

# تقييم الانطباق الحفافي للتيجان الخزفية المصنعة من الزيركونيا و الخزف الزجاجي المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم و سيليكات الليثيوم المقوى بالزيركون

الطالبة: فاطمة مدلج - كلية طب الاسنان - جامعة دمشق

الدكتور المشرف: د. اياد سويد

## الملخص

**خلفية وهدف البحث:** يعتبر الانطباق الحفافي عاملاً أساسياً من عوامل ديمومة التيجان الخزفية، حيث أن الانطباق الحفافي السيء يمكن أن يؤدي إلى انحلال الاسمنت وتلون وتصبغ الحواف ونخور ثانوية، وما يرافق ذلك من التهاب في النسج حول السنية وعيوب جمالية، لذلك هدف هذا البحث إلى تقييم الانطباق الحفافي للتيجان الخزفية المصنعة من الزيركونيا و الخزف الزجاجي المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم (IPS emax) وسيليكات الليثيوم المقوى بالزيركون (ZIS).

**مواد وطرائق البحث:** تألفت عينة البحث من 60 تاج خزفي مقسمة إلى ثلاثة مجموعات (N=60) حيث المجموعة الأولى ضمت 20 تاج خزفي مصنعة من ال ZIS والمجموعة الثانية ضمت 20 تاج خزفي مصنعة من IPS emax و المجموعة الثالثة ضمت 20 تاج خزفي مصنعة من الزيركونيا تمّ إجراؤها على مراجعي قسم تعويضات الأسنان الثابتة في جامعة دمشق من لديهم ثلاثة ضواك بحاجة لاستقبال تيجان خزفية كاملة، قبل الصاق التيجان الخزفية تم قياس الانطباق الحفافي للتيجان باستخدام تقنية النسخة

تقييم الانطباق الحفافي للتيجان الخزفية المصنعة من الزيركونيا و الخزف الزجاجي المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم و سيليكات الليثيوم المقوى بالزيركون

المطابقة للاسمنت (cement replica technique)، ومن ثم إجراء مقاطع أنسية وحشية و مقاطع دهليزية لسانية وتم قياس الانطباق الحفافي في نقطتين في كل مقطع باستخدام المجهر الضوئي BX41 OLYMPUS بتكبير  $\times 10$ . تم إجراء اختبار تحليل التباين one way ANOVA لدراسة دلالة الفروق بين المجموعات ، ثم تمّ إجراء اختبار (tukey test) لمعرفة أي المجموعات تختلف عن الأخرى جوهرياً .

**النتائج:** كان متوسط الفرجة الحفافية للتيجان الخزفية المصنعة بطريقة الحقن الحراري (126.033) ميكرون والتيجان الخزفية المصنعة من zls (165.677) ميكرون والتيجان الخزفية المصنعة من الزيركونيا (165.338) ميكرون ، وبالتالي يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعات عند مستوى الثقة 95% ( $p < 0.05$ )، حيث كان متوسط الفرجة الحفافية في المجموعة الأولى أصغر منه في المجموعة الثانية والثالثة.

**الاستنتاجات:** ضمن حدود هذه الدراسة نستنتج أن قيمة الفرجة الحفافية للتيجان الخزفية تختلف باختلاف طريقة التصنيع المستخدمة، حيث تعتبر التيجان الخزفية المصنعة بطريقة الحقن الحراري أكثر انطباقاً من طريقة ال CAD/CAM كونها حققت فرجة حفافية أقل، بالرغم من أن كل القيم كانت ضمن الحدود المقبولة سريرياً.

**الكلمات المفتاحية:** الانطباق الحفافي، التيجان الخزفية، الحقن الحراري، CAD/CAM.

## Evaluation of Marginal Adaptation All Ceramic Crowns Fabricated from Zirconia ,IPS emax and Zirconia Reinforced Lithium silicate(zls)

### Abstract

**Background and Aim of study:** Marginal adaptation is considered one of the most important main factors associated with the success of All Ceramic Crowns, uncompleted marginal adaptation can be the cause of cement dissolving, marginal discoloration and secondary caries, Accompanied by inflammation of the tissues around the teeth and aesthetic defects, there for, the objective of this research was to evaluate the marginal adaptation of Evaluation of Marginal Adaptation of Full Veneered Ceramic Crowns Fabricated from Zirconia ,IPS emax and Zirconia Reinforced Lithium silicate(zls).

**Materials and Methods:** The research sample consisted of (60) Ceramic crowns (N=60) divided into three equal groups (n1=n2=n3=20). In the first group, 20ceramic crown fabricated from zls , in the second group, 20 ceramic crowns fabricated from IPS emax and in the third group 20 ceramic crowns fsbriested from zirconia.

It was performed on the auditors of the fixed dental prosthesis department at the faculty of dentistry at the university of Damascus who have three premolars need to receive full ceramic crowns,Marginal adaptation of the crowns was measured by cement replica technique before applying the crowns , mesiodistal sections and buccolingual sections were made and measured the marginal adaptation in 2 points for each section using the BX41 OLYMPUS optical microscope magnifying  $\times 10$ .an analysis of variance test was

performed to study the significance of differences between groups , and then tukey test was performed to find out which groups differed fundamentally from the other.

**Results:** the average marginal gap for the ceramic crowns manufactured by heat pressed method was 126.033, the ceramic crowns manufactured from zls 165,877 and the ceramic crowns manufactured from zirconia 165,338 and therefore there was a statistically significant difference between the groups at the confidence level 95% where the average of marginal gap in the first group was smaller than the second and the third.

**Conclusions:** Among the limitations of this study we conclude that the marginal gap value of the ceramic crowns varies according to the method of manufacture used as the ceramic crowns manufactured by the method heat pressed are considered more applicable than the cadcam method because they achieved a lower marginal gap although all values were within the clinically acceptable limits.

