" دراسة مقارنة التصوير الشعاعي التقليدي والتصوير الشعاعي الرقمي و CBCT في كشف النخور الملاصقة في الاسنان المؤقتة (دراسة سريرية)"

نيفين ظواهري* أ.د. محمد زياد سلطان**

(الإيداع: 3 حزيران 2020 ، القبول: 28 تموز 2020)

الملخص:

المقدمة: دائما مايعد تشخيص الآفات النخرية الملاصقة مشكلة لدى طبيب الأسنان، حيث أن توضعها داخل الفم يجعل من الصعب رؤيتها والكشف عنها. إن التحديات الكبيرة لكشف النّخور الملاصقة داخل الحفرة الفمويّة بالإضافة إلى مظهرها الخادع عند رؤيتها بالعين المجردة يجعل من السهل تجاوز معالجتها من قبل طبيب الأسنان. إن لتشخيص النّخور عند الأطفال أهمية خاصة في منع خسارة الأسنان الموقّتة قبل موعد سقوطها الطبيعي، وكلما تم تشخيص النّخور باكراً كلما جنبنا الطّفل معاناة المعالجات الأكثر ألما والأكثر تعقيدا.

الهدف من البحث: دراسة دقّة التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ والرّقميّ وCBCT في كشف النّخور الملاصقة على الأسنان الموقّتة سريرياً. وتقييم دقة كل من الطرق الشعاعية في تحديد عمق النخر وذلك باعتبار القياس المباشر لامتداد الآفة هو المعيار الذهبي.

المواد والطرق: تألفت عيّنة البحث من (30) سن مؤقتة مصابة بآفة نخرية ملاصقة، قسمت العينة إلى ثلاث مجموعات تبعاً لتقنيات التصوير الشعاعي، تم فحص الأسنان عيانياً بالإضافة إلى الفحص العياني مع السبر للتأكد من وجود آفة نخرية ملاصقة قابلة للفحص السريري. بعد تصوير أسنان العيّنة شعاعيّاً وفق المجموعات، تم تجريف النّخر سريرياً وقياس عمق الآفة المُباشر باستخدام البياكوليس، واعتبار القياس المسجل هو المعيار الذهبي لتقييم وجود وامتداد الآفة النّخريّة ضمن النّسج السّنيّة. تضمنت الدراسة السريرية ستة فحوص مختلفة: الفحص العياني، الفحص العياني مع السبر، الفحص الشعاعي التقليدي، الفحص الشعاعي الرقمي، الفحص الشعاعي بالـ CBCT, القياس السريري المباشر بالبياكوليس.

النتائج: استنتجت الدّراسة تفوق التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ على كل من التّصوير الرّقميّ والتّصوير بالـCBCT في كشف امتداد النّخور الملاصقة، أما بالنّسبة لنتائج كشف النّخر، كانت طرائق التّصوير الشّعاعيّة الثلاثة فعالة في كشف وجود النّخور الملاصقة سريرياً.

الاستنتاجات: ضرورة استعمال التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ عند الأطفال في كشف وتحديد درجات امتداد النّخور الملاصقة على الأسنان الموقّتة، حيث أنه يزودنا بمعلومات دقيقة تساعد في اختيار قرار المعالجة الأفضل. كما أن استعمال التصوير الشعاعي بغض النظر عن نوعه يعد ذو أهمية في كشف النخور الملاصقة، في حين لا ينصح باستخدام تقنيّة الـCBCT بهدف كشف النّخور الملاصقة فقط عند الأطفال.

الكلمات المفتاحية:_ النخور الملاصقة، CBCT ، التصوير التقليدي، التصوير الرقمي، أداة البياكوليس، الفحص التشريحي.

*طالبة دراسات عليا (ماجستير) – اختصاص طب أسنان الأطفال– كلية طب الأسنان – جامعة حماة.

** أستاذ في طب أسنان الأطفال – رئيس جامعة حماة – جامعة حماة.

"Comparative Study of Conventional X-Ray, Digital Imaging and CBCT in the Detection of Approximal Caries in Primary Teeth (In Vivo Study)''

Niveen Zawaheri* **Prof. M.Ziad Sultan ****

(Received: 3 June 2020 , Accepted: 28 July 2020)

Abstract:

The intraoral cavity challenges in the detection of approximal caries, additional to their deceptive appearance when visualized with naked-eye make them easy to bypass the treatment by the dentist. Diagnosis of proximal caries in children is of special importance in preventing the loss of primary teeth before their natural exfoliation. Earlier the caries have diagnosed, the sooner we prevent the child from more painful and complex treatment.

Comparing the accuracy of conventional and digital radiography and CBCT in the detecting of approximal caries in primary teeth in-Vivo, assessing the accuracy of each of the radiological methods in determining the depth of proximal carious lesion. Considering direct clinical measurement of the proximal lesion extension is the golden standard. The study samples consist of (30) primary teeth affected with proximal carious lesion. The sample was divided into three groups according to the radiographic techniques. Samples were undergoing visual examination in addition to visual inspection with dental probe to assess the presence of proximal lesion enable to detect by clinical examination. After taking radiographic images of the samples according to their radiographic groups, subsequent clinical caries excavation of the whole proximal carious lesion is done and the resulting depth is measured using a Vernier Caliper.The study included six different tests: visual examination, visual inspection with probe, conventional radiographic examination, digital radiographic examination, CBCT radiographic examination and direct clinical measurements with Vernier Caliper. The study concluded superiority of conventional radiography over both digital imaging and CBCT imaging in detecting proximal carious lesion depth. Also, the three radiographic methods were effective in the diagnosis of proximal caries.The importance of using conventional radiography for the diagnosis and detection of proximal caries depth on child's primary teeth, as it provides us with accurate diagnostic information that affect in the treatment decision. Also, the use of radiographic diagnosis regardless of its type considered of importance in detecting proximal carious lesions, while we do not recommend the use of CBCT in children's in order to detect proximal caries only.

Key Words: Conventional Radiography, Digital Radiography, CBCT, Proximal Caries, Vernier Caliper.

* Postgradguated student (master degree) – Department of Pediatric Dentistry – College of Dentistry – Hama University.

**Professor in Pediatric Dentisrty - President of Hama University - College of Dentistry – Hama University.

1. المقدمة Introduction:

إن لتشخيص النّخور عند الأطفال أهمية خاصة في منع خسارة الأسنان الموقّتة قبل موعد سقوطها الطبيعيّ. وكلما تم تشخيص النّخور باكراً كلما جنّبنا الطّفل معاناة المعالجات الأكثر ألماً والأكثر تعقيداً، لذا يجب التحري المبكر عن نخور الأسنان وتقديم المعالجات الوقائيّة بتكلفة ماديّة قليلة بالمقارنة بتكلفة ترميمها (Zero D , 2009).

إنّ التّشخيص المبكر والصّحيح للآفات النّخريّة يؤثر على قرار المعالجة الّذي سوف يتم تقديمه للمريض، وإنّ الخصائص الشّكلية للأسنان قد تبدي صعوبةً في كشف الآفات النّخريّة (Ulusu T, 2010).

دائما ماعدَّ تشخيص الآفات النّخريّة الملاصقة مشكلةً لدى طبيب الأسنان، حيث أنّ توضّعها داخل الفم يجعل من الصّعب رؤيتها والكشف عنها وخاصةً في مراحلها البدئية (Deery C, 2018).

إنّ التحديات الكبيرة لكشف النّخور الملاصقة داخل الحفرة الفمويّة بالإضافة إلى مظهرها الخادع عند رؤيتها بالعين المجردة، يجعل من السهل تجاوز معالجتها من قبل طبيب الأسنان (Twetman S, 2013).

2. المراجعة النظرية Literature Review:

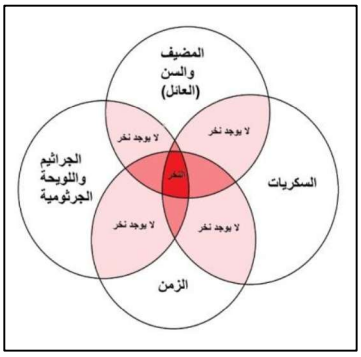
النّخر السّنيّ والأمراض حول السّنيّة من الأمراض الجرثوميّة الأكثر شيوعاً بين بني البشر. ورغم التراجع الحقيقيّ في مستويات وحدة هذه الأمراض ونتائجها لدى معظم سكان الغرب، مايزال ملايين الأطفال والبالغين يعانون من النّخر و المرض السّنيّ وفقد الأسنان وأسواء الإطباق الّتي يمكن أن تتوقف إذا تم تشجيع الممارسة الصحيحة الفمويّة اليومية، فالأمراض الفمويّة وعواقبها تخضع لمبدأ الوقاية بشكل كبيرٍ (سلطان ، 2008-2009).

