Evaluation of the reliability of periapical radiographs in determining working length in the context of endodontic treatment

Dr. Maysam khadam*
Marah Jamal AL Darwish**

(Received 10 / 12 / 2023. Accepted 29 / 1 / 2024)

□ ABSTRACT □

Aim: This research aims to evaluate the reliability of periapical radiographs in determining the working length of the root canal in the context of endodontic treatment

Materials and Methods: This study was designed as a laboratory radiological study. The research sample included 40 single-canal teeth with complete apex. The true working length was determined by inserting a file until it was seen from the apex with a magnifying glass at 2.5 magnification. Then, to take radiographs, the teeth were placed in a wax tray and the apical images of each tooth were taken. Limit after inserting the coolant until the top of the coolant is seen at the root apex

Results: It was observed that there were statistically significant differences in the average measurements between the periapical radiography and the actual length, as this method gave a higher average, and its average was 1.25% higher than the average true length of the root canal.

Conclusions: The study concluded that the reliability of periapical radiography in determining the working length is poor and the need to combine it with another method to determine the working length more accurately in the context of endodontic treatment.

Keywords: working length, periapical radiographs, Root canal treatment

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

***Assistant Professor – Faculty of Dentistry – Tishreen University – Lattakia – Syria**
****Postgraduate Student orthodontics _ Faculty of Dentistry – Tishreen University– Lattakia – Syria. marah.aldarwish@tishreen.edu**

تقييم موثوقية الصور الشعاعية الذروية في تحديد الطول العامل في سياق المعالجة اللبية

د. ميسم خدام*

مرح جمال الدرويش **

(تاريخ الإيداع 10 / 12 / 2023. قبل للنشر في 29 / 1 / 2024)

□ ملخّص □

هدف الدراسة: يهدف هذا البحث إلى تقييم موثوقية الصور الشعاعية الذروية في تحديد الطول العامل للقناة الجذرية في سياق المعالجة اللبية

المواد والطرائق: صممت هذه الدراسة كدراسة مخبرية شعاعية، تضمنت عينة البحث 40 سن وحيد القناة مكتمل الذروة، تم تحديد الطول العامل الحقيقي بإدخال المبرد حتى رؤيته من الذروة بواسطة عدسة مكبرة بتكبير 3.5، ثم لإجراء الصور الشعاعية تم وضع الأسنان في قالب شمعي وأخذ الصور الذروية لكل سن على حدا بعد إدخال المبرد حتى رؤية قمة المبرد عند ذروة الجذر

النتائج: لوحظ تواجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في متوسط القياسات بين التصوير الشعاعي الذروي والطول الحقيقي، حيث أعطت هذه الطريقة متوسط أعلى فكان متوسطها أعلى من متوسط الطول الحقيقي للقناة الجذرية بنسبة 1.25%.

الاستنتاجات: خلصت الدراسة إلى ضعف موثوقية التصوير الشعاعي الذروي في تحديد الطول العامل والحاجة إلى مشاركته مع طريقة أخرى لتحديد الطول العامل بشكل أدق في سياق المعالجة اللبية

الكلمات المفتاحية: الطول العامل، الصور الشعاعية الذروية، معالجة القناة الجذرية

حقوق النشر :مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

* **مدرس_ قسم مداواة الأسنان _ كلية طب الأسنان _ جامعة تشرين _ اللاذقية_ سورية.**

** **طالبة ماجستير – مداواة الأسنان اللبية والترميمية – قسم مداواة الأسنان _ كلية طب الأسنان _ جامعة تشرين _ اللاذقية _ سورية.**

مقدمة

تعد المداواة اللبية فرع من فروع طب الأسنان الذي يرتبط بحماية وتشخيص وعلاج أمراض اللب السني.

وكما أن كل قسم من أقسام طب الأسنان يتضمن مجموعة من المراحل حتى الوصول إلى حالة من الاستشفاء والعودة بالمنظومة الحيوية إلى وضعها المستقر، فإن المعالجة اللبية تتضمن عدة مراحل متعلقة ببعضها بدءاً من إزالة النخر وتشكيل حفرة وصول صحيحة، ثم تجريف الحجرة اللبية والدخول للقناة اللبية وتسليكها والتحديد الدقيق للطول العامل لاستكمال تحضير القناة وتنظيفها ومن ثم ختمها بالمادة الحاشية المناسبة للوصول إلى ختم ذروي ملائم.