**Keywords:** Marginal adaptation, Ceramic crowns, Heat-Pressed, CAD/CAM.

---

\_\*Department of Fixed Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Damascus University.

\*\*Professor. Department of Fixed Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Damascus University

## المقدمة Introduction:

إن ديمومة التعويضات الخزفية تعتمد على عدة عوامل منها: المتانة العالية وقوة الارتباط والانطباق الحفافي الجيد<sup>1، 2</sup>، حيث يعتبر انطباق التعويض عامل مهم جداً ومرتبطة بإندار الأسنان الدعامات<sup>3</sup>.

سوء الانطباق الحفافي يسبب نخوراً ثانوية وأمراض في النسج حول السنية، والتي بدورها تؤدي إلى انحلال طبقة الاسمنت وحدوث التسرب الحفافي والغزو الجرثومي الذي يسبب في النهاية فك ارتباط التعويض وفشله<sup>4</sup>، بالإضافة إلى أن اختلاف معامل التمدد الحراري للسطوح المرتبطة يمكن ان يسبب فرجة حفافية كبيرة بعد تعرض البيئة الفموية للتغيرات الحرارية<sup>5</sup>، لذلك ينصح بأن يكون انطباق التاج الخزفي على السن المحضر أقل ما يمكن لتقليل ثخانة طبقة الاسمنت الراتنجي وبالتالي تقليل تعرضه للبيئة الفموية<sup>6</sup>.

تعددت الطرق المستخدمة في قياس الانطباق الحفافي منها طريقة الرؤية المباشرة<sup>7</sup>، طريقة المسبر والفحص بالنظر<sup>8</sup>، الفحص الشعاعي<sup>9</sup>، جهاز Profilomete<sup>10</sup>، وأشيع الطرق هي تقنية النسخة المطابقة للاسمنت (cement replica technique) التي تعتمد على حقن المطاط السيليكوني الإضافي الرخو<sup>11</sup>.

ازداد في الأونة الأخيرة الاهتمام بالنواحي التجميلية من قبل كل من المريض وطبيب الأسنان معاً مما دفع إلى تطوير أنظمة تتمتع بالخواص الفيزيائية والحيوية والجمالية الكافية لتكون بدائل عن استخدام المعادن التي كانت تسبب أحياناً تلون الحافة اللثوية المجاورة ومن استطبابتها الجسور الأمامية والخلفية والتيجان المفردة والوجوه ، حيث كان يعتبر الخزف الفلدسباري لعدة سنوات مضت واحداً من أفضل المواد التي تؤمن نتائج تجميلية عالية<sup>12</sup>، ومع تطور المواد الخزفية أصبح الخزف الزجاجي الحاوي على بلورات

ثنائي سيليكات الليثيوم (IPS e.max) هو الأفضل لما يتمتع من خواص مقاومة للانحناء، بالإضافة إلى خصائصه التجميلية الممتازة<sup>13</sup>.

التيجان الخزفية ذات الأساس الخزفي الزجاجي (IPS e.max) تُصنع إما بطريقة الحقن الحراري Heat-Pressed وتكون متوفرة بشكل مضغوطات Ingots قابلة للحقن بتقنية الشمع الضائع (IPS e.max Press)، أو بطريقة التصميم والتصنيع بواسطة الحاسوب CAD/CAM حيث تكون متوفرة بشكل (Blocks) جزئية التبلور قابلة للنحت بشكل آلي (zls)<sup>14, 15</sup>.

وكانت الزيركونيا من المواد التي قدمت نفسها بشكل قوي في عالم التعويضات الثابتة لما أظهرته من مقاومة انكسار عالية ومعدل بقاء طويل الأمد في البيئة الفموية بالإضافة إلى لونها المشابه للون الأسنان وتقبلها الحيوي العالي من قبل النسيج الفموية<sup>15</sup>.

يعتبر نظام ال CAD/CAM جهاز دقيق وفعال وخالي من الأخطاء في صنع ترميمات عالية الجودة بعكس الطرق التقليدية التي تكون عرضة لأخطاء عديدة<sup>16</sup>.

العديد من الدراسات قامت بتقييم الانطباق الحفافي للتيجان الخزفية المصنعة بطريقة الحقن الحراري<sup>17, 18</sup> (Heat-Pressed) وتيجان الزيركونيا، لكن المعلومات كانت محدودة حول انطباق التيجان الخزفية المصنعة بطريقة (CAD/CAM)، ومن هنا أتت فكرة هذا البحث تقييم الانطباق الحفافي للتيجان الخزفية الكاملة المصنعة من الزيركونيا و الخزف الزجاجي المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم (IPS emax) و سيليكات الليثيوم المقوى بالزيركون (zls).

تقييم الانطباق الحفافي للتيجان الخزفية المصنعة من الزيركونيا و الخزف الزجاجي المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم و سيليكات الليثيوم المقوى بالزيركون

تألفت عينة البحث من 60 تاج خزفي مقسمة إلى ثلاثة مجموعات:

المجموعة الأولى: تتألف من 20 تاج خزفي مصنعة ثنائي سيليكات الليثيوم المقوى بالزيركون zls

المجموعة الثانية: تتألف من 20 تاج خزفي IPS e.max مصنعة بطريقة الحقن الحراري (Heat-Pressed).

المجموعة الثالثة: تتألف من 20 تاج خزفي مصنعة من الزيركونيا.

تم إجراؤها على مراجعي قسم تعويضات الأسنان الثابتة في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق من لديهم ثلاثة ضواحك علوية أو سفلية، أولى أو ثانية بحاجة لتحضير لاستقبال تيجان خزفية كاملة .