النّخر هو مرض جرثوميّ غير ردود، يؤثر على النّسج الصلبة من السّن المعرضة لبيئة الحفرة الفمويّة، حيث يسبب ازالة تمعدن المكونات المعدنية، وتخرب القسم العضوي للسّن، فينتج عنه الحفرة النّخريّة (Jose M, 2008) (Langland O, 2002).

ويمكن توضيح هذه العمليّة من خلال المخطّط الذي وضعه مؤخراً VENN (مخطّط-1) والّذي يشير إلى العوامل الرئيسية المتفاعلة معا لحدوث الآفة النّخريّة. هذه العوامل هي:

1) السّن القابل للنّخر (العائل).
2) الجراثيم واللويحة الجرثوميّة.
3) السكريات.
4) الزمن.

(سلطان ، 2008-2009)



المخطط رقم(1): مخطط Veen يوضح العلاقة بين العوامل الرئيسية للنخر (سلطان ، 2008-2009).

يجرى التّشخيص السّريريّ عادة بالفحص العيانيّ والفحص السّريريّ للسطوح السّنيّة باستخدام المسبر السّنيّ الحاد الذي يحدد وجود النّخر، وذلك عند حصول مقاومة لعملية سحب المسبر بعد إدخاله بضغط بين المتوسط والقوي، وأيضاً عندما تكون قاعدة المنطقة لينة مع ظلالية وغياب الشفافية بالإضافة إلى مقارنة كل ما ذكر مع حالة سطح السّن المجاور (سلطان ، 2008-2009).

يعتمد اختيار نوع الصّورة الشّعاعيّة المناسبة على عمر المريض، وحجم الحفرة الفمويّة ومدى تعاون الطّفل. إن اختيار الصّورة الشّعاعيّة المناسبة لحالة الطّفل يقلل من كمية الإشعاع الذي سيتعرّض له، وبالتالي يقلل من الوقت المطلوب ومن الصّور المطلوبة ،أيضاً يلعب تعاون الطّفل دورا في اختيار تقنيّة التّصوير الشّعاعيّ المناسبة لتخفيض تعرّض الطّفل للأشعة (Dale A, 2000). لمدة تزيد عن قرن من الزمن، كان الفيلم الشّعاعيّ التّقليديّ هو الوسيط الوحيد لنقل وإظهار المعالم الشّعاعيّة للناحية المصوّرة إلى أن أدى التطور التقني في مجال الإلكترونيات إلى ظهور تقنيّة فريدة من نوعها استغنت عن الفيلم الشّعاعيّ Filmless تدعى بالتّصوير الرّقميّ Digital Radiography والذي أدخل إلى مجال طب الأسنان في عام 1987 (Haring JI & Howerton LJ, 2006). ظهرت فكرة التّصوير المقطعيّ عام 1972 على يد العالم Hounsfield، وتم العمل بها عام 1976، وهي تستخدم في الوقت الحاضر لتشخيص ودراسة الأمراض في كافة أنحاء الجسم، وامتدت هذه التقنيّة لتشمل تصوير الفكين لما تمتلكه من دقّة عالية وفعالية في إظهار الموجودات التّشريحيّة (Farman AG et al, 1995).

يعتقد Wu أن تعلم قراءة الصّورة الشّعاعيّة وتفسيرها على الحاسوب هو عملية تعليمية تفاعلية وفردية ومتعددة الأدوات لتساعد أطباء الأسنان والمتخصصين على تمييز الحالات السليمة والحالات المرضية (Wu M, 2010). إن قدرة أطباء الأسنان على تشخيص النخر بشكل صحيح هي العامل الرئيسي الذي يساهم في الإختلاف في التشخيص الشعاعي وليس طريقة التصوير (Syriopoulos K et al, 2000).

يقول Van D.S لقد مر على التّصوير الشّعاعيّ الرّقميّ مايزيد على 25 سنةً، لكنه لم يكن بديلاً عن التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ، والسبب في ذلك إما التكلفة أو أنّها أداة حديثة تحتاج لبعض الشجاعة (Van der stelt, 2008).

3. الهدف من البحث Aim of the Study:

يهدف البحث إلى تقييم دقّة التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ والتّصوير الشّعاعيّ الرّقميّ والتّصوير المقطعيّ المخروطيّ المحوسب CBCT في كشف الآفات النّخريّة على السطوح الملاصقة للأسنان الموقّتة، وتقييم دقّة كل من هذه التقنيات الشّعاعيّة الثّلاثة أيضاً في تشخيص امتداد الآفة النّخريّة ضمن النّسج السّنيّة سريرياً.

4. المواد والطرائق Materials & Methods :

تم ضبط مراحل العمل كما يلي:

1.4. الدراسة التجريبية (Empirical Study):

- قبل البدء بالعيّنات المطلوبة تم انجاز دراسة تجريبية (Empirical Study) على عيّنات تجريبية سريريّة بهدف التأكد الدقيق من المراحل والخطوات التي يجب اتباعها قبل البدء بالعمل على العيّنات المطلوبة ولضـــبط بعض المعايير وشروط طريقة العمل بدقّة.
- تألفت العيّنة التّجريبيّة المنجزة لكل مجموعة سريريّة من:
  - المجموعة الأولى: العيّنات المصوّرة بتقنيّة التّصوير التّقليديّ (عدد 2 سن).
  - المجموعة الثّانية: العيّنات المصوّرة بتقنيّة التّصوير الرّقميّ (عدد 2 سن).
  - المجموعة الثّالثة: العيّنات المصوّرة بتقنيّة الـCBCT (عدد 2 سن).

2.4. اختيار أسنان العينة وتوزيعها:

شملت عيّنة البحث السريريّة 30 سنا من الأسنان الموقّتة المصابة بآفة نخرية على السطوح الملاصقة، والتي تقسم إلى ثلاث مجموعات تبعا لتقنيات التّصوير الشّعاعيّ الثلاثة (تتألف كل مجموعة من 10 أسنان مؤقتة مصابة بآفة نخرية ملاصقة) :

1. المجموعة الأولى: العيّنات المصوّرة بتقنيّة التّصوير التّقليديّ.
2. المجموعة الثّانية: العيّنات المصوّرة بتقنيّة التّصوير الرّقميّ.
3. المجموعة الثّالثة: العيّنات المصوّرة بتقنيّة الـ CBCT.

- **معايير الإدخال:**

1. أن يكون السّطح السّنيّ الملاصق المجرى عليه البحث يحتوي على آفة نخرية غير نافذة للب.
2. أن يكون السّطح الدهليزي او اللّساني للسّن الموقّتة غير مُصاب بالنّخر.
3. كمود أو تلون (أبيض أو أصفر) واضح فقط بعد التجفيف، ويشاهد بصعوبة على السطوح الرطبة (نخر مينائي).
4. تلون (أبيض أو أصفر) بدون إجراء تجفيف هوائي (نخر يصل إلى الملتقى المينائي العاجي)
5. تهدم مينائي فقط أو تلوّن شديد مينائي أو تلون واضح رمادي تحت سطح الميناء.
6. حفرة سنية (تلون أو كمود) بالميناء ويشمل العاج.

- **معايير الإخراج:**

1. النّخور الملاصقة النافذة للب.
2. السّطح الدّهليزي او اللّساني للسّن الموقّتة مُصاب بالنّخر.
3. السّن الموقّتة معالجة (بتر – معالجة لبية).
4. تهدّم كبير في تاج السّن الموقّت.
5. إصابة السّن الموقّتة باضطرابات تطوّريّة (سوء تصنع – سوء تشكل).

3.4. تحضير العينات:

تم تنظيف السن بمسحوق الخفان لإزالة اللويحة الجرثومية وبقايا الطعام مما يؤمن قدرة أفضل على إجراء الفحص السريري. فحصت أسنان الأطفال عيانياً بالإضافة الى إجراء فحص عياني مع السبر للتأكد من وجود آفة نخرية ملاصقة قابلة للفحص السّريريّ بما يتناسب مع معايير الإدخال للعيّنة المدروسة وإملاء البطاقة التّشخيصيّة الخاصّة بالعيّنة السريريّة للبحث (الشكل-1).

الشكل رقم (1): إملاء البطاقة التشخيصية الخاصة بالبحث للعينات السريرية (للباحثة)

- تم إجراء الفحص ضمن أفواه الأطفال (الشكل-2) باستعمال تيار هوائي خفيف لتحري ما أمكن وجود الآفات النخرية الملاصقة ليتم إدراجها ضمن عينة البحث بما يتوافق مع معايير الإدخال والإخراج للعينة، وتم استثناء الأسنان التي لا تتوافق مع معايير الإدخال للعينات.

