

مقارنة بين طريقتين في قياس دقة الانطباق الداخلي للتيجان الكاملة (دراسة مخبرية)

د. شذى قنوت¹

¹مدرس في قسم تعويضات الأسنان الثابتة - كلية طب الأسنان - جامعة دمشق
e-mail: shsza4.kanout@damascusuniversity.edu.sy

الملخص:

خلفية البحث وهدفه: تنوعت الطرق المستخدمة في قياس الانطباق الداخلي للتعويض الثابت، الذي يعتبر من أهم العوامل المرتبطة بنجاح التعويض والذي لا بد من تحقيقه من توفير مسافة كافية لإسمنت اللصاق ليستطيع أن ينطبق التعويض جيداً، لذلك هدف هذا البحث إلى المقارنة بين طريقة النسخة المطابقة للإسمنت وطريقة المجهر الضوئي في قياس الانطباق الداخلي للتعويض الثابت.

مواد البحث وطرائقه: تألفت عينة البحث من 10 قطنسوات معدنية صُنعت على 10 توائم جيسية تم تحضيرها عن طريق أخذ طبقات لدعامة معدنية تم صنعها بواسطة مخرطة صناعية، حيث بدأية تم تطبيق المادة الفاصلة (pico-fit) على التوائم الجيسية على كامل الجدران المحورية والسطح الإطباق مع الابتعاد عن حواف التحضير بمقدار 1 ملم ومن ثم تم صنع القطنسوات المعدنية. تم قياس الانطباق الداخلي أولاً بطريقة النسخة المطابقة للإسمنت (cement replica technique)، ومن ثم أُصقت القطنسوات المعدنية على توائم جيسية خالية من المادة الفاصلة بواسطة الإسمنت الزجاجي الشاردي وقُصت بالقرص الفاصل وتم قياس الانطباق الداخلي بواسطة المجهر الضوئي BX41 OLYMPUS بتكبير 10×. تم تحليل البيانات باستخدام اختبار t ستيوننت للعينات المزاوجة (Paired T-test) عند مستوى دلالة $(\alpha=0.05)$.

النتائج: بينت نتائج هذه الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً بين كلتا الطريقتين عند مستوى الثقة 95% ($p<0.05$)، حيث كانت قيمة الفجوة الداخلية للمجموعة التي تم فيها استخدام طريقة المجهر الضوئي أكبر بشكل ملحوظ من المجموعة التي تم فيها استخدام طريقة النسخة المطابقة للإسمنت. الاستنتاجات: ضمن حدود هذه الدراسة نستنتج أن طريقة المجهر الضوئي هي الأكثر دقة وموثوقية في قياس الانطباق الداخلي للتعويضات الثابتة كونها تمثل الواقع السريري.

الكلمات المفتاحية: مادة فاصلة، الانطباق الداخلي، المجهر الضوئي، النسخة المطابقة للإسمنت.

تاريخ الإيداع : 2022/4/7

تاريخ القبول: 2022/5/12



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

Evaluation the effective of two methods to measure the internal fit of fixed prosthesis (In-vitro study)

Dr. Shaza Kanout¹

¹Teacher . Department of Fixed Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Damascus University.

e-mail: shsza4.kanout@damascusuniversity.edu.sy

Abstract:

Background & Aim of study: The methods used to measure the internal fit of fixed prosthesis varied, which is considered one of the most important factors associated with the success of prosthesis, which must be achieved to providing sufficient distance to luting agent to be able to apply prosthesis well, so the purpose of this research to compare the method of the cement replica technique and the method of optical microscopy in the measurement Internal fit of fixed prosthesis.

Materials and Methods: The research sample consisted of 10 metal caps made on 10 stone dies were duplicated from a steel die made by an industrial lathe. Firstly stone dies were covered with die spacer (pico-fit), covering all the axial walls and occlusion surface excluding the apical 1 mm of the preparation, then the metal caps are made. The internal fit was first measured in a cement replica technique, then the metal caps were cemented to the stone dies free die spacer by the glass ionomer and the internal gap was measured by the BX41 OLYMPUS optical microscope magnifying $\times 10$. Data was analyzed using paired t-test analysis at ($\alpha=0.05$) significance level.