حيث يعد هدف المعالجة اللبية الناجحة هو الختم الذروي المحكم للقناة الجذرية الذي يؤمن التئام الرباط وتندبه وغلق الذروة بملاط جديد، إن إنجاز هذه المعالجة يتطلب الوصول والتعامل الدقيق مع الثقبة الذروية أو الملتقى الملاطي العاجي، وبالتالي التحديد الدقيق للطول العامل.(1)

وتعد كل خطوة متتالية في الإجراء السريري مبينة على الجودة التقنية للخطوة السابقة، وقد تم ربط تحديد الطول العامل الأمثل والحفاظ عليه ارتباطاً مباشراً بالنتائج السريرية(2)

كما أن تنظيف وتحضير وحشي النظام القنوي لا يمكن إنجازه بدقة مالم يتم تحديد الطول العامل بدقة.(1)، ويعرف الطول العامل في قاموس المصطلحات الطبية على أنه المسافة من النقطة المرجعية التاجية إلى النقطة التي يجب أن ينتهي عندها التحضير والحشو القنوي.(1)

من الناحية المثالية يجب أن ينتهي التحضير وحشو الجذر في موقع مناسب بيولوجياً داخل النظام القنيوي من أجل تحقيق أفضل النتائج(3)، وتعد النقطة المرغوبة لوصول أدوات التحضير خلال المعالجة اللبية هي التضيق الذروي، والعديد من الدراسات تقول بضرورة وصول التحضير ومن بعده الحشو (0.5 – 1) ملم قبل الذروة الشعاعية (4)

تم تصنيف طرق تحديد الطول العامل إلى طرق شعاعية وطرق غير شعاعية(4)

أهم الطرق غير الشعاعية:

1. حس المس
2. اختبار حساسية الرباط حول الذروي
3. طريقة قياس القمع الورقي
4. جهاز تحديد الذروة الإلكتروني

الطرق الشعاعية:

تم استخدام الذروة الشعاعية في تحديد الطول العامل لسنوات عديدة وأظهرت نتائج واعدة، لكن هنالك مدرستان فكريتان بهذا الخصوص:

–الذين يتبعون هذا المفهوم (الذروة الشعاعية) يقولون إنه من المستحيل تحديد موقع الملتقى العاجي الملاطي سريرياً وأن الذروة الشعاعية هي الموقع الوحيد القابل للتكرار المتاح.

–أما الآخرين الذين لا يتبعون هذا المفهوم يقولون إن موقع الذروة الشعاعية غير قابل للتكرار، ويعتمد موقعها على عدد من العوامل مثل زاوية السن، وظهور انطباعات البنى التشريحية المجاورة وغيره.

عند استخدام الصور الشعاعية الذروية في تحديد الطول العامل فإن جودة الصورة مهمة للحصول على تفسيرات دقيقة ومن بين الطريقتين الأكثر استخداما تم إثبات أن تقنية التوازي متفوقة على تقنية منصف الزاوية في تحديد وتصوير التشريح الذروي.

كلما زادت الزاوية بعيدا عن التوازي تقل جودة الصورة، يحدث هذا لأنه كلما زادت الزاوية فإن الأنسجة التي يجب أن تمر من خلالها الأشعة السينية تشتمل على نسبة أكبر من كتلة العظام، وبالتالي يصبح تشريح الجذر أقل وضوحاً(4)

أهم الطرق الشعاعية:(4)

1. طريقة غروسمان:

يعتمد على صيغ رياضية بسيطة لحساب الطول العامل، حيث يتم فيه إدخال أداة في القناة ويتم تثبيت المحددة في النقطة المرجعية ويتم أخذ صورة بالأشعة

الصيغة لحساب الطول الفعلي للسن هي كما يلي:

الطول الحقيقي للسن ÷ الطول الحقيقي للأداة = الطول الظاهر للسن على الصورة الشعاعية ÷ الطول الظاهري للأداة على الصورة الشعاعية

2. طريقة kuttler's:

وفقاً لهذه الطريقة يجب أن ينتهي تحضير القناة عند التضيق الذروي أي القطر الصغير.