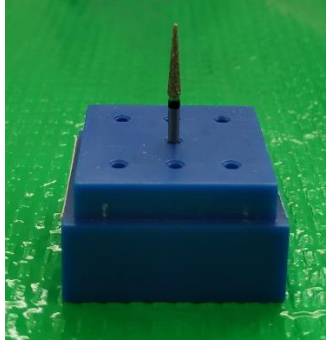
بدايةً تم ملء استمارة لكل مريض تتضمن الهوية الشخصية والأمراض العامة والسنية والمشعرات اللثوية للأسنان الداعمة والمقابلة لها.

تم أخذ طبقات أولية بالألجينات وصبب بالجبس وأخذت طبقات بالمطاط الكثيف لصنع التعويض المؤقت فيما بعد

تم أخذ اللون قبل البدء بالتحضير.

تم تحضير الأسنان لاستقبال التيجان الخزفية وفق المعايير التالية: تقصير حذبات الدعم بمقدار 2مم وحذبات الدلالة بمقدار 1,5 مم وحضرت السطوح المحورية بتقارب 8 الى 10 درجات وخط الإنهاء شبه كتف مدور بعمق 0,75مم و وتم تنعيم التحضير باستخدام سنابل انهاء خاصة





الشكل 2: سنبله مخروطية مدورة الرأس.

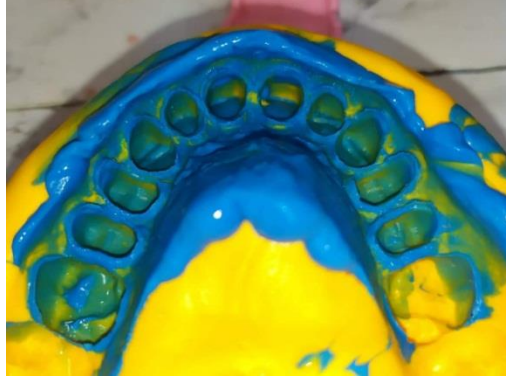
تم ذلك خيوط التباعد اللثوية من أجل إنهاء الحواف بدقة.<sup>19</sup>

أخذت الطبعة النهائية بالمطاط الإضافي وطبعة الفك المقابل بالألجينات، أخذت عضة شمعية للأسنان المحضرة



الشكل 3: صورة الأسنان المحضرة بعد تباعد اللثة وإنهاء الحواف.

تم صنع التعويض المؤقت بواسطة الإكريل داخل الفموي.



الشكل 4: صورة طبعة الأسنان المحضرة.

فيما يخص التيجان الخزفية التي تم صنعها بطريقة التصميم والتصنيع بواسطة الحاسوب، تمّ بدايةً تطبيق بخاخ بودرة خاص بالتصوير على سطح التوائم الجبسية للأسنان المحضرة، ومن ثمّ إجراء عملية المسح الرقمي الليزري بواسطة كاميرا تصوير ثلاثية الأبعاد (CCD) تابعة للجهاز، وبالاستعانة ببرنامج التصميم inLab 3D تمّ الحصول على صورة ثلاثية الأبعاد للتوأم الجبسي على شاشة الحاسوب المتصل مع الماسح الليزري (الشكل 5).



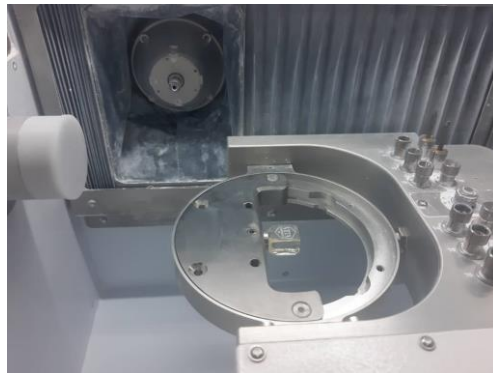
الشكل 5: صورة ثلاثية الأبعاد للتوأم الجبسي.

تمَّ تحديد وتعليم خطوط الإنهاء الخاصة بالتحضير بشكل تلقائي على المثال الافتراضي الرقمي مع تأمين مسافة افتراضية للاسمنت بمقدار 40 ميكرون، ومن ثم تمَّ إجراء التعديلات الخاصة بالشكل التشريحي للتيجان الخزفية وفقاً للميزات الخاصة ببرنامح التصميم (الشكل 6).



الشكل 6: تعليم خطوط الانهاء.

بعد الانتهاء من عملية التصميم تم تثبيت بلوكة ZLS (ذات اللون والشفافية المناسبة لحالة كل مريض) بإحكام ضمن المكان المخصص لها في جهاز النحت InLab MC XL، ومن ثم إعطاء أمر النحت حيث تتم عملية النحت تحت التبريد بالماء البارد (الشكل 7).



الشكل 7: عملية النحت.

عند الانتهاء من عملية النحت يتم فتح غطاء الحجرة وفك البلوكة المنحوتة (الشكل 8).



الشكل 8: انتهاء عملية النحت.

تم فصل التاج الخزفي الناتج عن الجزء المتبقي من (Block) بواسطة أقراص فصل خاصة، حيث يكون التاج الخزفي غير مقسى بشكل كامل وذو لون أبيض شفاف (الشكل 9).



الشكل 9: التاج الخزفي قبل عملية التقسية.

وضعت التيجان الخزفية ضمن فرن التقسية (Programat P500) لتتم عملية التبلور الكامل (crystallization) بدرجة حرارة 840-850 درجة مئوية لمدة 28 دقيقة، حيث تعتبر عملية التقسية والتبلور عملية سهلة ولا يحدث فيها أي تقلصات تالية (الشكل 10).



الشكل 10: جهاز تقسية الخزف.

بعد عملية التقسية تكتسب البنية التحتية للتيجان الخزفية لونها ومتانتها، ومن ثم تم تطبيق الخزف المغطي الزجاجي الحاوي على بلورات فلور الأباتيت (vita vm11) للحصول على الخصائص التجميلية العالية ومن ثم إجراء عملية التزجيج (Glaze).