Results: the result of this study showed statistically significant differences between the two methods at 95% confidence level ($p<0.05$), The internal gap value of the group in which the optical microscope method was used was significantly higher than the group in which the cement replica technique method was used.

Conclusions: Among the limitation of this study we conclude that the optical microscope method is the most accurate and reliable in measuring the internal fit of fixed restorations as it represents the clinical reality.

Keywords: Die Spacer, Internal Fit, Optical Microscope, Cement Replica Technique.

Received: 7/4/2022

Accepted: 12/5/2022



Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

المقدمة:

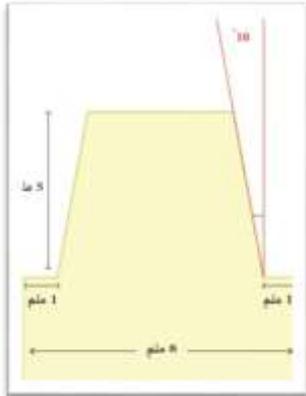
في حين كانت الطرق المستخدمة في قياس الانطباق الداخلي محدودة تقتصر على طريقة النسخة المطابقة للاسمنت (cement replica technique) والتي تعتمد على حقن المطاط السيليكوني الإضافي الرخو. (Iwai, Komine et al. 2008) أما الطريقة الثانية فهي تعتمد على قياس الانطباق الداخلي بواسطة المجهر الضوئي عن طريق فحص المقاطع الطولية الناجمة عن قص التعويضات بعد الصاقها بالاسمنت.

(Oruc and Tulunoglu 2000)

ونظراً لاعتماد أغلب الأبحاث على طريقة النسخة المطابقة للإسمنت (cement replica technique) وما يمكن أن تتعرض له مادة المطاط من تشوه نتيجة الضغط، أتت فكرة هذا البحث بالمقارنة بين طريقة النسخة المطابقة للإسمنت وطريقة المجهر الضوئي في قياس الانطباق الداخلي للتعويض الثابت.

مواد البحث وطرائقه: Materials and Methods

تمّ صنع مثالين معدنيين نحاسيين بواسطة مخرطة صناعية مزودة بمنقلة بحيث يحاكي شكل الأسنان المحضرة لاستقبال تيجان معدنية، وذلك لضبط زاوية التحضير بدقة وإلغاء كافة المتغيرات الأخرى التي من الممكن أن نجدها في حال استخدام أسنان طبيعية مثل أبعاد الدعامات وعرض الكتف (Iwai, Komine et al. 2008) (الشكل 1).



الشكل (1): شكل ترسيمي للدعامة المعدنية.

يعتبر الانطباق الداخلي من أهم العوامل المرتبطة بنجاح وديمومة التعويض، وليتحقق هذا الهدف لايجوز أن يكون هناك انطباقاً صميماً، بل لابد من تأمين مسافة كافية لإسمنت الاصاق ليحقق الانطباق والثبات معاً للتعويض على السن المحضرة. (Kasloff 1961)

إلا أن هذا الأمر محفوف بالمخاطر كون انطباق المرممة الصممي مع السن سيؤدي إلى صعوبة في خروج الاسمنت الزائد المحصور بين المرممة وسطح السن المحضر مما يسبب نقص في انطباق المرممة وانفتاح الحواف وخلق لنقاط تماس اطباقية مبكرة ونقاط تماس ملاصقة غير مناسبة والشعور بعدم الراحة (Pilo, Cardash et al. 1988)، نتيجة نشوء الضغط الهيدروليكي تحت التعويض. (Jørgensen 1960)

لذلك لابد من تأمين مسافة داخلية موحدة للمادة اللاصقة تنقص من القوى اللازمة لاصاق التعويض وتحسن من خروج الاسمنت الزائد عن طريق تطبيق المادة الفاصلة (Die spacer). (Grajower, Lewinstein et al. 1985)

