كفاءة تقنية النسخة المطابقة في تقييم الانطباق الحافي للتعويضات الثابتة (دراسة مخبرية)

بسام النجار*

(الإيداع: 11 آذار 2025، القبول: 2 حزيران 2025:

الملخص:

يعد الانطباق الحافي من أهم العوامل المؤثرة على سلامة النسج السنية وحول السنية في المعالجات التي تتضمن تعويضا ثابتا سواء كان ترميما تاجيا او تعويضا تاجيا جذريا حيث تؤثر جودة الختم الحافي على سلامة الدعامات بمنعها لحدوث النخور الثانوية الناتجة عن تراكم اللويحة السنية والجراثيم في المناطق صعبة التنظيف حول حواف الترميم كما تؤثر على مقاومة اسمنت الالصاق المستخدم للانحلال بالسوائل الفموية ويمتد تأثيرها إلى المحافظة على سلامة اللثة والنسج حول السنية وقد تنوعت التقنيات المستخدمة في دراسة الانطباق الحافي وكانت تقنية النسخة المطابقة وتقنية المقاطع الطولية من أكثر الطرق شيوعا لهذا الغرض. ونظراً لأن تقنية المقاطع الطولية بعد الإلصاق تتسبب بتخريب العينات في الدراسات المخبرية وعدم إمكانية استخدامها في اختبارات أخرى، يجري هذا البحث لتحري كفاءة تقنية النسخة المطابقة بديلاً عن المقاطع الطولية في تقييم الانطباق الحافي للتعويض الثابت.

يهدف هذا البحث إلى المقارنة بين تقنية النسخة المطابقة وتقنية المقاطع الطولية في دراسة الانطباق الحافي للتعويضات المؤقتة المصنعة بتقنية CAD/CAM.

تألفت عينة البحث من /20/ ضاحكاً حديث القلع تم تحضيرها بالاستعانة بجهاز التخطيط المعدل لضمان ضبط تقارب جدران الأسنان المحضرة وسماكة التحضير ثم مسحت الاسنان باستخدام الجهاز الماسح الملحق بنظام الCAD/CAM وتم تصميم وتصنيع تيجانا مؤقتة من أقراص متعدد الميتيل ميتاكريلات (PMMA) ثم استخدمت تقنية النسخة المطابقة للإسمنت لقياس الفجوة الحافية وبعدها تم إلصاق التيجان فوق دعاماتها بإسمنت إلصاق مؤقت خال من الأوجينول وبعدها أجريت مقاطع طولية ضمن التعويضات وتم دراستها تحت مجهر ضوئي ستريو وبتكبير 63 مرة ثم تم إجراء الدراسة الإحصائية.

أعطت تقنية النسخة المطابقة قيماً أقل للفجوة الحافية للتعويضات المؤقتة المصنعة بتقنية ال CAD/CAM عند مقارنتها مع القيم التي تم الحصول عليها باستخدام تقنية المقاطع الطولية للتعويضات بعد الصاقها بإسمنت إلصاق مؤقت خال من الأوجينول.لذلك يفضل الاعتماد على تقنية المقاطع الطولية في الدراسات المخبرية لتقييم الانطباق الحافي للتعويضات الثابتة كونها أكثر موثوقية وأكثر مطابقة للواقع السريري.

الكلمات المفتاحية: الانطباق الحافي ، تقنية النسخة المطابقة ، تقنية المقاطع الطولية، تقنية تصنيع التعويضات بمساعدة الحاسب، التعويضات الثابتة المؤقتة

*أستاذ مساعد ورئيس قسم تعويضات الأسنان الثابتة ـ كلية طب الأسنان ـ جامعة حماة

Efficiency of Replica Technique in Evaluation of Marginal Fit of Fixed Prothesis(In-Vitro Study)

Bassam Al-Najjar*

(Received: 11 March 2025, Accepted: 2 June 2025)

Abstract:

The marginal fit is one of the most important factors affecting the integrity of the dental and periodontal tissues in treatments that include fixed prosthodontics, whether it is a crown restoration or a radical crown restoration, as the quality of the marginal seal affects the integrity of the abutments by preventing the occurrence of secondary caries resulting from the accumulation of dental plaque and germs in areas difficult to clean around The edges of the restoration also affect the resistance of the cement used to dissolve in oral fluids, and its effect extends to maintaining the integrity of the gums and periodontal tissues. The methods used in the study of marginal occlusion were varied, and the two methods of replica cement and the method of longitudinal sections were among the most common methods for this purpose.

The aim of the research:

This research aims to compare between the Replica method and the method of longitudinal sections in the study of the marginal application of temporary restoration manufactured using CAD/CAM technology.