- تم إجراء الفحص ضمن أفواه الأطفال باستعمال تيار هوائي خفيف لتحري ما أمكن وجود الآفات النخرية الملاصقة ليتم إدراجها ضمن عينة البحث بما يتوافق مع معايير الإدخال والإخراج للعينة. تم تأكيد وجود الآفات النخرية الملاصقة واختيار أسنان العينة التي سوف يتم تصويرها شعاعيا عند تواجد المؤشرات التالية أثناء الفحص السريري:
  - نخر مينائي: كمود أو تلون (أبيض أو أصفر) واضح فقط بعد التجفيف ويشاهد بصعوبة على السطوح الرطبة (نخر مينائي).
  - نخر يصل إلى الملتقى المينائي العاجي: تلون (أبيض أو أصفر) بدون إجراء تجفيف هوائي.
  - تهدم مينائي فقط أو تلوّن شديد مينائي أو تلون واضح رمادي تحت سطح الميناء.
  - حفرة سنية (تلون أو كمود) بالميناء ويشمل العاج.

(Ekstrand et al, 1997)

الشكل رقم (2): إنجاز الفحص السريري للأطفال ضمن عيادة قسم طب أسنان الأطفال في جامعة حماة (للباحثة)

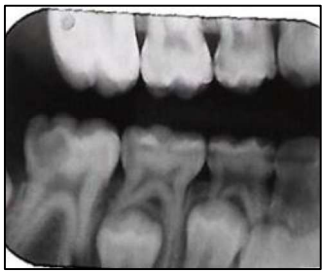
4.4. أخذ الصور الشعاعية:

أخذت الصّور الشّعاعيّة بطريقة التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ باستخدام حامل أفلام الأشّعة التّقليديّ من نوع EEZEE- grip (Snap-A-Ray) Intraoral film holder الشكل رقم (3)، يتم اختيار المواصفات الأفضل للصّورة الشّعاعيّة التّقليديّة من قبل طالب البحث.

الشكل رقم (3): حامل فيلم الأشعة التقليدي من نوع EEZEE-grip (للباحثة)

استعملت أفلام الأشعة الذروية نوع E من شركة (Kodak (Size 2 Dental Intraoral E-Speed Film في أخذ الصور الشعاعية التقليدية المجنحة داخل الفموية (الشكل-4) وإجراء الفحص والتشخيص الشعاعي للعينات المشمولة ضمن البحث المنجز في مجموعة التصوير الشعاعي التقليدي، استخدم جهاز الأشعة التقليدي من نوع Xgenus® ac\dc de GÖtzen

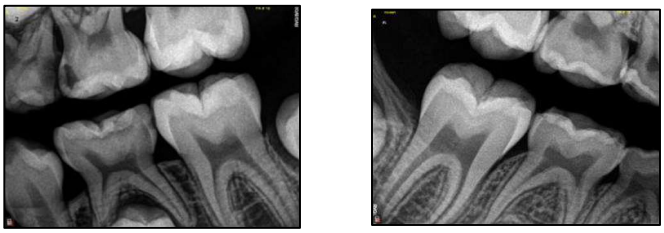
Intraoral Radiographic System (ضمن كلية طب الأسنان- جامعة حماة)، كانت محددات التصوير الشعاعي (kVp= 70, mA= 8, exposure time= 0.350 sec).



الشكل رقم (4): صورة شعاعية تقليدية مجنحة لعينة من عينات البحث السريرية (للباحثة)

تم أخذ الصّور الشّعاعيّة الرّقميّة لأسنان العيّنة المدروسة باستخدام حساس التّصوير الشّعاعيّ الرّقميّ من نوع Carestream Kodak RVG 5200 Size 2 Sensor (الموجود في كلية طب الأسنان- جامعة حماة) ، كانت محددات التصوير الشعاعي (kVp= 70, mA= 8, exposure time= 0.350 sec)، تم اختيار المواصفات الأفضل للصّورة الشّعاعيّة الرّقميّة بإشراف خبير الأشّعة للحصول على أفضل صورة رقميّة.

تمَّ محاولة أخذ الصّور الشّعاعيّة الرّقميّة بالتحكم بوضع الحساس الرّقميّ ضمن أفواه الأطفال موازياً لتيجان الأسنان الموقّتة العلوية والسفليّة للناحية المصوّرة، بحيث تمر الحزمة الشّعاعيّة ضمن المسافات بين السّنيّة لمحاولة التحكم في الحصول على صورة شعاعيّة رقميّة دقيقة قدر الإمكان في كشف النّخور السّنيّة الملاصقة (الشكل-5).



الشكل رقم (5): صور شعاعية رقمية لبعض العينات السريرية المنجزة (للباحثة)

أخذت الصّور الشّعاعيّة لأسنان العيّنة بتقنيّة التّصوير الشّعاعيّ المقطعيّ المخروطيّ المحوسب CBCT بإشراف خبير الأشّعة (الشكل-6).

استخدام جهاز التّصوير الشّعاعيّ المقطعيّ المخروطيّ المحوسب CBCT من شركة (Vatech (Mod. PHT-30LFO (ضمن مركز الأفق للتصوير الشّعاعيّ في محافظة حماة) للعيّنات المدرجة ضمن مجموعة التّصوير الشّعاعيّ بتقنيّة الـ CBCT بعد أخذ موافقة أهل الطّفل وشرح مبسط لطريقة العمل والبحث المنجز.

كانت محددات التصوير الشعاعي (kVp= 80, mA= 10, exposure time= 11 sec)، حقل الرؤيا FOV (Field of View= 5×5 لكل طفل.

- تمَّ اختيار الأطفال المدرجين ضمن العيّنة بحيث يمتلكون العديد من النّخور الملاصقة على الأسنان الموقّتة (5 نخور ملاصقة أو أكثر) بعد إجراء الفحص السّريريّ لهم، ليتم شمل أكبر عدد ممكن من الأسنان ضمن صورة شعاعية واحدة.

الشكل رقم (6): أخذ الصور الشعاعية بتقنية الـCBCT ضمن مركز التصوير الشعاعي لعينة من العينات السريرية (للباحثة)

5.4. خطوات العمل السريري:

- بعد الإنتهاء من أخذ الصّور الشّعاعيّة وإجراء الفحص الشّعاعيّ للصّور الشّعاعيّة المأخوذة لكل عيّنة ضمن مجموعات التّصوير السابقة، تم الانتقال للمرحلة التالية ضمن عيادة قسم طب أسنان الأطفال في جامعة حماة، حيث أجري التخدير الملائم للطفل، وتطبيق العزل الملائم باستخدام الحاجز المطاطي، ومن ثم تجريف النّخر سريرياً في الأسنان المدروسة ضمن كلّ عيّنة من العيّنات المختارة لتحديد عمق النّخر وامتداده في النّسج السّنيّة، تمت التهيئة ضمن أسنان العيّنة السريريّة على مرحلتين (تجريف النّخر ثم تشكيل جدران الحفرة المحضرة لاستقبال الترميم)، تمَّ بينهما أخذ القياس المُباشر لعمق الآفة النّخريّة باستخدام أداة البياكوليس (Vernier Calliper).
- ضمن المرحلة الأوليّة لتهيئة الحفرة تمَّ إزالة النّسج السّنيّة المؤوفة تدريجياً وبحذر بما يتناسب مع امتداد الآفة النّخريّة، إلى حين إزالة الآفة بشكل تام وبشكل يتيح رؤية وقياس حدود الآفة النّخريّة سريرياً بشكل واضح (الشكل-7).
- تم تجريف الآفة النّخريّة باستخدام المجرفة اليدويّة أو سنبلة التجريف بالمايكروتور بحذر إلى حين التأكد من إزالة كافة النّسج المؤوفة والوصول إلى نسج سنية صلبة أثناء السبر.

(A) **(B)**

الشكل رقم (7): A –المرحلة الأولية لتهيئة الحفرة سريريا، B–بعد إزالة النسج السنية المؤوفة (للباحثة)

- سجل قياس عمق الآفة النّخريّة سريرياً ضمن الحفرة المهيئة أولياً باستخدام أداة قياس البياكوليس (Vernier Calliper) باعتبار السّطح الخارجي الأنسي أو الوحشي للسّن هو النقطة المرجعية لكل القياسات، حيث تعطي هذه الاداة قيماً ميليمترية وأجزاء من الميليمتر بشكل دقيق للقياسات داخل الفمويّة (Katzenberg AM, 2018). تم تسجيل القيم المأخوذة لكل عيّنة واعتبارها القيمة الحقيقيّة المرجعية لعمق الآفة النّخريّة (الشكل-8).

الشكل رقم (8): قياس عمق الآفة النخرية سريريا باستخدام البياكوليس لبعض العينات السريرية (للباحثة)

- سجلت قياسات عمق الآفة النخرية باستخدام جزء الأداة الذي يقوم بقياس الأبعاد الداخلية بين سطحين (الشكل-9)، باعتبار السّطحين اللّذين يقاس بينهما عمق الآفة النّخريّة هما السّطح الأنسي أو الوحشي الخارجي للسّن والسّطح الذي تم الوصول إليه بعد تجريف الآفة النّخريّة الملاصقة.