وتعتبر هذه المسافة (الفجوة الداخلية) وهي المسافة العمودية الممتدة من السطح الداخلي للتعويض إلى الجدار المحوري للسن المحضرة (Holmes, Bayne et al. 1989)، كما تُعرف أيضاً بأنها عرض مسافة الاسمنت بين السن والسطح الداخلي للتعويض (Walton, Gardner et al. 1986)، ذات أهمية كبيرة في تقييم جودة التعويض ومثابته ومقاومته للكسر وتفضيل نوع معين من أنواع التعويض عن نوع آخر (Nakamura, Dei et al. 2003) (Tuntiprawon and Wilson 1995)، لذلك يعتبر قياس هذه المسافة من الأمور الهامة جداً لتقييم نوع التعويض.

تعددت الطرق المستخدمة في قياس الانطباق الحفافي منها طريقة الرؤية المباشرة (Groten, Girthofer et al. 1997)، طريقة المسبر والفحص بالنظر (Morris 1992)، الفحص الشعاعي (Assif, Antopolski et al. 1985)، وبواسطة جهاز Profilometer (Limkangwalmongkol, Chiche et al. 2007).



الشكل (4): الطبقات المأخوذة للدعامات المعدنية.

بعد ذلك تمّ صب الطبقات بالجبس الحجري، ومن ثمّ فُكّت الطبقات بعد تصلب الجبس لنحصل على 10 توائم جبسية. ثمّ تمّ تطبيق طبقتين من المادة الفاصلة (pico-fit) على كامل الجدران المحورية والسطح الإطباق مع الابتعاد عن حواف التحضير بمقدار 1 ملم (Mule, Dange et al. 2014)، وذلك لتأمين مسافة كافية لاسمنت الاصاق حوالي 25-30 ميكرون (Materials and Devices 1978, Fusayama 1959) (الشكل 5).



الشكل (5): تطبيق طبقتين من المادة (pico-fit).

تلا ذلك عملية التشميع والكسي والصب للحصول على 10 قلنسوات معدنية (الشكل 6).



الشكل (6): صورة توضح القلنسوات المعدنية.

أجري قياس الانطباق الداخلي أولاً باستخدام طريقة النسخة المطابقة للإسمنت، حيث حُقن المطاط السيلكوني الإضافي الرخو ذو اللون الأزرق على السطح الداخلي للقلنسوة المعدنية، وأعيدت القلنسوة إلى التوأم النحاسي الموافق لها مع تطبيق

أُستخدمت سنبله كروية لصنع حفرة (notch) بشكل ربع كرة في منطقة ما من الحافة الخارجية لخط الإنهاء وذلك لتأمين خط إدخال وحيد للقلنسوة المعدنية ومنع دوران القلنسوة على الدعامه (الشكل 2).



الشكل (2): صورة توضح الدعامه المعدنية.

ثمّ تمّ وضع الدعامتين المعدنيتين ضمن قاعدية إكريلية لسهولة العمل واختصاراً للوقت (الشكل 3).



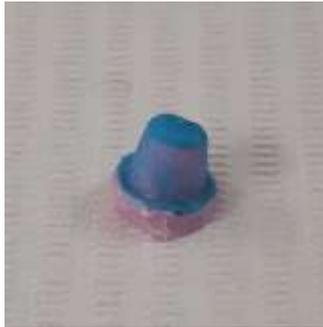
الشكل (3): الدعامات المعدنية ضمن القاعدة الاكريلية.

ثمّ تمّ صنع 5 طبقات للدعامات المعدنية باستخدام المطاط السيلكوني التكتيفي بواسطة قوالب بلاستيكية دائرية بتقنية Putty Wash Technique على مرحلتين حيث غلف التوأمين المعدنيين برقاقة نايلون قبل أخذ طبعة المطاط القاسي لتأمين مكان للمطاط الرخو، وبعد الانتهاء من طبعة المطاط القاسي تم مزج المطاط الرخو ووضعته فوقه وإعادة التوأمين الرئيسيين مكانهما مع تطبيق ضغط إصبعي مستمر حتى تمام تصلب المطاط الرخو (الشكل 4).