بالنسبة للتاج الخزفي المصنع من IPS emax بعد عملية تصميم النموذج الشمعي بواسطة برنامج التصميم وبعد اختيار ال Ingot المناسبة من حيث اللون والشفافية تم تسخينها بدرجة حرارة عالية لتتحول لسائل مرتفع اللزوجة ثم تم حقنه تحت الضغط ليملاً الفراغ المتشكل من تبخر الشمع في إسطوانة المسحوق الكاسي (تقنية الشمع الضائع) ثم تم تطبيق الخزف الزجاجي الحاوي على فلور الأباتيت IPS emax ceram ومن ثم عملية التزجيج.

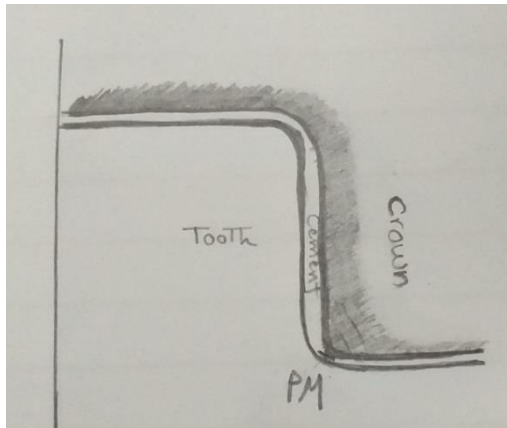
بالنسبة للتاج الخزفي المصنع من الزيركونيا، بعد عملية تصميم القلنسوة بواسطة برنامج التصميم تم اختيار قالب الزيركونيا حيث تكون بعض أنظمة الزيركونيا على شكل قوالب كاملة للتكثيف يتم تحضيرها ضمن الشركة المصنعة عن طريق ضغط مسحوق الزيركونيا بداية ضمن قالب ومن ثم وضعه ضمن حجرة مليئة بسائل أو غاز خامد مع تطبيق حرارة مرتفعة 1400 إلى 1500 درجة مئوية وضغط ساخن متوازن ومتساوي القياس من جميع الجهات ليتشكل

تقييم الانطباق الحفافي للتيجان الخزفية المصنعة من الزيركونيا و الخزف الزجاجي المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم و سيليكات الليثيوم المقوى بالزيركون

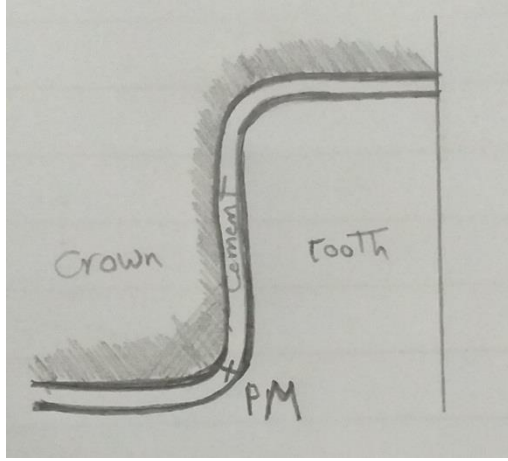
بذلك قالب من الزيركونيا ذراته مترابطة مع بعضها البعض وخالية من المسامات حيث تكون الكثافة 99%

تتميز قوالب الزيركونيا هذه بثبات أبعادها عند تصنيع قانسوات أو هياكل التعويضات الثابتة فهي ليست بحاجة للتكثيف بعد نحتها إلا أنها تستهلك وقتاً أطول لنحتها كما أنها تحتاج إلى أجهزة وسنابل متينة ومقاومة للاهتراء بسبب قساوتها المرتفعة بالإضافة إلى فرصة تشكل تصدعات مجهرية في هيكل التعويض أثناء النحت مما يؤدي إلى انكساره لاحقاً، بعد انتهاء عملية نحت القانسوة تكتسب لون أبيض طبشوري ويتم فصلها عن القرص باستخدام سنابل خاصة وبعد ذلك تمت عملية التخريف والترجيح.

قبل إجراء عملية اللصاق للتيجان الخزفية، تمت إزالة التيجان المؤقتة وتم وضع التيجان الخزفية النهائية داخل فم المريض والتأكد من الانطباق الحفافي والإطباق واللون وتم أخذ موافقة المريض على المظهر التجميلي للتيجان الخزفية، ثم تم قياس الانطباق الحفافي للتيجان الخزفية بواسطة تقنية النسخة المطابقة للاسمنت (cement replica technique)<sup>3, 17, 20</sup> (الشكل 11) (الشكل 12).



الشكل 11: قياس الانطباق الحفافي في المنطقة الأنسية الوحشية.



الشكل 12: قياس الانطباق الحفافي في المنطقة الدهليزية اللسانية.

حيث بدايةً تم حقن المطاط الإضافي الرخو ذو اللون الأزرق على السطح الداخلي للتيجان الخزفية، ومن ثم إعادتها فوق دعامتها مع تطبيق ضغط إصبعي حتى تمام تصلب المطاط الرخو (الشكل 13).



الشكل 13: التيجان الخزفية بعد تطبيق المطاط الرخو.

بعد ذلك تم وضع كتلة من المطاط السيليكوني التكتيفي عجيني القوام على التيجان الخزفية وذلك لتأمين حامل لهذه التيجان، وبعد تصلب كتلة المطاط تم إزالتها ونلاحظ بداخلها التيجان الخزفية وبقيت طبقة المطاط الرخو الرقيقة ملتصقة على السطح الداخلي للتيجان (الشكل 14).



الشكل 14: كتلة المطاط ويدخلها التيجان الخزفية.