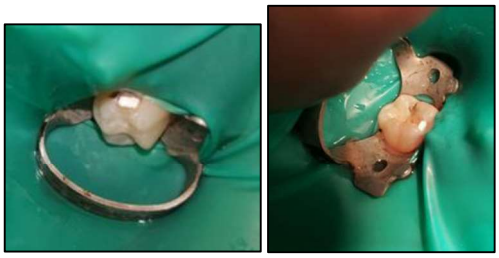
الشكل رقم (9): جزء أداة البياكوليس الذي استخدم لقياس عمق الآفة النخرية سريريا (للباحثة)

- تمَّ تكرار القياسات وحساب المتوسط الحسابي للقياسات المأخوذة بجمعها وتقسيمها على عدد مرات القياس، ليتم الحصول على أدق قيمة عددية لعمق الآفة الحقيقيّ بالميليمتر.

بعد أخذ القياسات الميلّيميتريّة لعمق الآفة وتسجيلها بشكل دقيق تمَّ الانتقال إلى المرحلة الثانوية لتهيئة الحفرة، حيث تم تهيئة جدران الحفرة السّنيّة وإعطائها الشّكل الملائم والتمديد الوقائي لاستقبال ترميم الأملغم السّنيّ (الشكل-10).

الشكل رقم (10): المرحلة الثانوية لتهيئة الحفرة لبعض العينات السريرية وتهيئة جدران الحفرة بالشكل الملائم لاستقبال ترميم الأملغم (للباحثة)

تمَّ تبطين الجدار اللّبي ضمن الحفر السّنيّة المحضرة لكل عيّنة من عيّنات البحث لتطبيق العزل الملائم للب باستخدام ماءات الكالسيوم ذات التصلب الكيميائي Base & Catalyst paste (الشكل-11).



الشكل رقم (11): تطبيق العزل بماءات الكالسيوم على الجدران اللبية لبعض العينات السريرية (للباحثة)

- تم ترميم جميع أسنان العيّنة السريريّة ضمن مجموعات التّصوير الشّعاعيّ الثلاثة بمادة الأملغم السّنيّ (الشكل-12).

الشكل رقم (12): ترميم الأملغم النهائي لبعض العينات السريرية (للباحثة)

6.4. تحليل نتائج العينات السريرية:

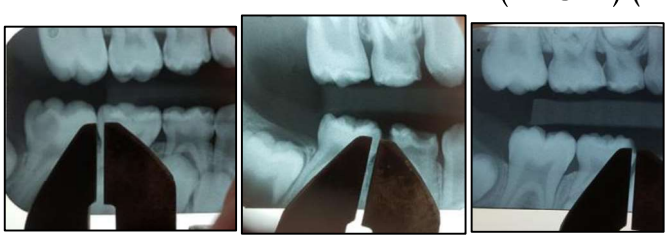
يعطى لكل قياس ميليميتري (تم الحصول عليه بالقياس المُباشر سريرياً) قيمة معيارية لتصنيف الآفات النّخريّة تصنيفا رتبيا، حيث يتم ذلك وفقاً لمجالات. يفيد ذلك في توحيد القيم المدروسة بين العيّنات أثناء اختبار المجموعات وأيضاً لإجراء الدّراسات الإحصائية.

استنتج (Ruschel HC& Chevitarese O, 2003) اختلاف النسيج العاجي في الثلث المتوسط لتيجان الأسنان المؤقتة. كما استنتج (Arangnnal, P. et al, 2012) اختلاف النسيج المينائي في الثلث المتوسط لتيجان الأسنان المؤقتة. بالاعتماد على الدراسات التالية تم تحديد المجالات العددية لتحديد القيم المعيارية للعينات السريرية.

7.4. تشخيص الصور الشعاعية وإجراء القياسات الشعاعية:

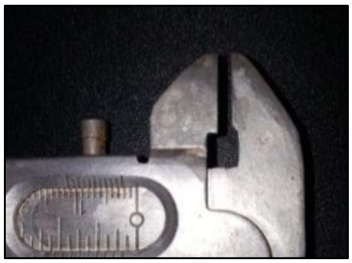
تمّت قراءة الصّور التّقليديّة من خلال صندوق قراءة الصّور الشّعاعيّة (View Box) مع استخدام تكبير أربع مرات بمكبرة يدوية ضمن ظروف معيارية تتضمن إحاطة الصّورة بإطار غامق مع ضوء خافت علوي.

أخذ القياس المُباشر لعمق الآفة الشّعاعيّ باستخدام البياكوليس بالقيم الميلّيميتريّة كما في دراسة (Kooistra S, 2005) (Kamburoglu K, 2010) (الشكل-13).



الشكل رقم (13): قياس عمق الآفة النخرية الشعاعي للصور الشعاعية التقليدية لبعض العينات السريرية (للباحثة)

سجلت قياسات عمق الآفة النّخريّة باستخدام جزء الأداة الذي يقوم بقياس الأبعاد الخارجية بين سطحين (الشكل-14)، السّطح الخارجي الملاصق الأنسي أو الوحشي للسّن وأعمق نقطة تمتد إليها الآفة النّخريّة الملاصقة شعاعيّاً.



الشكل رقم (14): جزء أداة البياكوليس الذي تم استخدمه لقياس عمق الآفة النخرية شعاعيا (للباحثة)

- بعد قراءة الصّور الشّعاعيّة التّقليديّة وأخذ القياسات الشّعاعيّة اللازمة للعيّنات ضمن البحث المنجز تمَّ نسخ الصّور الشّعاعيّة التّقليديّة عبر ماسح ضوئي إلى جهاز الحاسوب ليتم تنسيقها وحفظها وإدخالها إلى ملف البحث بالشّكل الملائم والدقّة الملائمة.

تمَّت قراءة الصّور الرّقميّة على شاشة الحاسوب ضمن ظروف معيارية مشابهة لقراءة الصّور الشّعاعيّة التّقليديّة. حيث استخدمت المسطرة الميلّيميتريّة المرفقة مع برنامج قراءة الصّورة الشّعاعيّة الرّقميّة (CS Imagining Software-7.0.3) لقياس عمق الآفة النّخريّة الملاصقة شعاعيّاً (الشكل-15).

الشكل رقم (15): معالج المسطرة الميليميترية ضمن برنامج التصوير الشعاعي الرقمي (للباحثة)

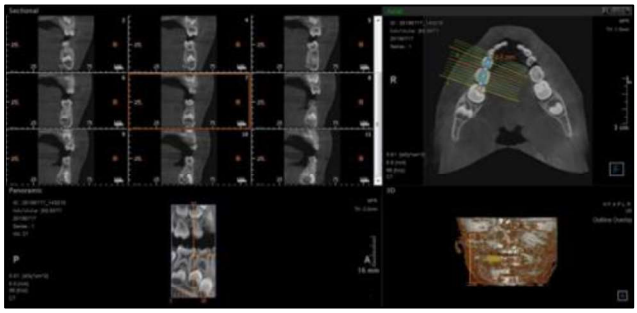
- سجل قياس عمق الآفة الشّعاعيّ بتحديد نقطتين، يصل بينهما خط مستقيم على الصّورة الرّقميّة ثنائيّة الأبعاد، نقطة على السّطح الملاصق الشّعاعيّ الخارجي الأنسي أو الوحشي للسّن، ونقطة أخرى على أعمق نقطة يمتدُّ إليها النّخر الملاصق ثم تسجيل القيمة العددية الميلّيميتريّة التي تظهر في المربع المرفق ضمن معالج مسطرة قياس الأبعاد الشّعاعيّة الرّقميّ (الشكل-16).

الشكل رقم (16): قياس عمق الآفة الشعاعي الرقمي لعينة سريرية (للباحثة)

تم قراءة الصّور الشّعاعيّة المقطعيّة المخروطيّة المحوسبة على شاشة الحاسوب ضمن الظروف المعيارية ذاتها لجميع الصّور الشّعاعيّة السابقة.

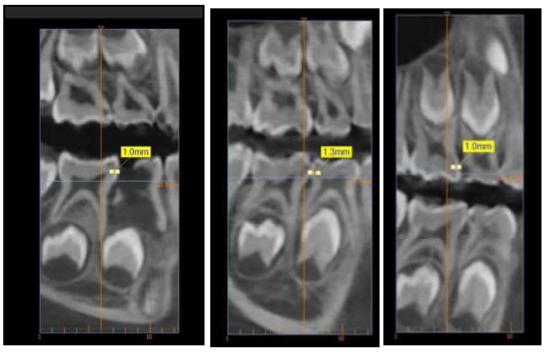
- ❖ قامت الباحثة باتباع دورة تدريبية (نظرية–عملية) حول استخدام تقنيّة التّصوير الشّعاعيّ المقطعيّ المخروطيّ المحوسب CBCT ومعالج الصّورة الشّعاعيّة لهذه التقنيّة ضمن (كلية طب الأسنان–جامعة دمشق) قبل البدء بالعيّنات المنجزة.