الشكل (9): صورة توضح حقن المطاط الرخو ضمن التاج.

وبعد تصلب المطاط ينزع من التاج وبذلك تتشكل دعامة من المطاط مماثلة للدعامة المعدنية بلون زهري وقد التصق بها الطبقة الرقيقة من المطاط الأزرق والتي تمثل المسافة الداخلية للاسمنت.



الشكل (9): صورة توضح الدعامة المطاطية

بعد ذلك تم قص الدعامة المطاطية بشفرة جراحية قياس (11) مع الانتباه بأن تكون منطقة القطع في المنتصف قدر الإمكان، وأن يكون خط القطع مستو وغير مشرشر (الشكل 10)، ومن ثم تم وضع الدعامة المطاطية بعد قصها ضمن قواعد من المطاط التكتيفي عجيني القوام لسهولة قراءة الفرجة الداخلية تحت المجهر الضوئي (Rahme, Tehini et al. 2008) (الشكل 11).

ضغط إصبعي إلى حين تمام تصلب المطاط الرخو. (Rahme, Tehini et al. 2008)



الشكل (7): صورة توضح القلنسوات المعدنية وبداخلها المطاط الرخو ذو اللون الأزرق.

بعد ذلك تم وضع كتلة من المطاط السليكوني التكتيفي عجيني القوام على القلنسوات المعدنية لتأمين حامل للقلنسوات وسهولة العمل، وبعد تصلب كتلة المطاط تُزال كتلة المطاط وبداخلها القلنسوات المعدنية وبقيت طبقة المطاط الرخو الرقيقة ملتصقة على السطح الداخلي لها. (Rahme, Tehini et al. 2008)



الشكل (8): كتلة المطاط وبداخلها القلنسوات المعدنية.

يلي ذلك حقن المطاط السليكوني الإضافي الرخو ذو اللون الزهري ضمن التاج، وذلك لدعم الطبقة الرقيقة من المطاط بحيث ارتبطت معها وأصبحت كقطعة واحدة.

منطقة القص في المنتصف قدر الإمكان، ومن ثم تم وضع القلنسوات بعد قصها ضمن قواعد من المطاط السليكوني التكتيفي.



الشكل (14): القلنسوة المعدنية بعد قصها



الشكل (15): القلنسوات المعدنية ضمن قواعد

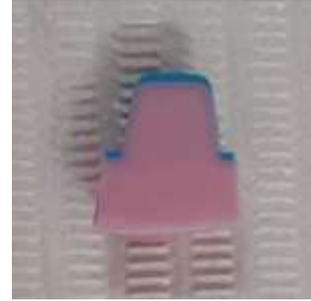
أُجري قياس الفرجة الداخلية بواسطة مجهر ضوئي مزود بمسطرة مجهرية بدقة 10 ميكرون وبتكبير 100 مرة (الشكل 16).



الشكل (16): المجهر الضوئي OLYMPUS BX41

تم إجراء القياس في سبع مناطق على كامل السطح الذي يمثل الدعامة موزعة كما يلي (الشكل 17):

- 1) منتصف شبه الكنف الدهليزي.
- 2) منتصف السطح الدهليزي.
- 3) الزاوية الخطية الدهليزية الاطباقية.
- 4) منتصف السطح الاطباقي.
- 5) الزاوية الخطية اللسانية الاطباقية.
- 6) منتصف السطح اللساني.
- 7) منتصف شبه الكنف اللساني.



الشكل (10): الدعامة المطاطية بعد قصها



الشكل (11): الدعامة المطاطية ضمن قواعد

أُجري قياس الانطباق الداخلي بقياس ثخانة الرقاقة المطاطية الزرقاء.