3. التصوير الشعاعي الرقمي:

تشكل الصورة الرقمية بواسطة مجموعة موزعة من أجهزة الاستشعار والبكسل المنفصلة، وهي تقنية فريدة من نوعها استغنت عن الفيلم الشعاعي وأدخلت إلى مجال طب الأسنان عام 1987

- هنالك نوعين من التصوير الشعاعي الرقمي:

التصوير الشعاعي ونظام التصوير الفوسفوري

4. طريقة التصوير الشعاعي الجاف

5. التصوير المقطعي المخروطي المحوسب

أهمية البحث وأهدافه

تقييم موثوقية الصور الشعاعية الذروية في تحديد الطول العامل للقناة الجذرية.

طرائق البحث ومواده

1. مكان إنجاز البحث:

تم إنجاز البحث في قسم مداواة الأسنان في كلية طب الأسنان – جامعة تشرين، وتألفت عينة البحث من 40 سن دائم وحيد القناة، تحقق معايير الإدخال التالية:

1. أسنان دائمة وحيدة القناة مكتملة الذروة
2. أسنان لا تعاني من امتصاص داخلي أو خارجي
3. أسنان غير معالجة لبياً سابقاً
4. أسنان غير متكلسة

2 مواد البحث:

تتألف مواد البحث مما يلي:

1. سنابل ماسية لإزالة النخر وتحضير حفرة الوصول (MANI,INK,SF-12SC,Japan)
2. مبارد تحضير يدوية قياس (10-15) (UDG – CHINE) بطول 25 ملم و30 ملم وبقمعية 0,02 ثابت
3. رؤوس إرواء لبية بفتحتين جانبيتين مع محقنة
4. محلول إرواء هيبوكلوريد الصوديوم 5,25%
5. شمع صف أحمر

3- أجهزة البحث:

1. قبضة توربينية (NSK، Dental Low Speed Hand piece Kit Ex203 CE0197,JAPAN)
2. كاميرا تصوير رقمية من شركة flyer مع حساس Nano Pix من شركة Eighteeth الصينية.
3. عدسات تكبير X3.5، من شركة AZDENT الصينية.

4- طريقة العمل:

تحضير العينة:

- تم في هذه الدراسة جمع العينة المؤلفة من 40 سن وحيد الجذر ووحيد القناة تم قلعها لأسباب لثوية وأسباب تقويمية ثم تم تنظيف الأسنان بواسطة فرشاة وأدوات التقليح
- تم حفظ الأسنان في محلول هيبوكلوريد ال صوديوم2,5% لمدة ساعتين ثم حفظها بمحلول السالين 0,9%
- تم إزالة أي نخر وفتح الحجرة اللبية ثم إزالة النسج اللبية بشكل جزئي والإرواء بواسطة هيبوكلوريد الصوديوم 5,25%، وبواسطة مبرد k قياس 10تم التأكد من سالكية القناة وإزالة البقايا اللبية من الأقنية

ثم تم الغسل بمحلول السالين.

الشكل(1): صورة لأسنان العينة

قياس الطول العامل الحقيقي Actual Length Measurement :

- تم ترقيم الأسنان من 1 إلى 40
- لقياس الطول الحقيقي واتخاذه كقياس مرجعي في هذه الدراسة تم إدخال المبرد 15 k مع محددة مطاطية حتى يصبح مرئياً من النهاية الذروية وذلك بواسطة عدسات مكبرة بتكبير 3,5 وتثبيت المحددة المطاطية عند أعلى نقطة تاجية، ثم تم قياس الطول بواسطة مسطرة لبية مرقمة مليمترية ومن ثم تم إنقاص نصف ملم من الطول وتسجيله الطول الحقيقيAL)) Actual Length.