تم استخراج مقاطع طولية Axial شعاعيّة أنسية وحشية ثنائيّة الأبعاد من الصّورة الشّعاعيّة المقطعيّة المخروطيّة المحوسبة ثلاثيّة البعد لكل سن من أسنان العيّنة (الشكل–17). تم أخذ المقاطع برسم خط وهمي منصف يقسم السّن إلى نصفين وذلك بتحديد ثلاث نقاط أنسياً وحشياً، نقطة أنسي السّن عند سطح التماس الخارجي ونقطة ضمن مركز السّن ونقطة وحشي السّن عند سطح التماس الخارجي، يليه تحديد ثخانة 1 ملم لكل مقطع.



الشكل رقم (17): مقاطع طولية Axial لعينة سريرية مصورة بتقنية الـCBCT (للباحثة)

– بعد استخراج الصّور المقطعيّة للجهة التّشريحيّة التي تحوي العيّنات المطلوبة (بثخانة 1 ملم لكل مقطع) تم اختيار الصّور الشّعاعيّة المقطعيّة ثنائيّة البعد التي يظهر فيها النّخر الملاصق بشكل أوضح وعمق شعاعي أكبر، يليه أخذ عدة قياسات لكل مقطع باستخدام المسطرة الميلّيمتريّة المرفقة ضمن برنامج قراءة الصّورة الشّعاعيّة المقطعيّة، ثم اختيار القيمة العددية الميلّيمتريّة ذات القيمة الأكبر وتسجيلها على أنّها عمق النّخر الشّعاعيّ المطلوب (الشكل–18).



الشكل رقم (18): قياس عمق الآفة النخرية الشعاعي لبعض العينات السريرية المصورة بتقنية الـCBCT (للباحثة)

8.4. تحليل النتائج الشعاعية للعينات:

تصنيف النّخور شعاعيّاً لإدراجها في اختبار المجموعات وفق درجات ومعيار مناسب:

0 –النّخر ضمن الميناء.

1 – النّخر يمتدُّ إلى الملتقى الميناني العاجي.

2 – النّخر يمتدُّ إلى العاج.

تحول القيم الرّقميّة الميلّيميتريّة لعمق الآفة النّخريّة الملاصقة الشّعاعيّة التي تم تسجيلها في الخطوات السابقة إلى قيم معيارية لكلّ عيّنة من العيّنات المأخوذة بطرق التّصوير الشّعاعيّ الثّلاثة، تم تحويل القيم الميليميترية اعتماداً على نتائج الدراسات السابقة لمتوسط ثخانات الميناء والعاج في الأسنان الموقّتة وفقاً لرقم السّن والسّطح الذي يحوي الآفة الملاصقة ليتم مقارنتها فيما بعد مع القيم الحقيقيّة المعيارية المرجعية لعمق الآفة المسجل سريرياً بالقياس المُباشر.

9.4. تقييم الطرق الشعاعية الثلاث وربط النتائج:

بمقارنة القيم المعيارية المسجلة شعاعيّاً لعمق الآفة النّخريّة الملاصقة مع القيم المعيارية المسجلة سريرياً، وذلك باعتبار القيم المعيارية السريريّة لعمق الآفة النّخريّة الملاصقة معيار أساسي لتقييم وجود وامتداد الآفة النّخريّة ضمن النّسج السّنيّة.

5. التحاليل الإحصائية:

- وصف العينة: تألفت عينة الدراسة من 30 رحى مؤقتة توزعت على الشكل الموضح في (جدول-1).

الجدول رقم (1): توزع عينة الدراسة السريرية حسب نوع السن وطريقة التصوير الشعاعي

	CBCT	تقليدي	رقمي	المجموع
رحى أولى علوية	3	4	0	7
رحى ثانية علوية	1	1	5	7
رحى أولى سفلية	2	1	1	4
رحى ثانية سفلية	4	4	4	12
المجموع	10	10	10	30

حسب التّقييم السّريريّ المُباشر كان هناك نخر واحد ضمن الميناء و9 نخور ضمن العاج في مجموعة التّصوير المقطعيّ المخروطيّ المحوسب CBCT، ونخران ضمن الميناء ونخر عند الملتقى الميناني العاجي و7 نخور ضمن العاج، وفي مجموعة التّصوير الرّقميّ كان هناك نخر واحد ضمن الميناء ونخران عند الملتقى الميناني العاجيّ و7 نخور ضمن العاج (جدول-2).

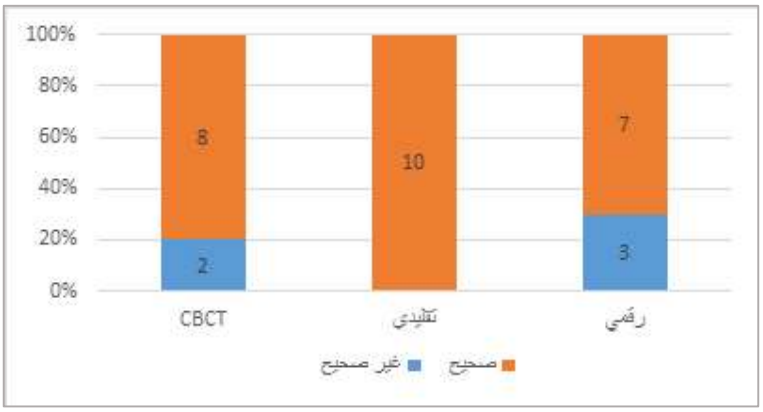
الجدول رقم (2): تكرارات كل من التقييم السريري والشعاعي في مجموعات الدراسة السريرية

طريقة التصوير الشعاعي	التقييم الشعاعي	القياس السريري المباشر			المجموع
		ضمن الميناء	الملتقى الميناني العاجي	ضمن العاج	
CBCT	ضمن الميناء	0	0	1	1
	الملتقى الميناني العاجي	0	0	0	0
	ضمن العاج	1	0	8	9
المجموع		1	0	9	10
تقليدي	ضمن الميناء	2	0	0	2
	الملتقى الميناني العاجي	0	1	0	1
	ضمن العاج	0	0	7	7
المجموع		2	1	7	10
رقمي	ضمن الميناء	1	1	1	3
	الملتقى الميناني العاجي	0	0	0	0
	ضمن العاج	0	1	6	7
المجموع		1	2	7	10

تمَّ اعتبار التّشخيص الشّعاعيّ صحيحًا عندما تكون القيمة المعيارية لعمق الآفة الشّعاعيّ مماثلًا للقيمة المعيارية لعمق الآفة بالقياس السّريريّ المُباشر. كان التّشخيص الشّعاعيّ صحيحًا بنسبة 80% في مجموعة CBCT و100% في مجموعة التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ و70% في مجموعة التّصوير الشّعاعيّ الرّقميّ (جدول-3) (مخطط-1).

الجدول رقم (3): التكرارات والنسب المئوية لصحة التشخيص الشعاعي في مجموعات الدراسة السريرية

التشخيص الشعاعي		طريقة التصوير الشعاعي		
		CBCT	تقليدي	رقمي
غير صحيح	التكرار	2	0	3
	النسبة المئوية	20.0%	0.0%	30.0%
صحيح	التكرار	8	10	7
	النسبة المئوية	80.0%	100.0%	70.0%
المجموع	التكرار	10	10	10
	النسبة المئوية	100.0%	100.0%	100.0%



المخطط رقم (1): التكرارات والنسب المئوية لصحة التشخيص الشعاعي في مجموعات الدراسة السريرية

تمَّ إجراء اختبار فيشر الدّقيق (Fisher's Exact Test) لدراسة الاختلاف في نسب صحّة التّشخيص الشّعاعيّ بين مجموعات الدّراسة، ولم يظهر الاختبار وجود اختلافاً جوهرياً إحصائيًا بين مجموعات الدّراسة (جدول-4).

الجدول رقم (4): اختبار فيشر الدقيق لدراسة الاختلاف في نسب صحة التشخيص الشعاعي بين مجموعات الدراسة السريرية

	قيمة الاختبار	قيمة p	دلالة الفروق
اختبار فيشر الدقيق	3.312	0.321	لا توجد فروق دالة إحصائيًا

❖ لم يتم حساب الحساسيّة والنّوعيّة لكل نوع من أنواع النّخور في مجموعات التّصوير الشّعاعيّ بسبب صغر حجم العيّنة.