بعد ذلك تم الصاق القلنسوات المعدنية على توائم جبسية خالية من المادة الفاصلة باستخدام الاسمنت الزجاجي الشاردي، حيث تم مزج الاسمنت وفق تعليمات الشركة المنتجة حيث أُضيف المسحوق إلى السائل بمعدل مكبال من المسحوق إلى نقطتين من السائل.

أُجري المزج وبعد ذلك تم وضع الاسمنت في باطن القلنسوة وعلى الدعامة، ومن ثم وضعت القلنسوة على الدعامة مع تطبيق ضغط إصبعي حتى تمام تصلب الاسمنت ثم أُزيلت الزوائد.



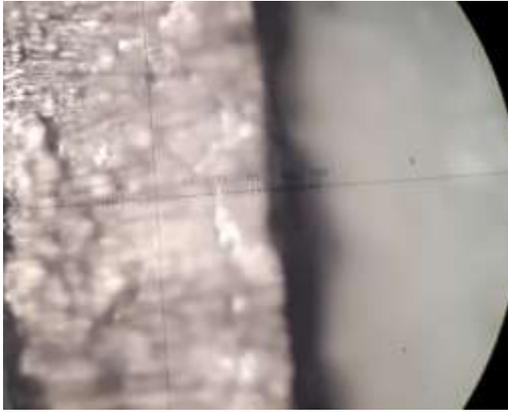
الشكل (12): صورة توضح التوائم الجبسية الخالية من المادة الفاصلة



الشكل (13): صورة توضح القلنسوات المعدنية بعد إصاقها بالإسمنت. بعد ذلك تم قص القلنسوات المعدنية الملتصقة على التوائم الجبسية بواسطة القرص الفاصل مع الانتباه إلى أن تكون



الشكل (20): صورة توضح قياس الانطباق الداخلي في منطقة الزاوية الخطية الإطباقية الدهليزية بواسطة طريقة المجهر الضوئي.



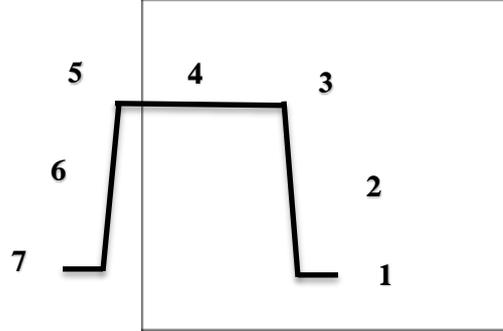
الشكل (21): صورة توضح قياس الانطباق الداخلي في منطقة منتصف السطح اللساني بواسطة طريقة المجهر الضوئي.

النتائج Results:

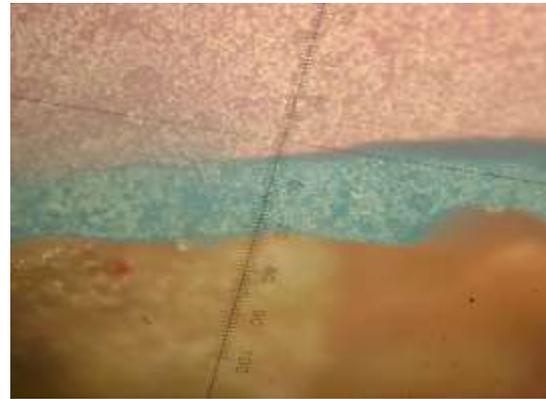
تألقت عينة البحث من 10 قلنسوات معدنية صُنعت على 10 توائم جيسية، حيث بدايةً تم قياس الانطباق الداخلي للقلنسوات بواسطة تقنية النسخة المطابقة للاسمنت، ومن ثم تم الصاق القلنسوات المعدنية على توائم جيسية خالية من المادة الفاصلة ومن ثم قُصت وتم قياس الانطباق الداخلي بواسطة المجهر الضوئي.