- تم بعد ذلك بواسطة طبيب محايد وبتعمية عن الباحث ترقيم الأسنان مجدداً وذلك بتدوين الطول الحقيقي لكل سن مع رقمه دون معرفته من قبل الباحث وذلك لاستكمال مرحلة القياس التالية بموضوعية.

الشكل(2):قياس الطول الحقيقي

الشكل(3): عدسات مكبرة X3,5

قياس الطول العامل بواسطة التصوير الشعاعي الذروي Radiographic Working Length Measurement:

- تم وضع الأسنان ضمن قالبين شمعيين كل 20 سن ضمن قالب على شكل درد سفلي و تم تصوير كل سن على حدا بواسطة كاميرا رقمية(8 ميلي أمبير،70 كيلوفولتاج، وزمن تعرض 0,20ثانية) وباستخدام تقنية التوازي حيث تم تثبيت الحساس من الناحية الحنكية وإدخال المبرد K 15 مع المحددة المطاطية داخل القناة كطول بدئي وتم إعادة الصورة إذا كان القياس زائد عن الذروة الشعاعية أو ناقص أكثر من 1 ملم.
- تم اعتماد الصورة حين يظهر المبرد على الذروة الشعاعية،ثم إنقاص 0,5 ملم من الطول وتدوينه كطول القناة الشعاعي (RWL)
- وقد تم إجراء القياس مرتين ثم أخذ متوسط القياسين وتدوينه، وتم استخدام القانون لحساب طول السن :

الطول الحقيقي للسن ÷ الطول الحقيقي للأداة = الطول الظاهر للسن على الصورة الشعاعية ÷ الطول الظاهري للأداة على الصورة الشعاعية

الشكل(4):صورة لرصف أسنان العينة ضمن القوالب الشمعية

الشكل(5): تحديد الطول العامل لضاحك سفلي على الصورة الشعاعية ذروية

الشكل(6) الكاميرا الرقمية للصور الشعاعية الذروي

الشكل(7)حساس التصوير الشعاعي الرقم

طرق الإحصاء Statistical methods:

شملت عينة البحث 40 سن مقلوعة وحيدة القناة، بهدف تقييم الموثوقية في تحديد الطول العامل للقناة الجذرية في سياق المعالجة اللبية وتم إجراء القياسات باستخدام طريقتين:

الطريقة الأولى A: تم فيها قياس الطول الحقيقي للقناة الجذرية.

الطريقة الثانية B: تم فيها قياس الطول العامل للقناة الجذرية باستخدام التصوير الشعاعي الذروي.

لتحقيق أهداف البحث تم استخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية Statistical (SPSS V20) Package For Social Sciences، وتم استخدام الأساليب الإحصائية التالية:

- اختبار التوزع الطبيعي باستخدام (Kolmogorov–Smirnov, K–S)، وذلك لمعرفة إن كان توزع البيانات توزيعاً طبيعياً أم لا.
- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.
- اختبار تحليل التباين للقياسات المتكررة ANOVA–Repeated Measures
- الاختبارات البعدية.

4- النتائج Results:

تم استخدام اختبار التوزع الطبيعي باستخدام (K–S) (Kolmogorov–Smirnov) لمعرفة طبيعة توزع نتائج اختبارات عينة البحث، ويبين الجدول(1) ملخص نتائج اختبار التوزيع الطبيعي (K–S) لنتائج القياسات، حيث إذا كانت قيمة (Alpha) المعنوية الإحصائية أكبر من (5%) فهذا يدل على أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي.

الجدول(1) اختبار التوزيع الطبيعي لقياسات البحث

الطريقة	قيمة اختبار KS	معنوية الاختبار sig Significant	النتيجة
الطول الحقيقي	0.845	0.473	طبيعي
الطول الشعاعي	0.664	0.770	طبيعي

حيث نلاحظ أن p–value>0.05 لجميع المجموعات وبالتالي التوزيع طبيعي مما يجعلنا نستخدم اختبارات تتبع التوزع الطبيعي (اختبارات معلمية).