يلي ذلك حقن المطاط السيلكوني الإضافي الرخو ذو اللون الزهري ضمن التيجان، وذلك لدعم الطبقة الرقيقة من المطاط الأزرق بحيث ارتبطت معها وأصبحت قطعة واحدة. بعد تصلب المطاط الرخو يتم إزالة كتلة المطاط التكتيفي و التيجان الخزفية وبالتالي نحصل على الدعامة المطاطية بلونين متباينين، حيث أن الطبقة الزرقاء الرقيقة في منطقة الحواف هي المطلوب قياس ثخانتها.

لسهولة القياس تم إجراء تغليب للدعامة المطاطية مع تحديد حواف القطع بالمستويين الدهليزي اللساني والأنسي الوحشي، ومن ثم تم حقنها بالمطاط الإضافي الرخو ذو اللون البنفسجي وبعد تصلبها تم إجراء القطع بالمستويين بواسطة شفرة جراحية قياس (11) مع الانتباه لأن يكون خط القطع مستويًا وغير مشرشر (الشكل 15).





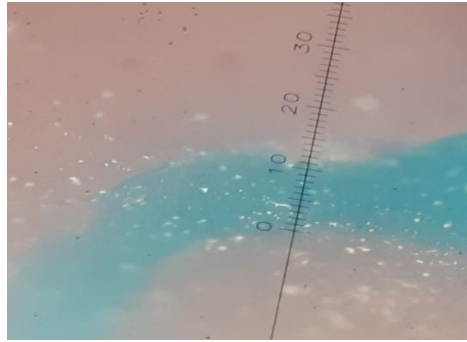
الشكل 15: الدعامة المطاطية.

كل دعامة مطاطية تقص إلى مقطعين بالاتجاه الأنسي الوحشي ومقطعين بالاتجاه الدهليزي اللساني ينتج لدينا أربع مقاطع لكل تاج

يتم قياس نقطة لكل مقطع في الاتجاه الأنسي الوحشي و نقطة في الاتجاه الدهليزي اللساني أي كل مقطع نقيس نقطتين أي كل تاج نقيس 8 نقاط، أُجري قياس الانطباق الحفافي بقياس ثخانة الرقاقة المطاطية الزرقاء في النقاط المحددة مسبقاً بواسطة مجهر ضوئي مزود بمسطرة مجهرية بدقة 10 ميكرون وبتكبير 100 مرة (الشكل 18).



الشكل 16: المجهر الضوئي OLYMPUS BX41.



الشكل 17: صورة توضح قياس الانطباق الحفافي.

النتائج: Results:

وصف عينة البحث (الخاصة باختبار الانطباق الحفافي):

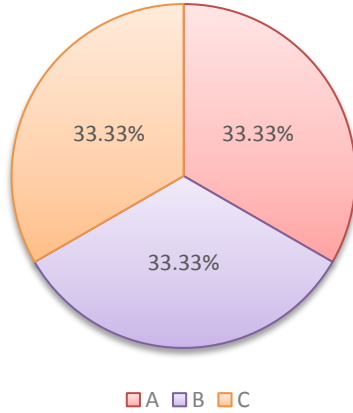
تألقت عينة البحث من 60 تاج خزفي، قسّمت عشوائياً إلى 3 مجموعات متساوية وفقاً لنوع التعويض المستخدم، بحيث تضم كل مجموعة 20 تاج. كما هو موضح في الجدول (1) والمخطط (1):

الجدول 1: توزيع عينة البحث وفقاً لنوع التعويض المستخدم

النسبة المئوية	عدد **	وصف العينة	
%33.33	20	ZLS	المجموعة A
%33.33	20	IPS EMAX	المجموعة B
%33.33	20	ZIRCONIA	المجموعة C

المجموع:	60	%100
----------	----	------

النسبة المئوية لتوزيع عينة دراسة الانطباق الداخلي والحفافي وفقاً لنوع التعويض المطبق



**مخطط 1: النسبة المئوية لتوزيع عينة دراسة الانطباق الحفافي وفقاً لنوع التعويض المطبق**

### 1.1 الدراسة الإحصائية لقياس الانطباق الحفافي:

سُجّلت قيمة الانطباق الحفافي وذلك عن طريق قياس مقدار الانفتاح "بالميكرون" لكل عينة من العينات المدروسة في عينة البحث، ثم أُدخلت البيانات في نافذة البرنامج الإحصائي SPSS ذو الإصدار 26، ثم درس اختلاف مادة التعويض على مجموعات البحث، وكانت نتائج التحليل كما يلي:

#### الدراسة الإحصائية الوصفية:

حُسبت متوسطات الانطباق الحفافي "بالميكرون" لكل مجموعة في عينة البحث ثم حسبت المتغيرات الإحصائية الأخرى ونظمت في الجدول (2)، ويمثل المخطط (2) رسماً بيانياً للمتوسطات الحسابية لقيم الانطباق في مجموعات البحث الثلاثة.