Materials and methods:

The research sample consisted of /20/ newly extracted premolars, which were prepared with the help of a modified planning device to ensure control of the convergence of the prepared tooth walls and the thickness of the preparation, then the teeth were wiped using the scanning device attached to the CAD/CAM system. Temporary crowns were designed and manufactured from polymethyl methacrylate (PMMA) discs, then Cement replica method was used to measure the marginal gap, then the crowns were cemented over their abutments with temporary bonding cement free of eugenol, then longitudinal sections were made within the prostheses and studied under a stereo microscope with a magnification of 63 times, then the statistical study was conducted.

Conclusions:

The Replica method is considered one of the methods with good reliability in the study of marginal occlusion, but it gave lower values than the method of longitudinal sections when comparing the two techniques in the case of using temporary compensations made by CAD/CAM technology and affixed with temporary adhesion cement free of Eugenol.

Keywords: Marginal fit – Replica Technique - longitudinal sections Technique - CAD/CAM - Temporary fixed prosthodontics

***Assistant Professor and Head of the Fixed Prosthodontics Department - Faculty of Dentistry - Hama University**

المقدمة

تعريف الانطباق الحفافي: الفرجة المقاسة في نقاط متعددة بين الترميم وسطح السن(Amin, Aras et al. 2015) ، والتي تعتبر صمام الأمان لديمومة استمرار نجاح التعويضات المؤتة والدائمة.

يعتبر الانطباق الحفافي للتعويضات واحداً من أهم المواضيع التي تمّ بحثها في التعويضات السنية الثابتة، وذلك نظراً لأهميته في ديمومة التعويض لفترة أطول، والحفاظ على صحة النسج حول السنية. (Schwartz 1986)

يمكن قياس الانطباق الحفافي إما بطريقة كمية(Gavelis, Morency et al. 2004) أو كيفية (Marker, Miller et al. 1987), تكون عن طريق الفحص بواسطة المسبر أو الفحص الشعاعي ولكن هذه الفحوصات محدودة بالقدرة البصرية للإنسان وهي 60 ميكرون((Dedmon 1985)) ومن أجل تقييم الانطباق الحفافي بشكل أكثر دقة من الضروري وقد تم حديثا استخدام وسيلة للتكبير كالمجهر الضوئي أو الالتروني مثلا .(Syu, Byrne et al. 1993) (Shillingburg, Hobo et al. 2003),

طرائق قياس الانطباق الحفافي:

طريقة الرؤية المباشرة:

وهي طريقة سهلة ومناسبة، تعتمد على قياس الفرجة الحفافية عند نقاط محددة مسبقا بين حواف التعويض وحواف السن المحضر باستخدام المجهر الضوئي (light microscope) أو المجهر المجسم (stereomicroscope)، أو المجهر الالكتروني الماسح(microscope scanning electron) وتتميز بعدم تخريبها للعينة أثناء دراستها.

لم تظهر النتائج التي تم الحصول عليها اختلافاً جوهرياً بين المجهر الضوئي والمجهر الإلكتروني الماسح SEM . ((Groten, Girthofer et al. 1997))

طريقة المقاطع الطولية:cross section

تعتمد هذه الطريقة على إجراء مقطع ضمن العينات تتضمن شطر السن إلى نصفين بشكل طولي ودراسة الجزئين تحت المجهر وتفيد في دراسة كل من الانطباق الحفافي والانطباق الداخلي.

استخدمت هذه الطريقة لدراسة الانطباق الحفافي للتيجان الملصقة بالإسمنت ,Boyle Jr),(Oruç and Tulunoglu) Naylor et al. 1993)

ولدراسة تأثير خطوط الإنهاء المختلفة في الانطباق الحفافي .Jannati et al 2004 Gavelis, Morency et al.) 2008).)

طريقة النسخة المطابقة :Replica

تعتبر من الطرق الشائعة في تقييم الانطباق الحفافي بين التاج والدعامة المحضرة وتعتمد على مواد الطبع المطاطية ذات اللزوجة المنخفضة وقد وضعها الكثير من الباحثين كطريقة مناسبة لقياس حجم الفجوة الحفافية. وتستخدم غالبا في الدراسات السريرية . (Trifkovic, Budak et al. 2012)

استخدام المسبر والفحص بالنظر:Visual Examination

طريقة شائعة الاستخدام وسهلة التطبيق ولكن تفتقد للدقة المثالية في التقييم،يعتمد تقييم طبيب الأسنان للانطباق الحفافي سريرياً عادة على فحص الحواف بالنظر وباستخدام المسبر، حيث يمرر مسبر حاد بين حافة التاج وحافة السن لتحري وجود فراغ حفافي(منطقة عدم اتصال(Assif, Antopolski et al. 1985)