المجموعة الأولى A:

يبين الجدول (2) الإحصاءات الوصفية لنتائج الطول الحقيقي للقناة الجذرية.

الجدول(2) الإحصاءات الوصفية لنتائج الطول الحقيقي للقناة الجذرية

الطريقة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	min	max
الطول الحقيقي	22.77	3.10	17.00	29.50

من الجدول السابق نلاحظ أن متوسط الطول الحقيقي للقناة الجذرية 22.77 بانحراف معياري 3.10 وأن أدنى طول 17.00 في حين أعلى طول 29.50

المجموعة الثانية B:

يبين الجدول(3) الإحصاءات الوصفية لنتائج الطول العامل للقناة الجذرية باستخدام التصويرالشعاعي الذروي.

الجدول(3) الإحصاءات الوصفية لنتائج الطول العامل للقناة الجذرية باستخدام الصور الشعاعية الذروية

الطريقة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	min	max
الطول الشعاعي	23.05	3.11	17.00	30.00

من الجدول السابق نلاحظ أن متوسط الطول العامل للقناة الجذرية باستخدام الصور الشعاعية الذروية 23.05 بانحراف معياري 3.11 وأن أدنى طول 17.00 في حين أعلى طول30

لإجراء المقارنة الإحصائية بين المجموعات الأربعة تم استخدام اختبار تحليل التباين للقياسات المتكررة ANOVA– Repeated Measures ونوضح نتائجه في الجدول (4).

الجدول(4) نتائج اختبار اختبار تحليل التباين للقياسات المتكررة ANOVA–Repeated Measures للمقارنة بين المجموعتين

Tests of Within-Subjects Effects

Measure:MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Tall	Sphericity Assumed	4.817	3	1.606	15.033	.000
	Greenhouse-Geisser	4.817	2.015	2.391	15.033	.000
	Huynh-Feldt	4.817	2.125	2.267	15.033	.000
	Lower-bound	4.817	1.000	4.817	15.033	.000
Error(tall)	Sphericity Assumed	12.498	117	.107		
	Greenhouse-Geisser	12.498	78.572	.159		
	Huynh-Feldt	12.498	82.868	.151		
	Lower-bound	12.498	39.000	.320		

نتيجة الاختبار نقرأه حسب اختبار Huynh–Feldt من السطر الثالث حيث نلاحظ أن P–value<0.05 وعليه توجد فروق معنوية بين متوسطات القياسات باستخدام الطريقتين.

كما لوحظ أن حجم تأثير طريقة القياس على الطول كبير حيث وصل الى 98.3% كما هو موضح في الجدول(5)

الجدول(5) حجم تأثير طريقة القياس على الطول

Tests of Between-Subjects Effects

Measure:MEASURE_1

Transformed Variable:Average

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Intercept	83074.110	1	83074.110	2253.030	.000	.983
Error	1438.015	39	36.872			

ولاستنتاج أماكن تواجد تلك الفروق تم استخدام اختبار Bonferroni ونوضح نتائجه في الجدول (6).

الجدول(6) نتائج اختبار Bonferroni لاستنتاج أماكن تواجد الفروق بين طرق القياس

Pairwise Comparisons

Measure:MEASURE_1

(I) tall	(J) tall	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.a	95% Confidence Interval for Differencea	
					Lower Bound	Upper Bound
A	B	-.285-*	.080	.006	-.507-	-.063-

حيث مكان تواجد * أي يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (أو مكان sig<0.05)

❖ لوحظ تواجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في متوسط القياسات بين الطريقة الثانية (التصوير الشعاعي الرقمي) والطريقة الأولى(الطول الحقيقي للقناة الجذرية) حيث أعطت الطريقة الشعاعية متوسط أعلى للقياسات حيث كان متوسطها أعلى من الحقيقي بنسبة 1.25%.