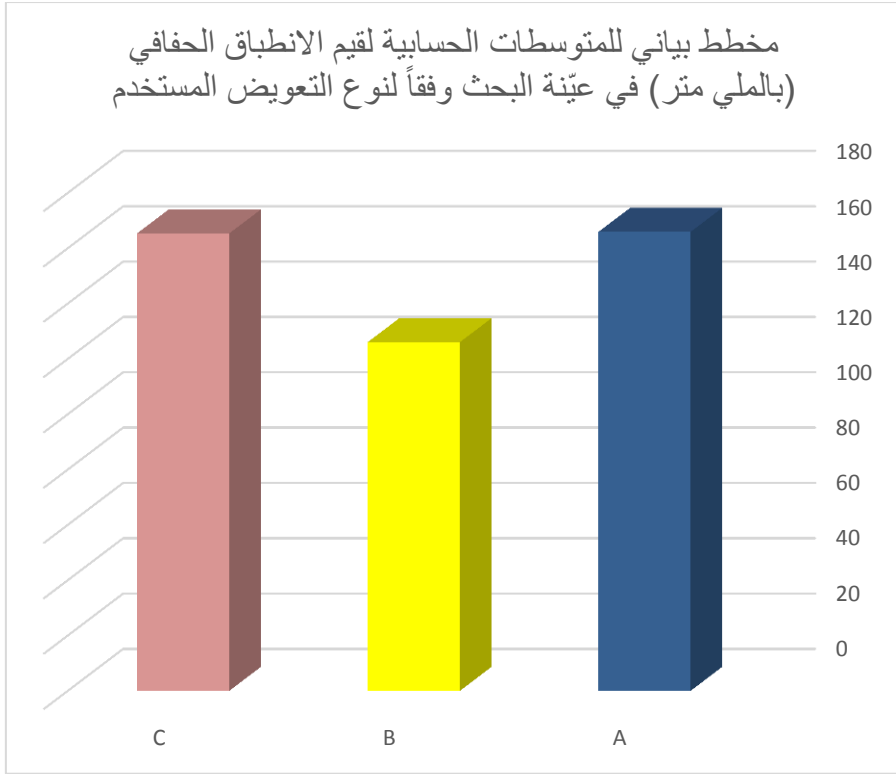
تقييم الانطباق الحفافي للتيجان الخزفية المصنعة من الزيركونيا و الخزف الزجاجي المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم و سيليكات الليثيوم المقوى بالزيركون

الجدول (\*\*): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري

والحد الأدنى والحد الأعلى لقيم الانطباق الحفافي (بالميكرون) في

عيّنة البحث وفقا لنوع التعويض المستخدم.

الحد الأعلى	الحد الأدنى	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	حجم العينة	المجموعة
Maximum	Minimum					
210.125	118.523	5.302	23.710	165.877	20	A
150.533	98.986	3.338	14.928	126.033	20	B
200.000	120.000	4.638	20.742	165.338	20	C



مخطط 2: المتوسط الحسابي لقيم الانطباق الحفافي (بالملي متر) في عينة البحث وفقاً لنوع التعويض المستخدم

#### الدراسة الإحصائية التحليلية:

تم إجراء تحليل التباين أحادي الجانب One-Way ANOVA لدراسة دلالة الفروق في قيم الانطباق الحفافي "بالميكرون" بين المجموعات الثلاث المدروسة، حيث تم التأكد من تجانس التباينات قبل تطبيق تحليل التباين، وذلك عبر تطبيق اختبار Levene وكانت نتائجه وفق الجدول (3):

تقييم الانطباق الحفافي للتيجان الخزفية المصنعة من الزيركونيا و الخزف الزجاجي المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم و سيليكات الليثيوم المقوى بالزيركون  
**الجدول3: نتائج اختبار LEVENE لاختبار تجانس العينات.**

مستوى الدلالة Sig.	درجة الحرية df2	درجة الحرية df1	إحصائية Levene	
0.215	57	2	1.580	بالنسبة للمتوسط
0.210	57	2	1.603	بالنسبة للوسيط
0.211	50.395	2	1.603	بالنسبة للوسيط ودرجة الحرية المضبوطة
0.214	57	2	1.584	بالنسبة لـ Trimmed mean

يتضح من الجدول (3) بأن قيمة مستوى دلالة اختبار Levene كانت أكبر من مستوى الدلالة المفترض من قبل الباحث والبالغ 0.05 ، وبالتالي فإن شرط تجانس التباين محقق عند مستوى الثقة 95%.

بعدها تم تطبيق اختبار التباين one-way ANOVA:

**الجدول4: نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم الانطباق الحفافي (بالميكرون) بين المجموعات الثلاث المدروسة المدروسة.**

المتغير المدرّس	مجموع مربعات الفروق	درجات الحرية	متوسط مربعات الفروق	مستوى دلالة الاختبار	مستوى الدلالة
--------------------	------------------------	-----------------	------------------------	-------------------------	------------------

0.000	25.778	10442.293	2	20884.586	بين المجموعات	قيمة الانطباق الحفافي
		405.089	57	23090.045	ضمن المجموعات	
		43974.631	59	43974.631	المجموع	

يُلاحظ في الجدول (4) أنّ قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05. أي إنّه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قيم الانطباق الحفافي بين اثنتين على الأقل من مجموعات الدراسة:

المجموعة A: 20 أسنان الملصق عليها ZLS

المجموعة B: 20 أسنان الملصق عليها IPS E.MAX

المجموعة C: 20 أسنان الملصق عليها ZIRCONIA

ولمعرفة أي المجموعات تختلف عن الأخرى جوهرياً في قيم الانطباق الحفافي تم إجراء المقارنة الثنائية بطريقة TUKEY TEST.

تقييم الانطباق الحفافي للتيجان الخزفية المصنعة من الزيركونيا و الخزف الزجاجي المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم و سيليكات الليثيوم المقوى بالزيركون

الجدول (5): نتائج المقارنة الثنائية بطريقة TUKEY TEST لدراسة دلالة الفروق

الثنائية في متوسط قيم الانطباق الحفافي (بالملي متر) بين المجموعات ا المدروسة.

المجموعات	المجموعة	الفارق بين المتوسطين (1-2)	مستوى الدلالة	دلالة الفروق
المجموعة A	المجموعة B	39.843	0.000	توجد فروق دالة
	المجموعة C	0.538	0.996	لا توجد فروق دالة
المجموعة B	المجموعة A	-39.843	0.000	توجد فروق دالة
	المجموعة C	-39.305	0.000	توجد فروق دالة
المجموعة C	المجموعة A	-0.538	0.996	لا توجد فروق دالة
	المجموعة B	39.305	0.000	توجد فروق دالة