كما تمَّ حساب معامل التّوافق Kappa لتحديد مدى التّوافق في تشخيص درجة النّخر بين التّصوير الشّعاعيّ والفحص السّريريّ المُباشر في مجموعات الدّراسة. لم يظهر الاختبار وجود توافقاً جوهرياً إحصائيًا بين الفحص السّريريّ المُباشر وكل من تقنيّة التّصوير الشّعاعيّ المقطعيّ المخروطيّ المحوسب CBCT (p = 0.725) وتقنيّة التّصوير الشّعاعيّ الرّقميّ (p = 0.061). بينما كان هناك توافقٌ جوهريٌ إحصائيٌ بين تقنيّة التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ والفحص السّريريّ المُباشر (p < 0.0005) وكانت درجة التّوافق جيدة جدًا (κw = 1.000) (κ_w = 1.000) (جدول-5).

الجدول رقم (5): معامل التوافق Kappa بين التصوير الشعاعي والفحص السريري في مجموعات الدراسة السريرية

طريقة التصوير الشعاعي	قيمة Kappa	قيمة p	مجال الثقة 95% لقيم Kappa	
			الحد الأدنى	الحد الأعلى
المقطعي المخروطي المحوسب	-0.071	0.725	-0.173	0.030
التقليدي	1.000	0.000	1.000	1.000
الرقمي	0.474	0.061	-0.007	0.954

6. المناقشة Discussion:

6.1. مناقشة المنهجية والطرائق السريرية للبحث:

❖ من خلال البحث في الأدب الطبي ضمن الإمكانيات المتاحة، لم نجد دراسات سابقة سريريّة مماثلة تناولت موضوع البحث الحالي في مقارنة دقّة التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ والرّقميّ و CBCT في كشف النّخور الملاصقة على الأسنان الموقّتة، الأمر الذي زاد هذه الدّراسة تميزاً وأهميةً.

يوجد ثغرة كبيرة في الأدبيات الطبية تتعلق بتقييم أنظمة التّصوير الشّعاعيّ سريرياً في الأسنان الموقّتة، كما أنَّ هناك حاجة كبيرة للدراسات السريريّة فيما يتعلق بتقييم الأنظمة الرّقميّة المختلفة والأنظمة التّقليديّة من حيث الدقّة التّشخيصيّة للآفات النّخريّة الملاصقة (Nuvvula S, 2016).

يوجد العديد من الدّراسات المخبريّة التي تناولت موضوع دقّة التّصوير الشّعاعيّ في كشف النّخور الملاصقة مقارنة مع الدّراسات السريريّة المنجزة وذلك بسبب التحديات الكبيرة وصعوبة العمل ضمن البيئة الفمويّة، بالإضافة لذلك ركزت العديد من الدّراسات السابقة السريريّة على دراسة النّخور الملاصقة في الأسنان الدائمة أكثر من الأسنان الموقّتة (Subka S, 2019).

تشابهت هذه الدّراسة مع الدّراسة السريريّة لـ (Sansae K, 2014) من حيث مقارنة التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ و CBCT في كشف النّخور الملاصقة، في حين أن الأسنان في هذه الدراسة كانت هي الأسنان الدائمة.

تشابهت هذه الدّراسة مع الدّراسات السريريّة لكلّ من (Hu T, 2000) (Bijle MNA, 2018) (Subka S, 2019)

(Versteeg, 1997) (Al-Sane M, 2020) (Naitoh M, 1998) من حيث مقارنة دقّة التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ والرّقميّ في كشف النّخور الملاصقة.

تشابهت هذه الدّراسة مع الدّراسة السريريّة لـ (Pitts NT, 1992) (Kooistra S, 2005) من حيث تقييم دقة التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ في كشف النّخور الملاصقة.

استخدمت أداة البياكوليس في القياس المُباشر لامتداد الآفة سريرياً وأيضاً في قياس امتداد الآفة الشّعاعيّ على الصّور الشّعاعيّة التّقليديّة كما في دراسة (Kooistra S, 2005) حيث تمّ اتباع نفس الخطوات السريريّة والشّعاعيّة التّقليديّة لقياس عمق الآفة الملاصقة، واستخدمت أيضاً البياكوليس في قياس امتداد الآفة النّخريّة ضمن البنى السّنيّة على أسنان العيّنة المخبريّة (Aldawood F, 2019) (Roointan S, 2019) ، في حين استخدمت لقياس عمق الآفة الشّعاعيّ فقط في دراسة (Kamburoglu k, 2010). تم قلع الأسنان الموقّتة بعد التّصوير الشّعاعيّ وأخذ مقاطع تشريحية لتقييم امتداد الآفة النّخريّة في دراسة (Subka S, 2019)، وفي دراسات أخرى تم تحديد امتداد الآفة سريرياً وشعاعيّاً بالطريقة العيانيّة من قبل عدة أخصائيين (Naitoh M, 1998) (Bijle MNA, 2018)، في حين اعتمدت الدّراسات السريريّة الأخرى تقييم تشخيص الآفات النّخريّة الملاصقة بين الطّرق الشّعاعيّة بغض النظر عن امتداد الآفة النّخريّة (Al-Sane M, 2020) (Versteeg, 1997) (Pitts NT, 1992) (Sansare K, 2014).

وفقاً لـ (Katzenberg AM& Grauer AL, 2018) فإنَّ أخذ القياسات داخل الفمويّة بدقّة يمكن أن يتمّ باستخدام مقياس العمق (Depth Gauge) أو البياكوليس أو المسبر اللّثوي (WHO-Probe).

استخدمت المسطرة الميلّيمتريّة المرفقة بمعالج الصّور الشّعاعيّة الرّقميّة لكل من تقنيّة التّصوير الرّقميّ (Kamburoglu K, 2010) والـCBCT في قياس عمق الآفة النّخريّة الشّعاعيّ (Akdeniz B, 2006).

كان المعيار الذهبي الذي استعملناه هو التّقييم السّريريّ لعمق الآفة النّخريّة المأخوذ بالقياس المُباشر من العيّنات داخل أفواه الأطفال.

6.2. مناقشة نتائج البحث:

1.6.2. فعالية طرائق التشخيص الشعاعية المدروسة في تحديد درجات نخور الأسنان المؤقتة مقارنة بتقييم الآفة أثناء القياس السريري المباشر:

تم اعتبار التّشخيص الشّعاعيّ صحيحًا عندما تكون القيمة المعيارية لعمق الآفة الشّعاعيّ مماثلاً للقيمة المعيارية لعمق الآفة بالقياس السّريريّ المُباشر.

عند حساب معامل التّوافق Kappa كانت قيمة معامل التّوافق المحسوبة لتقنيّة التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ والفحص السّريريّ المُباشر قريبةً من القيمة 0.000 نستنتج أنَّ التّوافق المذكور كان مرتفعا من حيث الشّدّة. بينما كانت قيمة معامل التّوافق في عيّنة البحث بتقنيّة التّصوير الشّعاعيّ الرّقميّ وCBCT أكبر من القيمة 0.05 ، وبالتالي فهذا يؤكد عدم وجود توافق بين نتائج التّصوير الشّعاعيّ في كل من التقنيتين السابقتين (رقمي،CBCT) وبين الفحص السّريريّ المُباشر في كشف درجات النّخر الملاصق.

- يمكن أن يعزى تفسير ذلك إلى صعوبة أخذ صور شعاعيّة مجنّحة بالتّصوير الشّعاعيّ الرّقميّ ضمن أفواه الأطفال بسبب كبر حجم الحساس وعدم القدرة على التحكم بوضعه ضمن الفمّ ممّا قد يؤثر على مرور الحزمة الشّعاعيّة ضمن المسافات بين السّنيّة وتراكب السطوح السّنيّة الملاصقة شعاعيّاً، أما بالنّسبة للتصوير الشّعاعيّ بتقنيّة الـCBCT فيعزى ذلك إلى صعوبة أخذ مقاطع شعاعيّة وتحديد السماكة المطلوبة للمقطع بما يتوافق بشكل دقيق مع انتشار الآفة النّخريّة ثلاثيّة الأبعاد ضمن النّسج السّنيّة وتقييم امتدادها بصورة مقطعية ثنائيّة الأبعاد، حيث تم قراءة عدة صور مقطعية للحصول على قيمة واعتبارها عمق الآفة الشّعاعيّ. بينما كان التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ هو الأدق في كشف امتداد الآفات النّخريّة سريرياً بسبب سهولة تكييف الفيلم الشّعاعيّ ضمن أفواه الأطفال وتقبّله من قبل الطّفل بشكل أكبرٍ وسهولة أخذ صورٍ مجنّحة مما يجعل الحزمة الشّعاعيّة تمرُّ ضمن المسافات بين السّنيّة وبالتّالي زيادة دقّة التّشخيص، علاوةً على الحصول على صورةٍ شعاعيّةٍ ثنائيّة الأبعاد للآفة النّخريّة ثلاثيّة الأبعاد ممّا يجعل تقييم امتداد وعمق الآفة النّخريّة أسهل عند توافر صورٍ تشخيصيةٍ جيدة الإظهار والتّثبيت وقراءة الصّورة الشّعاعيّة ضمن ظروفٍ معياريةٍ ملائمةٍ.