5- المناقشةDiscussion :

تعد مرحلة تحضير الأقنية الجذرية أحد أهم مراحل المعالجة اللبية، وتعتمد هذه المرحلة بشكل أساسي على تحديد الطول العامل لنجاح المعالجة اللبية، حيث يعد الطول العامل سبب أساسي للحفاظ على التحضير ضمن حدود القناة الجذرية، ومنع الخروج خارج الذروة وتأمين الختم الجيد.(5)، كما يعد التضيق الذروي هو النقطة المثالية التي يجب أن ينتهي عندها تحضير وختم القناة.(6)

لقد كان التصوير الشعاعي الذروي هو الطريقة التقليدية لتحديد الطول العامل الموثوق والمعياري في العديد من كليات طب الأسنان في العالم، ومع ذلك فإن هذا الفيلم يتضمن عيوب معينة تؤدي إلى إساءة تفسير الموقع الفعلي، وتحديد ذروة الجذر بشكل غير صحيح.(5)

تم في هذه الدراسة قياس الطول العامل الحقيقي لأربعون سن دائم مفرد وحيد القناة واعتباره القياس المرجعي، ثم تم قياس أطوال جميع الأسنان بواسطة التصوير الشعاعي الذروي.

كان متوسط أطوال القياس بالصورالشعاعية الذروية أكبر من متوسط الأطوال في القياس بالطريقة المباشرة (الطول الحقيقي). (وجود فرق معنوي بين الطريقتين).

مناقشة موثوقية التصوير الشعاعي الذروي بالنسبة للطول الحقيقي في تحديد الطول العامل:

توافقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة كل من:

Yildirim وزملائه 2016 (7)حيث تناول في بحثه كل من التصوير الشعاعي المخروطي المحوسب ومحدد الذروة الإلكتروني والتصوير الشعاعي الذروي وتبين بنتيجة دراسته عدم توافق متوسط الأطوال عند قياسه بالتصوير الشعاعي الذروي مقارنة بالطريقة المباشرة (الطول الحقيقي)

Yilmaz وزملائه 2016 (8)حيث قارن موثوقية كل من التصوير الشعاعي المخروطي المحوسب ومحدد الذروة الإلكتروني والتصوير الشعاعي الذروي في تحديد الطول العامل، حيث ظهر بنتيجة دراسته عدم توافق متوسط أطوال القياس باتصوير الشعاعي الذروي مع الطريقة المباشرة.

Jafar zadeh وزملائه 2016 (9) الذي أجرى دراسة مخبرية لتقييم موثوقية كل من التصوير الشعاعي الذروي ومحدد الذروة الألكتروني في تحديد الطول العامل لأسنان تحوي أقنيتها الشذوذ التشريحي c – shaped حيث تبين نتيجة دراسته عم توافق النتائج باستخدام التصوير الذروي مع الطول الحقيقي

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات: لا تعد الصور الشعاعية الذروية موثوقة دوماً في تحديد الطول العامل.

التوصيات: نوصي بمشاركة الصور الذروية مع طريقة أخرى في تحديد الطول العامل في سياق المعالجة اللبية.

References:

1.Ingle,& Bakland &Baumgartner. Ingles Endodontics 2008
2. Chandra et Gopikrishna 2014.
3.Chugal &Lin 2017,Endodontic Prognosis: Springer
4.Nisha & Amit 2014 , Textbook of Endodontics; Third Edition : JAYPEE.
5.Pham KV. Endodontic length measurements using 3D Endo, cone-beam computed tomography, and electronic apex locator,2021.
6.Ricucci D, Pascon EA, Siqueira JF. The complexity of the apical anatomy. In: Versiani MA, Basrani B, Sousa-Neto MD, editors. The root canal anatomy in permanent dentition. Cham: Springer International Publishing; 2019. p. 241–254.
7.Yildirim et al 2016,performance of the working length determination using cone beam computed tomography,radiography and electronic apex locator in comparisons to actual length.
8.Yilmaz et al 2016, Endodontic Working Length Measurement Using Cone-beam Computed Tomographic Images Obtained at Different Voxel Sizes and Field of Views, Periapical Radiography, and Apex Locator: A Comparative Ex Vivo Study.
9.Jafarzadeh et al 2016, Evaluation of Conventional Radiography and an Electronic Apex Locator in Determining the Working Length in C-shaped Canals