الجدول (1): جدول يوضح المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري للفجوة الداخلية (بالميكرون) في عينة البحث وفقاً لموقع القياس المدروس والطريقة المستخدمة في قياس الانطباق الداخلي.

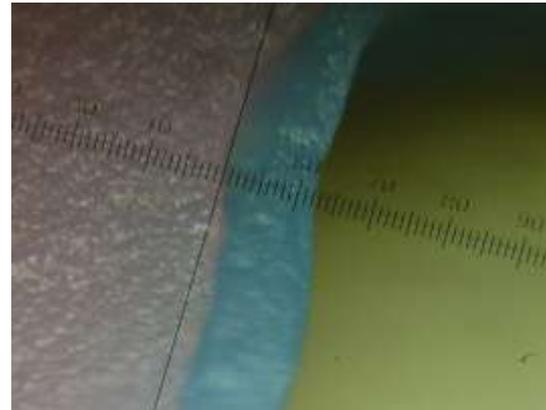
حيث تمّ في كل منطقة إجراء عدة قياسات وأخذ المتوسط الحسابي لهذه القياسات.



الشكل 17: شكل ترسمي للمناطق المقاسة



الشكل (18): صورة توضح قياس الانطباق الداخلي في منطقة منتصف السطح الإطباقية بواسطة تقنية النسخة المطابقة للاسمنت.



الشكل (19): صورة توضح قياس الانطباق الداخلي في منطقة منتصف السطح الدهليزي بواسطة تقنية النسخة المطابقة للاسمنت.

القياس المدروسة (منتصف شبه الكتف الدهليزي، منتصف السطح الدهليزي، الزاوية الخطية الإطباقية الدهليزية، منتصف السطح الإطباق، الزاوية الخطية الإطباقية اللسانية، منتصف السطح اللساني، منتصف شبه الكتف اللساني)، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار الفجوة الداخلية (بالميكرون) بين الطريقتين المستخدمتين في قياس الانطباق الداخلي في كل من مواقع القياس المدروسة السبعة.

المناقشة Discussion:

تمت دراسة طريقتين لقياس الانطباق الداخلي كون الطرق المستخدمة في قياس الانطباق الداخلي محدودة وهما طريقة النسخة المطابقة للإسمنت وطريقة المجهر الضوئي، وكون هاتين الطريقتين تستخدم مواد ذات خصائص فيزيائية مختلفة فإنها من المتوقع أن تسلك سلوك مختلف تحت الضغط، لذلك كان هدف البحث هو المقارنة بين هاتين الطريقتين في قياس الانطباق الداخلي للتعويض الثابت لمعرفة الطريقة الأفضل في قياس الانطباق الداخلي.

تعددت الطرق المستخدمة في تأمين مسافة داخلية للإسمنت إلا أن التطبيق اليدوي للمادة الفاصلة قبل صنع النموذج الشمعي تعتبر الأكثر شيوعاً وفعالية (Eames, O'Neal et al. 1978), حيث تم تطبيق طريقتين من المادة الفاصلة (pico-fit) لما لها من فعالية في تأمين مسافة داخلية للإسمنت. (Mule, Saber, Abolfazli et al. 2013), (Dange et al. 2014)

أجري تصنيع القلنسوات المعدنية على توائم جيسية منسوخة عن دعامة معدنية تم صنعها بواسطة مخرطة صناعية، وذلك بهدف توحيد طول الدعامة، وعرض الكتف، وضبط درجة ميلان الجدران بدقة وتحييد أثر ذلك على نتائج البحث.