❖ استنتجت هذه الدّراسة تفوق التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ على كل من التّصوير الشّعاعيّ الرّقميّ والـCBCT في كشف امتداد النّخور الملاصقة سريرياً.

اتفقت نتائجنا مع الدّراسة السريريّة لكـــلّ من (Hu T, 2000) (Bijle MNA, 2018) (Subka S, 2019)حيث وجدوا تفوق التّصوير التّقليديّ على التّصوير الرّقميّ في كشف امتداد النّخور الملاصقة سريرياً.

لكـــن نتائج دراستنا لـــم تتوافق في هذا مع نتـائج كل من الدّراسـات السـريريّة التـــالية (Al-Sane M, 2020) (Versteeg, 1997) اللذين وجدا تفوق التّصوير الرّقميّ على التّقليديّ في كشف النّخور الملاصقة سريرياً، ولـــم تتوافق نتائجنا أيضاً مع الدّراسة السريريّة لـ (Naitoh M, 1998) الذي وجد تشابه كلٍّ من التّصوير التّقليديّ والرّقميّ.

توافقت نتائج دراستنا هذه مع الدّراسة السريريّة لـ (Kooistra S, 2005)باعتبار التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ ذي دقّةٍ عاليةٍ في كشف امتداد النّخور الملاصقة سريرياً.

لم تتوافق نتائج دراستنا هذه مع الدّراسة السريريّة لـ (Sansare K, 2014) . في تقييم التّصوير التّقليديّ و CBCT لكشف النّخور الملاصقة على الأسنان الدائمة، حيث وجد تفوق تقنيّة الـCBCT، وتعتبر هذه الدّراسة الوحيدة في الأدب الطبي التي قيمت تقنيّة التّصوير الشّعاعيّ المقطعيّ المخروطيّ المحوسب في كشف النّخور الملاصقة على الأسنان الدائمة سريرياً.

❖ بمقارنة نتائج دراستنا السريرية هذه مع نتائج الدراسات المخبرية المشابهة على الأسنان الدائمة:

توافقت نتائجنا مع دراسة (F-Haiter Neto, 2008) حيث استنتج تفوق طرق التصوير الشعاعية داخل الفموية (التقليدي والرقمي) على تقنية الـCBCT ، في حين لم تتوافق نتائجنا هذه مع (Safi Y, 2015) حيث وجد تفوق التصوير الرقمي على كل من التصوير التقليدي و CBCT، ووجد (Kayipmaz S, 2011) (Senel B, 2010) تشابهاً بين كلا من تقنيات التصوير التقليدي و الرقمي وCBCT، في حين لم تتوافق نتائجنا أيضاً مع كل من (Akdeniz B, 2006) (Zhang Z, 2011) حيث استنتجا تفوق تقنية الـCBCT على التصوير الرقمي والتقليدي في كشف النخور الملاصقة.

توافقت نتائجنا مع الدراسات المخبرية لكل من (Safi Y, 2015) (Krzyzostania K, 2015) باعتبار التصوير الشعاعي CBCT هو الأقل دقة بين طرق التصوير الثلاثة في كشف امتداد النخور الملاصقة.

2.6.2. تكرارات صحة طرائق التشخيص الشعاعي المدروسة في كشف النخور الملاصقة على الأسنان المؤقتة مقارنة بتقييم الآفة أثناء القياس السريري المباشر:

حقق التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ النّسبة الأعلى من حيث صحّة تكرار التّشخيص الشّعاعيّ بنسبة (100%)، من ثم التّصوير الشّعاعيّ بتقنيّة الـCBCT بنسبة صحّة تكرار (80%) وبينما الأقلُّ كان التّصوير الرّقميّ بنسبة (70%).

عند إجراء اختبار فيشر الدقيق لدراسة الاختلاف في نسب صحّة التّشخيص الشّعاعيّ بين مجموعات الدّراسة، لم يظهر وجود اختلافٍ جوهريٍّ إحصائيٍّ بين مجموعات الدّراسة الثلاثة.

- استنتجت دراستنا الحالية أن طرائق التّصوير الشّعاعيّة الثلاثة فعالة في كشف وجود النّخور الملاصقة سريرياً ولايوجد أيّ فرقٍ إحصائيٍّ دالٍ بين الطّرق الشّعاعيّة الثّلاثة.

اتفقت نتائجنــا هذه مع نتائــج كلٍّ من (Kayipmaz S, 2011) (Senel B, 2010) حيث وجدوا تشابه الطّرق الشّعاعيّة الثلاثة السابقة في كشف النّخور الملاصقة.

توافقت هذه النّتيجة مع (Hopcraft MS, 2005) الذي اعتبر أن التّصوير الشّعاعيّ للمناطق بين السّنيّة هو الطريقة المثالية للمساعدة على تشخيص النّخور الملاصقة حيث يزودنا بمعلوماتٍ مهمةٍ عن قرار المعالجة.

لم تتّفق نتائج هذه الدّراسة مع دراسة (Krzyzostania K, 2015) حيث استنتج فشل الطّرق الشّعاعيّة التّقليديّة والرّقميّة و CBCTفي كشف النّخور الملاصقة غير المتكهفة، بينما وجد كلٌّ من (Akdeniz B, 2006) (Zhang Z. 2011) تفوق الـ CBCTعلى الطّرق التّقليديّة و الرّقميّة، في حين كانت النتيجة متعاكسة في دراسة (Safi Y, 2015) حيث تفوق التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ والرّقميّ على الـ CBCTبشكلٍ واضحٍ.

- لم يتمّ حساب الحساسيّة والنّوعيّة وتأثير نوع السّطح المدروس ونوع السّن الموقّتة على نجاح تشخيص عمق الآفة في مجموعات التّصوير الشّعاعيّ الثلاثة، ويعود ذلك إلى صغر حجم العيّنة إحصائياً.

7. الاستنتاجات:

1-تفوق التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ على كل من التّصوير الشّعاعيّ الرّقميّ والـCBCT في كشف امتداد النّخور الملاصقة سريرياً.

2-كانت طرائق التّصوير الشّعاعيّة الثلاثة فعالة في كشف وجود النّخور الملاصقة سريرياً ولايوجد أي فرق إحصائي دال بين الطّرق الثلاثة.

8. المقترحات والتوصيات:

1.8. المقترحات:

1. إجراء أبحاث تستخدم حامل الحساس الرّقميّ من نوع (RINN-DIGITAL SENSOR HOLDER) وحامل الفيلم الشّعاعيّ التّقليديّ أيضاً من نفس النوع (RINN-X-RAY FILM HOLDER) لتتمّ الدّراسة حول قدرة أخذ صورٍ شعاعيّةٍ رقميّةٍ مجنّحةٍ مشابهةٍ للصّور الشّعاعيّة التّقليديّة ومقارنة دقّة القيم في كلا الطّريقتين.
2. متابعة إجراء أبحاثٍ مستقبليةٍ تستخدم أجهزة تصويرٍ مقطعيٍّ مخروطيٍّ محوسب ذات أجيالٍ وبرامج معالجةٍ أحدث في كشف النّخور الملاصقة على الأسنان الموقّتة وتقييمها مع التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ والرّقميّ.
3. إجراء أبحاثٍ سريريّةٍ للتقييم بين دقّة التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ والرّقميّ في كشف النّخور الملاصقة على الأسنان الموقّتة.
4. إجراء أبحاثٍ سريريّةٍ تختص بتقييم كشف النّخور الملاصقة على الأسنان الموقّتة عند الأطفال باستخدام تقنيّة الـ CBCT فقط.
5. إجراء أبحاثٍ سريريّةٍ لتقييم تقنيّة التّصوير بالـ CBCTمع التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ في كشف النّخور الملاصقة على الأسنان الموقّتة.

2.8. التوصيات:

1. اعتماد كلٍّ من التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ والرّقميّ كطريقةٍ شعاعيّةٍ أساسيةٍ في كشف نخور السطوح الملاصقة عند الأطفال، في حين لا ينصح باستخدام تقنيّة الـ CBCTبهدف كشف النّخور الملاصقة فقط عند الأطفال.
2. استخدام التّصوير الشّعاعيّ التّقليديّ عند الأطفال في كشف وتحديد درجات امتداد النّخور الملاصقة على الأسنان الموقّتة ،حيث أنّه يزوّد طبيبَ الأسنان بمعلوماتٍ دقيقةٍ تساعده في اختيار قرار المعالجة الأفضل.

المراجع :

- **المراجع باللغة العربية:**

1. سلطان ،محمد زياد. (2008-2009). "طب أسنان الأطفال". جامعة البعث.