لا يمكن للمسبر السني تحديد الفرجة الحفافية بدقة عندما تكون أقل من 95 ميكرون(Dedmon , Morris)

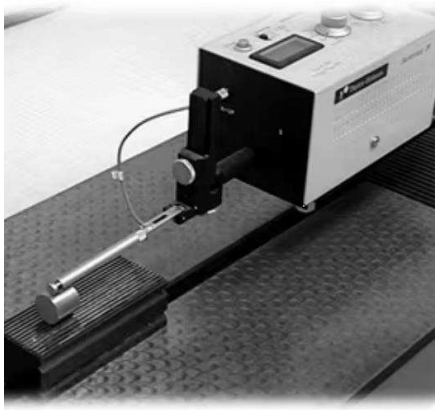
التصوير الشعاعي:

الاعتماد على الصور الشعاعية في التقييم مه الانتباه لنسبة التكبير ،يلاحظ بوساطته سوء الانطباق الحفافي في المناطق الملاصقة فقط .)(Weyns and De Boever), (Assif, Antopolski et al. 1985) (

تعد هذه الطريقة غير دقيقة ويصعب فيها تحري الفرجة الحفافية إذا كانت أقل من 80 ميكرون.(Gustavsen and Silness 1985)

جهاز Profilometer

استخدم بعض الباحثين جهاز Profilometer لقياس الانطباق الحفافي .(Limkangwalmongkol, Chiche et al 2007) حيث يستخدم رأس إبرة دقيق يتحرك باتجاه عمودي للأعلى والأسفل ليرسم الفراغ، ويسجل هذا التخطيط ليعطي فكرة عن مقدار الفرجة الحفافية، بينما اعتمد آخرون على جهاز إسقاط الصورة الجانبية Profile Projector لدراسة الانطباق الحفافي.(Quintas, Oliveira et al. 2004), (Balkaya, Cinar et al. 2005)



الشكل رقم (1): جهاز Profilometer المستخدم في قياس الفرجة الحفافية

تبيان المشكلة: إن استخدام تقنية المقاطع الطولية للتعويضات المؤقتة المصنعة بتقنية . بعد الإلصاق تتسبب بتخريب العينات وعدم إمكانية استخدامها في اختبارات أخرى، يجري هذا البحث لتحري كفاءة تقنية النسخة المضاعفة بديلاً عن المقاطع الطولية في تقييم الانطباق الحفافي للتعويض الثابت في الدراسات المخبرية.

هدف البحث:

المقارنة بين تقنية النسخة المطابقة وتقنية المقاطع الطولية في دراسة الانطباق الحفافي للتعويضات المؤقتة المصنعة بتقنية CAD/CAM.

المواد وطرائق البحث:

تألفت عينة البحث من 20 ضاحكاً علوياً مقلوعة تحضر لتستقبل تيجان مؤقتة.

معايير اختيار أسنان العينة:

1. ضاحك علوي مقلوع حديثاً لأسباب تقويمية سليم التاج والجذر.
2. الأسنان ذات أحجام متقاربة بالبعد الدهليزي الحنكي.
3. فحصت الأسنان بالعين المجردة لتحري الكسور أو الصدوع التاجية الجذرية بحيث تم استبعاد الأسنان المتضررة.

بعد جمع الأسنان المقلوعة تم تنظيف السطوح المحورية لهذه الأسنان باستخدام أدوات التجريف اللثوية، ثم حفظ الأسنان بعد ذلك في محلول الكلورامين ت ريثما نتابع بقية مراحل العمل.

صنع القواعد الإكريلية:

استخدمت لهذا الغرض أسطوانة معدنية عزل سطحها الداخلي بالفازلين لتسهيل خروج الراتنج الإكريلي ووضع قضيب معدني فوق الأسنان عمودي على المحور الطولي للسن وثبت بواسطة ال Pattern resin.

تم تركيب القرص الفاصل على جهاز التخطيط ثم ثبت على القضيب المعدني بواسطة Pattern resin تم إنزال الأسنان ضمن مجموعة) أسنان قضيب معدني قرص فاصل مثبت حامله على حامل جهاز التخطيط (معا في الأسطوانة المعدنية الفارغة بحيث تكون أعناق الأسنان) الملتقى الميناني الملاطي(فوق الحافة العنقية للقالب بمقدار 2 ملم ثم مزج الإكريل البارد بقوام مناسب وسكب ضمن الأسطوانة المعدنية التي تحوي جذور الأسنان حتى الحافة العلوية للأسطوانة وترك ليتصلب وبعد التماثر النهائي للكتلة الإكريلية تم نزعها لنحصل عل أسطوانة إكريلية تحوي السن المعد للتحضير.

تم تصنيع قواعد لكل الأسنان بالطريقة نفسها.

