورود البحث إلى مجلة جامعة دمشق: 2009/11/26.

تاريخ قبوله للنشر: 2010/6/30.