- **المراجع باللغة الإنجليزية:**

2. Abdinian, M., et al. (2017). "Effect of Filtration and Thickness of Cross-Sections of Cone Beam Computed Tomography Images on Detection of Proximal Caries." Journal of dentistry (Tehran, Iran) **14**(4): 223-230.
3. Akdeniz, B. G., Gröndahl, H.-G., & Magnusson, B. (2006). *Accuracy of Proximal Caries Depth Measurements: Comparison between Limited Cone Beam Computed Tomography, Storage Phosphor and Film Radiography. Caries Research, 40(3), 202-207.*
4. Aldawood, F. (2019). "Ability of Caries Detection Methods to Determine Caries Lesion Activity." PhD diss., 2019.
5. Al-Sane, M., Ricketts, D. N., Mendes, F. M., Altarakemah, Y., Deery, C., Innes, N., & Rollings, S. (2020). *Reproducibility of Subtraction Radiography in Monitoring Changes in Approximal*

Carious Lesions in Children: An In Vivo Study. International Journal of Paediatric Dentistry.in vivo.

6. Arangnnal, P., et al. (2012). "Enamel thickness in primary teeth." Journal of Clinical Pediatric Dentistry 37(2): 177-181.
7. Bijle, Mohammed Nadeem & Chunawala, Yusuf & Bohari, Mariya. (2018). Interrater agreement and reliability assessment of proximal caries detection tools in mixed dentition: An in-vivo study. Quintessence international (Berlin, Germany : 1985). 49. 1-9. 10.3290/j.qi.a40114.
8. Dale, A, et al. "Radiographic Technique." Dentistry for the Child and Adolescent, by Ralph E. McDonald et al., 9th ed., Mosby, 2010, pp. 49–49.
9. Deery, C, and K J. Toumba. "Diagnosis and Prevention of Dental Caries." *Paediatric Dentistry*, by Richard Welbury et al., 5th ed., Oxford University Press, 2018, p. 102.
10. Ekstrand KR, Ricketts DN, Kidd EA. Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of demineralization depth of the occlusal surface: an in vitro examination. *Caries Res*. 1997;31(3):224-231.
11. Farman, A. G., et al. (1995). "Computed dental radiography: evaluation of a new charge-coupled device-based intraoral radiographic system." Quintessence International **26**(6) :399-404.
12. Haiter-Neto, F., Wenzel, A., & Gotfredsen, E. (2008). *Diagnostic accuracy of cone beam computed tomography scans compared with intraoral image modalities for detection of caries lesions. Dentomaxillofacial Radiology, 37(1), 18–22.*
13. Haring, Joen Iannucci, and Laura Jansen Howerton. "Radiation History." *Dental Radiography: Principles and Technology*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders, 2006. P.4. Print.
14. Hopcraft, M. S. and M. V. Morgan (2005). "Comparison of radiographic and clinical diagnosis of approximal and occlusal dental caries in a young adult population." Community dentistry and oral epidemiology **33**(3): 212-218.
15. Hu, Tingrui & Tan, H & Hong, L & Wang, H. (2000). [Clinical study of direct digital radiography in caries detection].. Hua xi kou qiang yi xue za zhi = Huaxi kouqiang yixue zazhi = West China journal of stomatology. 18. 171-3.
16. Jose M, et al. (2008). "Investigation of in vitro dental erosion by optical techniques." Lasers Med Sci **23**(3): 319-329.
17. Kamburoğlu, K., Kurt, H., Kolsuz, E., Öztaş, B., Tatar, İ., & Çelik, H. H. (2010). *Occlusal Caries Depth Measurements Obtained by Five Different Imaging Modalities. Journal of Digital Imaging, 24(5), 804–813.*

18. Katzenberg, A. M., & Grauer, A. L. (2018). *Biological Anthropology of the Human Skeleton* (Third). U.S: John Wiley & Sons.
19. Kayipmaz, S., Sezgin, Ö. S., Saricaoğlu, S. T., & Çan, G. (2011). *"An in vitro comparison of diagnostic abilities of conventional radiography, storage phosphor, and cone beam computed tomography to determine occlusal and approximal caries". European Journal of Radiology, 80(2), 478–482.*
20. Kooistra, S., J. B. Dennison, P. Yaman, B. A. Burt, and G. W. Taylor. (2005). "Radiographic versus clinical extension of Class II carious lesions using an F-speed film." *OPERATIVE DENTISTRY-UNIVERSITY OF WASHINGTON*- 30, no. 6 (2005): 719.
21. Krzyżostaniak, J., et al. (2015). "A comparative study of the diagnostic accuracy of cone beam computed tomography and intraoral radiographic modalities for the detection of noncavitated caries." Clinical oral investigations **19**(3): 667-672.
22. Langland, O. E. and R. P. Langlais (2002). Princípios do diagnóstico por imagem em odontologia, Santos, p.85.
23. Naitoh, M., Yuasa, H., Toyama, M., Shiojima, M., Nakamura, M., Ushida, M., … Ariji, E. (1998). *Observer agreement in the detection of proximal caries with direct digital intraoral radiography. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 85(1), 107–112.*
24. Nuvvula S, Bhumireddy JR, Kamatham R, Mallineni SK. (2016). Diagnostic accuracy of direct digital radiography and conventional radiography for proximal caries detection in primary teeth: A systematic review. J Indian Soc Pedod Prev Dent 2016;34:300-5.
25. Pitts, N. B. and P. Rimmer (1992). "An in vivo comparison of radiographic and directly assessed clinical caries status of posterior approximal surfaces in primary and permanent teeth." Caries research **26**(2): 146-152.
26. Roointan, S., Tavakolian, P., Sivagurunathan, K. S., Floryan, M., Mandelis, A., & Abrams, S. H. (2019). *3D Dental Subsurface Imaging Using Enhanced Truncated Correlation-Photothermal Coherence Tomography. Scientific Reports, 9(1).*
27. Ruschel, H. C. and O. Chevitarese (2003). "A comparative study of dentin thickness of primary human molars." J Clin Pediatr Dent 27(3): 277-281.
28. Safi, Y., et al. (2015). "Diagnostic accuracy of Cone Beam Computed Tomography, conventional and digital radiographs in detecting interproximal caries." Journal of medicine and life **8**(Spec Iss 3): 77-82.

29. Sansare, K., Singh, D., Sontakke, S., Karjodkar, F., Saxena, V., Frydenberg, M., & Wenzel, A. (2014). *Should Cavitation in Proximal Surfaces Be Reported in Cone Beam Computed Tomography Examination? Caries Research, 48(3), 208–213.*

30. Senel, B., et al. (2010). "Diagnostic accuracy of different imaging modalities in detection of proximal caries." Dento maxillo facial radiology **39**(8): 501-511.

31. Subka, S., Rodd, H., Nugent, Z., & Deery, C. (2019). *In-vivo validity of proximal caries detection in primary teeth, with histological validation. International Journal of Paediatric Dentistry*, 29(4):429-438.

32. Syriopoulos, K., et al. (2000). "Radiographic detection of approximal caries: a comparison of dental films and digital imaging systems." Dentomaxillofac Radiol **29**(5): 312-318.

33. Twetman, S., Axelsson, S., Dahlén, G., Espelid, I., Mejàre, I., Norlund, A., & Tranæus, S. (2012). *Adjunct methods for caries detection: A systematic review of literature. Acta Odontologica Scandinavica,* 71(3-4), 388–397.

34. Ulusu T, Bodur H, Odabas ME. In vitro comparison of digital and conventional bitewing radiographs for the detection of approximal caries in primary teeth exposed and viewed by a new wireless handheld unit. Dentomaxillofac Radiol. 2010;39(2):91–4.

35. Van der Stelt, P. F. (2008). "Better imaging: the advantages of digital radiography." The Journal of the American Dental Association **139**: S7-S13.

36. Versteeg, K. H., et al. (1997). "In vivo study of approximal caries depth on storage phosphor plate images compared with dental x-ray film." Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology **84**(2): 210-213.

Wenzel, A. (2006). "A review of dentists' use of digital radiography and caries diagnosis with digital systems." Dentomaxillofacial Radiology **35**(5): 307-314.

37. Wenzel, A., Hirsch, E., Christensen, J., Matzen, L. H., Scaf, G., & Frydenberg, M. (2013). *Detection of cavitated approximal surfaces using cone beam CT and intraoral receptors. Dentomaxillofacial Radiology, 42(1), 39458105–39458105.*

38. Wu, M., et al. (2010). "Web-based training method for interpretation of dental images." Journal of digital imaging **23**(4): 493-500.

39. Zero, D. T., et al. (2009). "The Biology, Prevention, Diagnosis and Treatment of Dental Caries: Scientific Advances in the United States." The Journal of the American Dental Association **140**: 25S-34S.

40. Zhang, Z., Qu, X., Li, G., Zhang, Z., & Ma, X. (2011). *The detection accuracies for proximal caries by cone-beam computerized tomography, film, and phosphor plates. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 111(1), 103–108.*