تحضير الأسنان:

ركبت قبضة توربينية على جهاز التخطيط المعدل في المكان المخصص لها حيث تكون سنبلة التحضير عمودية على قاعدة جهاز التخطيط.

حددت منطقة خط الإنهاء على السن قبل التحضير بواسطة قلم حبر بحيث يكون خط الإنهاء فوق الملتقى الميناني الملاطي ب 1 ملم ثم تم تحضير الأسنان مع مراعاة المحافظة على التماس الدائم بين السطح السفلي للقاعدة الإكريلية وقاعدة جهاز التخطيط أثناء التحضير.

تم أولاً إزالة التحدب الأعظمي للسن باستخدام سنبلة مخروطية.

ثم تم التحضير باستخدام سنبلة تحديد عمق 1 ملم وبعدها تم استخدم سنابل توربينية ماسية مخروطية الشكل ذات نهاية مدورة لتعطي خط إنهاء بشكل شبه كتف بعرض (1) ملم وبتزوي (5) درجات باتجاه التاجي لضمان تحقيق تقارب جدران التحضير بشكل دقيق وهي 10 درجات وهي القيمة المنصوح بها في معظم الدراسات.

وقد تم تبديل السنبلة بأخرى جديدة بعد تحضير (3) أسنان.

ثم استخدمت سنابل إنهاء بقطر أكبر لإزالة المواشير الميناائية غير المدعومة بعاج عند خط الإنهاء. بعد الانتهاء من تحضير كافة السطوح المحورية لأسنان العينة ال (20) تم تحديد ارتفاع (4) ملم بواسطة قلم حبر ومسطرة. ثم أجري تخفيض السطح الطاحن حتى العلام المحددة باستخدام سنبلة معينية الشكل.

الشكل رقم (2): أسنان العينة بعد التحضير

تصنيع التيجان المؤقتة بالطريقة غير المباشرة:

استخدم جهاز ماسح من شركة MEDIT لمسح الأسنان المحضرة وتصميم التيجان عن طريق برنامج التصميم الملحقEXOCAD لكل سن على حدا ، تم تحديد سماكة التعويض في أثناء التصميم ب 1,5 ملم .تمت خراطة الأسنان من قرص البولي ميتيل ميتاكريلات PMMA باستخدام مخرطة ((MAXX DS200-5Z ثم فصلت التيجان عن بعضها وشذبت الزوائد عليها.

طريقة النسخة المطابقة في قياس حجم الفجوة الحفافية:

يقوم على حقن مطاط سليكوني رخو على السطح الداخلي للتعويض ويعاد إلى الدعامة المحضرة وبعد تصلب المطاط السليكوني الرخو يزال التعويض مع المطاط من الدعامة وتثبت الطبقة الرقيقة من المطاط السليكوني الرخو بحقن مطاط سليكوني رخو آخر بلون مغاير ثم تزال بعدها كتلة المطاط من التعويض. وتقص بعدها باستخدام مشرط يدوي للحصول على مقاطع طولية يدْ رس من خلالها الانطباق الحفافي بوساطة المجهر الضوئي.

ثبتت المقاطع الطولية ضمن قاعدة من المطاط السليكوني التكثيفي حتى نضمن عدم تحركها تحت المجهر أثناء دراسة الانطباق الحفافي.

الشكل رقم (3): المقاطع الطولية للمطاط المستخدم بتقنية النسخة المطابقة لعينات البحث

الإلصاق:

تم تنظيف سطوح الأسنان وغسلها وتجفيفها بشكل جيد ثم ألصقت التيجان على الأسنان المحضرة باستخدام إسمنت إلصاق مؤقت خالي من الأوجينول Temp Bond NE وفق تعليمات الشركة المصنعة

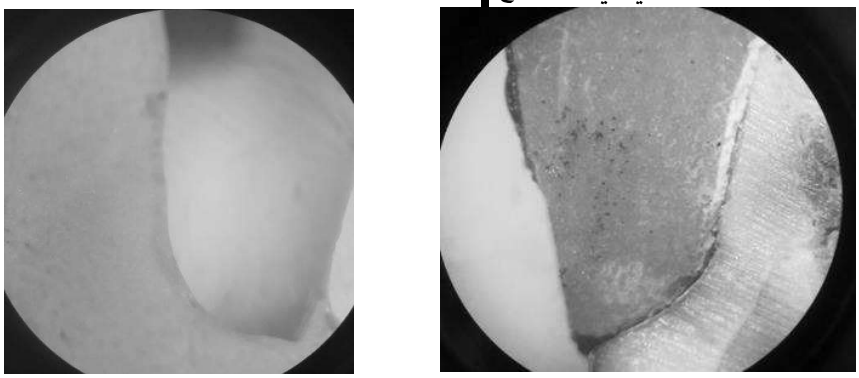
تم مزج خطين متساويين من الأساس والمسرع على لوح المزج لمدة 20 ثانية

طبق الإسمنت الممزوج على السطوح المحورية لباطن التعويض ومماداة الإسمنت على كامل السطوح ووضع التعويض فوق السن ثم قمنا بإزالة الزوائد بواسطة كرية قطنية ثم طبقت كتلة ساكنة بوزن 3 كغ لمدة 3 دقائق ثم قمنا بإزالة كافة الزوائد الناتجة باستخدام شفرة جراحية.