(Aditya, Madhav et al. Soriani, Leal et al. 2007)

(2012)

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Cement buccal 1	29.1000	10	5.42525	1.71561
Replica buccal 1	15.0000	10	2.00000	.63246
Pair 2 cement buccal 2	31.5000	10	7.45729	2.35820
Replica buccal 2	5.1000	10	1.28668	.40689
Pair 3 cement buccal3	41.4000	10	7.86271	2.48641
replica buccal 3	27.1000	10	2.07900	.65744
Pair 4 cement occlusal 4	57.3000	10	5.35516	1.69345
replica occlusal 4	31.0000	10	3.52767	1.11555
Pair 5 cement lingual 5	37.1000	10	5.85852	1.85263
replica lingual 5	28.2000	10	1.81353	.57349
Pair 6 cement lingual 6	32.2000	10	7.26942	2.29879
replica lingual 6	5.0000	10	.81650	.25820
Pair 7 cement lingual 7	27.7000	10	7.61650	2.40855
replica lingual 7	15.3000	10	1.56702	.49554

يبين الجدول (1) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري للفجوة الداخلية للعينات المدروسة وفقاً لموقع القياس المدروس والطريقة المستخدمة في قياس الانطباق الداخلي (طريقة المجهر الضوئي، طريقة النسخة المطابقة للإسمنت)، ولمعرفة فيما إذا كان هناك فروق جوهرية بين المتوسطات تم إجراء اختبار t ستودنت للعينات المزدوجة Paired t-test.

الجدول (2): جدول يبين نتائج اختبار Paired t-test للفروق بين متوسط الطريقتين (طريقة المجهر الضوئي، طريقة النسخة المطابقة للإسمنت) في كل من مواقع القياس المدروسة.

Paired Samples Test						
	Paired Differences					
		95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
		Upper	Lower			
Pair 1 Cement buccal 1 - Replica buccal 1	14.1000	11.7209	16.4791	8.890	9	.000
Pair 2 cement buccal 2 - Replica buccal 2	26.4000	31.6412	21.1588	11.379	9	.000
Pair 3 cement buccal3 - replica buccal 3	14.3000	19.9213	18.6787	5.753	9	.000
Pair 4 cement occlusal 4 - replica occlusal 4	26.3000	31.32507	21.27493	11.840	9	.000
Pair 5 cement lingual 5 - replica lingual 5	9.9000	13.82690	13.87310	4.086	9	.003
Pair 6 cement lingual 6 - replica lingual 6	27.2000	32.50844	22.69156	11.591	9	.000
Pair 7 cement lingual 7 - replica lingual 7	12.4000	18.13477	17.86523	6.891	9	.001

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 للفروق بين متوسط كلتا الطريقتين (طريقة المجهر الضوئي، طريقة النسخة المطابقة للإسمنت) في كل من مواقع

المصنوعة بطريقة الشمع الضائع تملك فجوة داخلية أكبر من القلنسوات المصنوعة بطريقة CAD/CAM وطريقة الترخيص بالليزر، وعزوا السبب في ذلك إلى أن طريقة الشمع الضائع تخضع إلى عدة إجراءات وكل إجراء من الممكن أن يتعرض إلى عدة أخطاء والتي تنعكس بالنتيجة على الانطباق الداخلي. (Lovgren, Roxner et al. 2017)

أيضاً كانت قيمة الفجوة الداخلية في دراسة Lovgren أكبر بشكل ملحوظ من قيمة الفجوة الداخلية في دراستنا، وقد يعزى السبب في ذلك إلى أن الدعامة المستخدمة في دراسة Lovgren بميلان جدران 12 درجة، أما في دراستنا فكانت 20 درجة، وهذا يتفق مع دراسة Fusayama حيث وجد أن زيادة زاوية التحضير تحسن من انطباق التعويض.

اتفقت نتائج دراستنا مع دراسة Abduo وزملاؤه عام 2010 حيث قاموا بدراسة انطباق التعويضات الثابتة باستخدام طريقة النسخة المطابقة للإسمنت، حيث وجدوا أن هذه الطريقة لها قيودها وأخطاؤها المتأصلة مثل صعوبة تحديد حواف التاج وخطوط الإنهاء وتعرضها للتمزق عند إزالتها من التاج والأخطاء الناتجة أثناء عملية النقطيع، والتي تؤدي في النهاية إلى قياسات غير دقيقة. (Abduo, Lyons et al. 2010)