يُلاحظ في الجدول (5) أنّ قيمة مستوى الدلالة

أصغر من القيمة 0.05. عند المقارنة في قيم الانطباق الحفافي بين المجموعة A و B كلّ على حدة، أي إنّ عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قيمة الانطباق الحفافي بين مجموعة ZLS ومجموعة IPS E.MAX، كما أنّ الفرق بين المجموعة B و C أصغر من 0.05. أي أنه يوجد فرق بين مجموعة IPS E.MAX ومجموعة ZIRCONIA، أمّا بالنسبة لبقية المقارنات الثنائية بين المجموعات فيلاحظ أنّ قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05. ، أي إنّ عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قيم الانطباق الحفافي بين هذه المجموعات



## المناقشة Discussion:

تعتبر تقنية الحقن الحراري (Heat-Pressed) من أكثر الطرق شيوعاً في صناعة التيجان الخزفية كونها تحقق قيم انطباق حفافي مقبولة سريرياً<sup>6</sup>، إلا أن التطور السريع لتكنولوجيا الحاسوب الرقمية أدت إلى ازدياد استخدام أنظمة التصميم والتصنيع بواسطة الحاسوب (CAD/CAM) في صناعة التيجان الخزفية<sup>21</sup>، حيث يعتبر نظام دقيق وفعال وخالي من الأخطاء في صنع ترميمات عالية الجودة<sup>16</sup>.

تمّ تقييم الانطباق الحفافي للتيجان الخزفية باستخدام تقنية النسخة المطابقة للاسمنت (cement replica technique)، والتي تعتبر طريقة دقيقة وموثوقة وغير جائرة وتعتبر عن انطباق التعويضات بشكل دقيق سواء كانت تيجان كاملة أو وجوه خزفية<sup>18، 22</sup>.

تمّ قياس الانطباق الحفافي للتيجان الخزفية في 8 نقاط لكل تاج، وهذه النقاط مشابهة للنقاط التي استخدمها Nayana paul في قياس الانطباق الحفافي للتيجان الخزفية<sup>23</sup>.

بلغت قيمة المتوسط الحسابي للفرجة الحفافية للتيجان الخزفية المصنعة بطريقة الحقن الحراري (126.033) ميكرون، والتيجان الخزفية المصنعة من zls (165.877) والتيجان الخزفية المصنعة من الزيركونيا (165.338)، حيث كانت قيمة الفرجة الحفافية للتيجان الخزفية المصنعة بطريقة الحقن الحراري أقل من التيجان الخزفية المصنعة بطريقة ال CAD/CAM (zls) والتيجان الخزفية المصنعة من الزيركونيا، وقد يعزى السبب في ذلك إلى أن تقنية الحقن الحراري (Heat-Pressed) تسمح بنسخ دقيق للتفاصيل الصغيرة وتؤمن مزيداً من التحكم في صنع النموذج الشمعي الذي يبنى مباشرةً على توأم العمل، حيث يمكن تشكيله أو تعديله أو تكييفه بسهولة مع الحواف، بالإضافة

إلى أن عملية التصنيع بطريقة الحقن تتم تحت ضغط وحرارة مسيطر عليها. أيضاً إن حجم رؤوس سنابل النحت لجهاز ال CAD/CAM تجد صعوبة في نحت التفاصيل الدقيقة بالإضافة إلى أن الاهتزاز الحاصل خلال عملية النحت يمكن أن تسبب تشطي في الحواف الرقيقة للتيجان الخزفية والتي تسبب فجوات حفافية كبيرة<sup>17</sup>.

ورغم ذلك تعتبر نتائج هذه الدراسة مقبولة سريرياً، حيث اتفق معظم الباحثين على أن قيم الانطباق الحفافي المقبولة سريرياً يجب أن تكون بين 200 ميكرون لتجنب اهتراء اسمنت اللصاق<sup>24، 25</sup>، في حين ذكر باحثون آخرون على أن قيم الانطباق الحفافي المقبولة سريرياً تختلف في الحالات السريرية، حيث تعتبر قيم الانطباق الحفافي التي تصل إلى 300 ميكرون مقبولة سريرياً<sup>17، 26</sup>.

اتفقت نتائج دراستنا مع دراسة MK Ji وزملاؤه عام 2015 حيث أظهر تاج الخزف الزجاجي المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم فجوة حفافية أصغر من تاج الزيركونيا المصنع بطريقة prettau حيث قيست الفجوة الحفافية بواسطة مجهر ضوئي مجهز بكاميرا رقمية بنسبة تكبير 100 مرة<sup>27</sup>.

اختلفت نتائج دراستنا مع دراسة F Riccitiello وزملاؤه عام 2018 حيث أظهر كل من تاج الزيركونيا وتاج الخزف الزجاجي المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم والمصنعة بطريقة CAD CAM انطباق حفافي أفضل من تيجان الخزف الزجاجي المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم المصنعة بطريقة الحقن حيث قيست الفجوات الحفافية والداخلية بطريقة micro Ct التي تعتبر غير مخربة<sup>28</sup>

### الاستنتاجات Conclusions:

ضمن حدود هذه الدراسة تم استنتاج ما يلي:

- تختلف قيمة الفرجة الحفافية لتيجان الخزفية باختلاف طريقة التصنيع المستخدمة، فقد كانت التيجان الخزفية المصنعة بطريقة الحقن الحراري (Heat-Pressed) أكثر انطباقاً من التيجان الخزفية المصنعة بطريقة CAD/CAM، رغم كون قيم الفرجات الحفافية ضمن نطاق القيم المقبولة سريرياً.

### التوصيات Recommendations:

- يُوصى باستخدام طريقة الحقن الحراري في صنع التيجان الخزفية.