غمرت أسنان العينة ضمن الماء المقطر وبدرجة حرارة الغرفة لمدة 24 ساعة.

قياس الفجوة الحفافية بعد الإلصاق:

تم إجراء مقطعين طوليين في منتصف السطحين (الدهليزي اللساني) و (الأنسي الوحشي) ثم تم وضعها تحت المجهر لدراسة الإنطباق الحفافي في كل سطح.



الشكل رقم (4): المقاطع الطولية للمطاط المستخدم بتقنية النسخة المطابقة

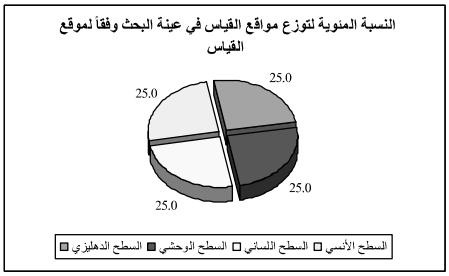
النتائج:

أولاً – وصف العينة:

– توزع مواقع القياس في عينة البحث وفقاً لموقع القياس:

الجدول رقم (5): يبين توزع مواقع القياس في عينة البحث وفقاً لموقع القياس.

موقع القياس	عدد مواقع القياس	النسبة المئوية
السطح الدهليزي	20	25.0
السطح الوحشي	20	25.0
السطح اللساني	20	25.0
السطح الأنسي	20	25.0
المجموع	80	100



المخطط رقم (4): يمثل النسبة المئوية لتوزع عينة البحث وفقاً لنوع الرحى المؤقتة.

1. دراسة قيم مقدار الفجوة الحفافية:

- **دراسة دلالة الفروق بين الطريقتين في قيم مقدار الفجوة الحفافية:**

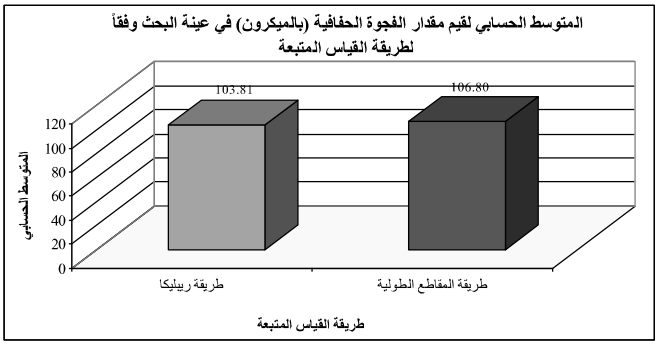
تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق بين قيم مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) مقاسةً بطريقة النسخة المطابقة وقيم مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) مقاسةً بطريقة المقاطع الطولية في عينة البحث كما يلي:

- **نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة:**

الجدول رقم (6): يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق بين قيم مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) مقاسةً بطريقة النسخة المطابقة وقيم مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) مقاسةً بطريقة المقاطع الطولية في عينة البحث.

المقارنة بين: قيم مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) مقاسة بطريقة النسخة المطابقة ـ قيم مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) مقاسةً بطريقة المقاطع الطولية									
طريقة القياس	عدد القياسات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	الفرق بين المتوسطين	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
طريقة النسخة المطابقة	80	103.81	21.58	66	170	-2.99	-5.705	0.000	**توجد فروق دالة**
طريقة المقاطع الطولية	80	106.80	22.92	64	172				

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائياً بين قيم مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) مقاسةً بطريقة النسخة المطابقة وقيم مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) مقاسةً بطريقة المقاطع الطولية في عينة البحث، وبما أن الإشارة الجبرية للفرق بين المتوسطين سالبة نستنتج أن قيم مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) مقاسةً بطريقة النسخة المطابقة كانت أصغر من قيم مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) مقاسةً بطريقة المقاطع الطولية في عينة البحث.



المخطط رقم (5): يمثل المتوسط الحسابي لقيم مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) في عينة البحث وفقاً لطريقة القياس المتبعة.

- **دراسة تأثير موقع القياس في قيم مقدار الفجوة الحفافية وفقاً لطريقة القياس المتبعة:**

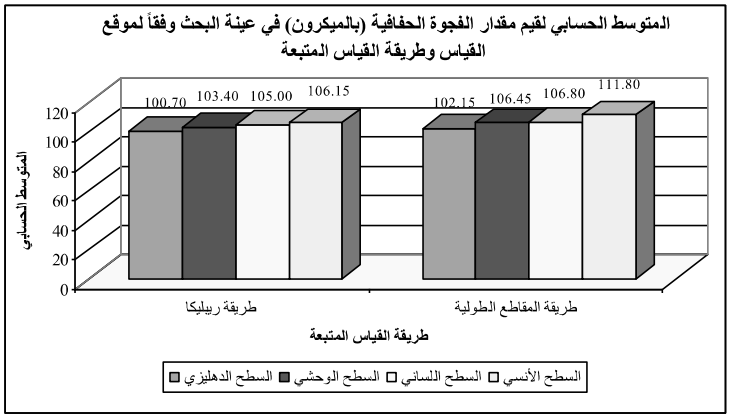
تم إجراء اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق بين قيم مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) بين مجموعات موقع القياس الأربع المدروسة (السطح الدهليزي، السطح الوحشي، السطح اللساني، السطح الأنسي) في عينة البحث وفقاً لطريقة القياس المتبعة كما يلي:

- **نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA:**

الجدول رقم(3): يبين اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق بين قيم مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) بين مجموعات موقع القياس الأربع المدروسة (السطح الدهليزي، السطح الوحشي، السطح اللساني، السطح الأنسي) في عينة البحث وفقاً لطريقة القياس المتبعة.

المتغير المدروس = مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون)									
طريقة القياس	موقع القياس	عدد القياسات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة f المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
طريقة النسخة المطابقة	السطح الدهليزي	20	100.7	23.4	68	170	0.233	0.873	لا توجد فروق دالة
	السطح الوحشي	20	103.4	19.5	77	149			
	السطح اللساني	20	105.0	23.3	66	140			
	السطح الأنسي	20	106.2	21.3	70	134			
طريقة المقاطع الطولية	السطح الدهليزي	20	102.2	23.8	64	172	0.584	0.627	لا توجد فروق دالة
	السطح الوحشي	20	106.5	22.8	81	158			
	السطح اللساني	20	106.8	23.5	64	146			
	السطح الأنسي	20	111.8	22.3	77	143			

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت طريقة القياس المتبعة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائياً في قيم مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) بين مجموعات موقع القياس الأربع المدروسة (السطح الدهليزي، السطح الوحشي، السطح اللساني، السطح الأنسي) مهما كانت طريقة القياس المتبعة في عينة البحث.



المخطط رقم(3): يمثل المتوسط الحسابي لقيم مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) في عينة البحث وفقاً لموقع القياس وطريقة القياس المتبعة.

المناقشة:

يعتبر الانطباق الحفافي الجيد من أهم العوامل التي تساعد على نجاح التعويضات السنية نظرا لتأثيره على ديمومة التعويض وصحة النسج السنية وحول السنية وأن الحواف سيئة الانطباق تؤهب حدوث نخور ثانوية وأذيات لبية ومشاكل لثوية .

تم الاعتماد على جهاز التخطيط المعدل في تحضير الاسنان لضمان تماثل عينات الدراسة في درجة تقارب الجدران وعرض خط الإنهاء.

تم استخدام أقراص PMMA لصناعة التعويضات بالطريقة غير المباشرة بمساعدة تقنية ال CAD CAMلما تتمتع به من خواص ميكانيكية وانطباق داخلي وحفافي جيد(Dureja, Yadav et al. 2018)

تعتبر طريقة المقاطع الطريقة الأساسية في قياس حجم الفجوة الحفافية في الدراسات والأبحاث المخبرية إلا أن استخدامها في الدراسات السريرية قد يكون مستحيلا في حالات عديدة لأن ذلك يعني تخريب العينات المدروسة.

أما طريقة النسخة المطابقة فمن الممكن استخدامها في الأبحاث السريرية والمخبرية فهي لا تتضمن تقطيعا للعينات المدروسة إلا انها تستلزم مراحل عمل إضافية وتستخدم لأغراض بحثية.

تم قياس حجم الفجوة الحفافية في أربع نقاط موزعة في منتصف كل سطح من سطوح السن حيث أظهرت دراسة (Groten, Axmann et al. 2000) أنه لم يكم هنالك فروق في نتائج الانطباق الحفافي عند اختيار نقاط القياس عشوائيا أو في حال اختيارها متباعدة عن بعضها بمسافات متساوية.