- .1 Sailer I, Makarov NA, Thoma DS, Zwahlen M, Pjetursson BE. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part I: Single crowns (SCs). Dental Materials 2015;31(6):23-603:(
- .2 Moretti L, Barros R, Costa PP, et al. The influence of restorations and prosthetic crowns finishing lines on inflammatory levels after non-surgical periodontal therapy. Journal of the International Academy of Periodontology 2011;13(3):65-72.
- .3 Reich S, Uhlen S, Gozdowski S, Lohbauer U. Measurement of cement thickness under lithium disilicate crowns using an impression material technique. Clinical oral investigations 2011;15(4):521-26.
- .4 Korkut L, Cotert H, Kurtulmus H. Marginal, internal fit and microleakage of zirconia infrastructures: an in-vitro study. Operative dentistry 2011;36(1):72-79.
- .5 Chun Y-HP, Raffelt C, Pfeiffer H, et al. Restoring strength of incisors with veneers and full ceramic crowns. Journal of Adhesive Dentistry 2010;12(1):45:(
- .6 Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. Porcelain veneers: a review of the literature. Journal of dentistry 2000;28(3):163-77.
- .7 Groten M, Girthofer S, Pröbster L. Marginal fit consistency of copy-milled all-ceramic crowns during fabrication by light and scanning electron microscopic analysis in vitro. Journal of oral rehabilitation 1997;24(12):871-81.
- .8 Morris HF. Department of Veterans Affairs Cooperative Studies Project No. 242. Quantitative and qualitative evaluation of the marginal fit of cast ceramic, porcelain-shoulder, and cast metal full crown margins. The Journal of prosthetic dentistry 1992;67(2):198-204.

- .9 Assif D, Antopolski B, Helft M, Kaffe I. Comparison of methods of clinical evaluation of the marginal fit of complete cast gold crowns. *The Journal of prosthetic dentistry* 1985;54(1):20-24.
- .10 Limkangwalmongkol P, Chiche GJ, Blatz MB. Precision of fit of two margin designs for metal-ceramic crowns. *J Prosthodont* 2007;16(4):233-7.
- .11 Iwai T, Komine F, Kobayashi K, Saito A, Matsumura H. Influence of convergence angle and cement space on adaptation of zirconium dioxide ceramic copings. *Acta Odontologica Scandinavica* 2008;66(4):214-18.
- .12 Barizon KT, Bergeron C, Vargas MA, et al. Ceramic materials for porcelain veneers: part II. Effect of material, shade, and thickness on translucency. *The Journal of prosthetic dentistry* 2014;112(4):864-70.
- .13 da Cunha LF, Pedroche LO, Gonzaga CC, Furuse AY. Esthetic, occlusal, and periodontal rehabilitation of anterior teeth with minimum thickness porcelain laminate veneers. *The Journal of prosthetic dentistry* 2014;112(6):1315-18.
- .14 Denry I, Holloway J. Ceramics for dental applications: a review. *Materials* 2010;3(1):351-68.
- .15 Anadioti E, Aquilino SA, Gratton DG, et al. Internal fit of pressed and computer-aided design/computer-aided manufacturing ceramic crowns made from digital and conventional impressions. *The Journal of prosthetic dentistry* 2015;113(4):304-09.
- .16 Miyazaki T, Hotta Y, Kunii J, Kuriyama S, Tamaki Y. A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. *Dental materials journal* 2009;28(1):44-56.
- .17 Lin T-M, Liu P-R, Ramp LC, et al. Fracture resistance and marginal discrepancy of porcelain laminate veneers influenced by preparation design and restorative material in vitro. *Journal of dentistry* 2012;40(3):202-09.

- .18 Lim C, Ironside J. Grit blasting and the marginal accuracy of two ceramic veneer systems—a pilot study. *The Journal of prosthetic dentistry* 1997;77(4):359-64
- .19 Gurel G, Sesma N, Calamita MA, Coachman C, Morimoto S. Influence of enamel preservation on failure rates of porcelain laminate veneers. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 2013;33(1).
- .20 Yuce M, Ulusoy M, Turk AG. Comparison of Marginal and Internal Adaptation of Heat-Pressed and CAD/CAM Porcelain Laminate Veneers and a 2-Year Follow-Up. *Journal of Prosthodontics* 2017.
- .21 Nejatidanesh F, Savabi G, Amjadi M, Abbasi M, Savabi O. Five year clinical outcomes and survival of chairside CAD/CAM ceramic laminate veneers—a retrospective study. *Journal of prosthodontic research* 2018;62(4):462-67.
- .22 Karagözoğlu İ, Toksavul S, Toman M. 3D quantification of clinical marginal and internal gap of porcelain laminate veneers with minimal and without tooth preparation and 2-year clinical evaluation. *Quintessence International* 2016;47(6).
- .23 Yuce M, Ulusoy M, Turk AG. Comparison of Marginal and Internal Adaptation of Heat-Pressed and CAD/CAM Porcelain Laminate Veneers and a 2-Year Follow-Up. *Journal of Prosthodontics* 2019;28(5):504-10.
- .24 Colpani JT, Borba M, Della Bona Á. Evaluation of marginal and internal fit of ceramic crown copings. *Dental Materials* 2013;29(2):174-80.
- .25 Boening KW, Wolf BH, Schmidt AE, Kästner K, Walter MH. Clinical fit of Procera AllCeram crowns. *The Journal of prosthetic dentistry* 2000;84(4):419-24.
- .26 Beschnidt S, Strub J. Evaluation of the marginal accuracy of different all-ceramic crown systems after simulation in the artificial mouth. *Journal of oral rehabilitation* 1999;26(7):582-93.

27. Mk ji,JH Park,Sw Park,K D Yun.Evaluation of marginal fit of 2 cadcam anatomic contour zirconia crown systems and lithium disilicate glass ceramic crown.
28. F Riccitiello , M Amato, R Leone. In vitro Evaluation of the marginal fit and internal adaptaion of zirconia and lithium Disilicate single crowns: micro-ct comparison Between different manufacturing procedures.

تقييم الانطباق الحفافي للتيجان الخزفية المصنعة من الزيركونيا و الخزف الزجاجي المقوى بثنائي  
سيليكات الليثيوم و سيليكات الليثيوم المقوى بالزيركون

---