تم استخدام المجهر الضوئي الستيريو لدراسة حجم الفجوة الحفافية (DUYMUŞ, YANIKOĞLU et al. 2005) ((Dureja, Yadav et al. 2018))

تراوح متوسط قيم الفجوة الحفافية عند دراستها بطريقة النسخة المطابقة بين (66–170) فيما كان متوسطها عند استخدام طريقة المقاطع الطولية (64–172)

تراوحت القياسات حول مقدار الفرجة الحفافية المقبولة سريريا بين 30 – 200 ميكرون حسب العديد من الدراسات. (Boeckler, Stadler et al. 2005).

يتفق Hunter و Sorensen على أن الفرجة الحفافية يجب أن لا تزيد عن 50 – 100 ميكرون (Hunter and Hunter 1990)

أظهرت نتائج هذه الدراسة وجود اختلاف في حجم الفجوة الحفافية المقاسة بطريقة النسخة المطابقة وطريقة المقاطع الطولية تحت المجهر الضوئي للتعويضات المؤقتة المصنعة بتقنية ال CAD/CAM حيث كانت قيم حجم الفجوة الحفافية الناتجة عن طريقة النسخة المطابقة أقل وذات دلالة إحصائية عند مقارنتها بالطريقة الأخرى قد يعود ذلك لاختلاف لزوجة وانسيابية اسمنت الالصاق عن المطاط الرخو المستخدم في تقنية النسخة المطابقة وعن عدم الدقة المثالية أثناء التقطيع.

اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة للباحث TRIFKOVIC في حدوث اختلاف في حجم الفجوة الحفافية المقاسة عند اختلاف طريقة القياس إلا أن مقارنتهم كانت بين تقنية النسخة المطابقة وال SME.

اختلفت نتائج هذه الدراسة مع دراسة RAHME وزملائه الذين لم يجدوا اختلافا بين تقنية النسخة المطابقة وطريقة المقاطع عند دراسة حجم الفجوة الحفافية كما أنهم لم يجدوا فروقا عند إجراء الدراسة على الضواحك أو القواطع كما ل يجدوا فروقا عند اختلاف السطح المدروس (سطح محوري أو اطباقي أو عند المنطقة العنقية) يمكن تفسير هذا الاختلاف في أنهم اعتمدوا في دراستهم على تعويضات نهائية كما أنهم استخدموا اسمنت إلصاق نهائي (اسمنت زجاجي شاردي) قد يكون لاختلاف لزوجته عن الإسمنت المستخدم في دراستنا تأثيرا على نتائجها.

أما عند دراسة دلالة الفروق بين الطريقتين في قيم مقدار الفجوة الحفافية وفقاً لموقع القياس فقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في السطحين الأنسي واللساني فقط أما عند دراسة تأثير موقع القياس في قيم مقدار الفجوة الحفافية وفقاً لطريقة القياس المتبعة فلم تظهر النتائج فروقا بين المجموعات المدروسة أي أنه ليس لموقع القياس تأثيرا واضحا على تعيير قيم حجم الفجوة الحفافية عند اختلاف طريقة القياس.

كما أظهرت النتائج أن اختيار طريقة دراسة الإنطباق الحفافي يؤثر على النتائج النهائية للدراسة.

الاستنتاجات:

أعطت تقنية النسخة المطابقة لتقييم الفجوة الحفافية من أجل دراسة الانطباق الحفافي قيما أقل من القيم التي تم الحصول عليها باستخدام تقنية المقاطع الطولية عند المقارنة بين التقنيتين في حال دراسة الانطباق الحفافي بدراسة مخبرية باستخدام تعويضات مؤقتة مصنعة بتقنية ال CAD/CAM ، مما يقل من موثوقية هذه التقنية في تقييم الانطباق الحفافي في الدراسات المخبرية.

التوصيات:

استخدام طريقة المقاطع الطولية لدراسة حجم الفجوة الحفافية في الأبحاث المخبرية بدلاً عن تقنية النسخة المطابقة كونها تعطي قيم أكثر موثوقية لقربها من الواقع السريري.

المراجع:

1. Amin, B. M., M. A. Aras and V. Chitre (2015). "A comparative evaluation of the marginal accuracy of crowns fabricated from four commercially available provisional materials: An in vitro study." Contemporary clinical dentistry **6**(2): 161.
2. Assif, D., B. Antopolski, M. Helft and I. Kaffe (1985). "Comparison of methods of clinical evaluation of the marginal fit of complete cast gold crowns." The Journal of prosthetic dentistry **54**(1): 20-24.
3. Balkaya, M. C., A. Cinar and S. Pamuk (2005). "Influence of firing cycles on the margin distortion of 3 all-ceramic crown systems." The Journal of prosthetic dentistry **93**(4): 346-355.
4. Boeckler, A., A. Stadler and J. Setz (2005). "The significance of marginal gap and overextension measurement in the evaluation of the fit of complete crowns." J Contemp Dent Pract **6**(4): 26-37.
5. Boyle Jr, J. J., W. P. Naylor and R. B. Blackman (1993). "Marginal accuracy of metal ceramic restorations with porcelain facial margins." The Journal of prosthetic dentistry **69**(1): 19-27.
6. Dedmon, H. (198" .(2Disparity in expert opinions on size of acceptable margin openings." Operative dentistry **7**(3): 97-101.
7. Dedmon, H. (1985). "The relationship between open margins and margin designs on full cast crowns made by commercial dental laboratories." Journal of Prosthetic Dentistry **53**(4): 463-466.
8. Dureja, I., B. Yadav, P. Malhotra, N. Dabas, A. Bhargava and R. Pahwa (2018). "A comparative evaluation of vertical marginal fit of provisional crowns fabricated by computer-aided design/computer-aided manufacturing technique and direct (intraoral technique) and flexural strength of the materials: An in vitro study." The Journal of the Indian Prosthodontic Society **18**(4): 314.

9. DUYMUŞ, Z. Y., N. D. YANIKOĞLU and F. BAYINDIR (2005). "The investigation of the marginal microleakage of four temporary cements in metal castings." Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi **2005**(1): 22-28.
10. Gavelis, J., J. Morency, E. Riley and R. Sozio (2004). "The effect of various finish line preparations on the marginal seal and occlusal seat of full crown preparations." Journal of Prosthetic Dentistry **92**(1): 1-7.
11. Groten, M., D. Axmann, L. Pröbster and H. Weber (2000). "Determination of the minimum number of marginal gap measurements required for practical in vitro testing." The Journal of prosthetic dentistry **83**(1): 40-49.
12. Groten, M., S. Girthofer and L. Pröbster (1997). "Marginal fit consistency of copy-milled all-ceramic crowns during fabrication by light and scanning electron microscopic analysis in vitro." Journal of oral rehabilitation **24**(12): 871-881.
13. Gustavsen, F. and J. Silness (1985). "Margin fit of metal crowns and bridge retainers." Acta Odontologica Scandinavica **43**(5): 285-288.
14. Holmes, J. R., S. C. Bayne, G. A. Holland and W. D. Sulik (1989). "Considerations in measurement of marginal fit." Journal of Prosthetic Dentistry **62**(4): 405-408.
15. Hunter, A. and A. Hunter (1990). "Gingival margins for crowns: a review and discussion. Part II: Discrepancies and configurations." The Journal of prosthetic dentistry **64**(6): 636-642.
16. Limkangwalmongkol, P., G. J. Chiche and M. B. Blatz (2007). "Precision of fit of two margin designs for metal-ceramic crowns." Journal of Prosthodontics **16**(4): 233-237.
17. Marker, V. A., A. W. Miller, B. H. Miller and J. H. Swepston (1987). "Factors affecting the retention and fit of gold castings." The Journal of prosthetic dentistry **57**(4): 425-430.
18. Morris, H. (1992). "Quantitative and qualitative evaluation of the marginal fit of cast ceramic, porcelain–shoulder and cast metal full crown margins." J Prosthet Dent **67**: 198-204.
19. Oruç, S. and Ý. Tulunoglu (2000). "Fit of titanium and a base metal alloy metal-ceramic crown." The Journal of prosthetic dentistry **83**(3): 314-318.
20. Quintas, A. F., F. Oliveira and M. A. Bottino (2004). "Vertical marginal discrepancy of ceramic copings with different ceramic materials, finish lines, and luting agents: an in vitro evaluation." The Journal of prosthetic dentistry **92**(3): 250-257.
21. Schwartz, I. S. (1986). "A review of methods and techniques to improve the fit of cast restorations." Journal of Prosthetic Dentistry **56**(3): 279-283.

22. Shillingburg, H. T., S. Hobo and D. W. Fisher (2003). "Preparation design and margin distortion in porcelain–fused–to–metal restorations." Journal of Prosthetic Dentistry **89**(6): 527–532.

23. Syu, J.–Z ،.G. Byrne, L. W. Laub and M. F. Land (1993). "Influence of finish–line geometry on the fit of crowns." International Journal of Prosthodontics **6**.(1)

24. Trifkovic, B., I. Budak, A. Todorovic, J. Hodolic, T. Puskar, D. Jevremovic and D. Vukelic (2012). "Application of replica technique and SEM in accuracy measurement of ceramic crowns." Measurement Science Review **12**(3): 90–97.

25. Weyns, W. and J. De Boever (1984). "Radiographic assessment of the marginal fit of cast restorations." Journal of Prosthetic Dentistry.489–485 :(4)51