الاستنتاجات Conclusions:

ضمن حدود هذه الدراسة المخبرية تم استنتاج ما يلي:

- 1) تختلف قيمة الفجوة الداخلية باختلاف الطريقة المستخدمة في قياس الانطباق الداخلي.
- 2) تعتبر طريقة الصاق القلنسوات بالإسمنت، ومن ثم إجراء مقاطع طولية وقياس ثخانة الإسمنت بواسطة المجهر الضوئي هي الأكثر دقة وموثوقية في قياس الانطباق الداخلي للتعويضات الثابتة كونها تمثل الواقع السريري.

التوصيات Recommendations:

– يُوصى باستخدام طريقة المجهر الضوئي في الدراسات التي يتم فيها دراسة الانطباق الداخلي.

تم اختيار 7 نقاط لدراسة الانطباق الداخلي: نقطتان في منتصف حواف التحضير، نقطتان في منتصف الجدران المحورية، نقطتان عند الزوايا الخطية الإطباقية، نقطة في منتصف السطح الإطباق، وهذه النقاط مشابهة تقريباً للنقاط التي استخدمها Lovgren في قياس الانطباق الداخلي. (Lovgren, Roxner et al. 2017)

كانت قيمة الفجوة الداخلية في المجموعة التي تم فيها استخدام طريقة المجهر الضوئي في قياس الانطباق الداخلي أكبر بشكل ملحوظ من المجموعة التي تم فيها استخدام طريقة النسخة المطابقة للإسمنت، وقد يعزى ذلك إلى اختلاف لزوجة كلتا المادتين واختلاف حجم الذرات والجزيئات المكونة لكل مادة، حيث أن مادة الإسمنت المستخدم في الإلصاق ذات لزوجة وحجم ذرات أكبر، وبالتالي فإن قابليتها للانضغاط تكون أقل من مادة المطاط الرخو الإضافي المستخدم في طريقة النسخة المطابقة للإسمنت (cement replica technique)، وباعتبار عملية الإلصاق التعويضات بالإسمنت هي التي تمثل الواقع السريري فإن طريقة الصاق القلنسوات بالإسمنت ومن ثم إجراء مقاطع طولية وقياس ثخانة الإسمنت بالمجهر الضوئي هي الطريقة الأكثر دقة وموثوقية في قياس الانطباق الداخلي.

اختلف ذلك مع دراسة Rahme وزملاؤه عام 2008 حيث وجدوا أن تقنية النسخة المطابقة للإسمنت هي أكثر دقة وموثوقية، وقد يعزى سبب الاختلاف إلى اختلاف نوع القلنسوات والدعامات المستخدمة، حيث أن في دراسة Rahme تم استخدام قلنسوات من البروسيرا بالإضافة إلى أن الدعامات المستخدمة ذات شكل تشريحي أما في دراستنا فكانت القلنسوات معدنية والدعامات المستخدمة ذات شكل أسطواني بجدران متقاربة وخالية من التفاصيل التشريحية. (Rahme, Tehini et al. 2008)

درس Lovgren وزملاؤه عام 2017 الانطباق الداخلي باستخدام طريقة النسخة المطابقة للإسمنت للقلنسوات المعدنية المصنوعة بثلاث طرق مختلفة، ووجدوا أن القلنسوات المعدنية

References:

1. Abduo, J., K. Lyons and M. Swain (2010). "Fit of zirconia fixed partial denture: a systematic review." J Oral Rehabil **37**(11): 866-876.
2. Aditya, P., V. N. Madhav, S. V. Bhide and A. Aditya (2012). "Marginal discrepancy as affected by selective placement of die-spacer: an in vitro study." J Indian Prosthodont Soc **12**(3): 143-148.
3. 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.
4. Eames, W. B., S. J. O'Neal, J. Monteiro, C. Miller, J. D. Roan and K. S. Cohen (1978). "Techniques to improve the seating of castings." The Journal of the American Dental Association **96**(3): 432-437.
5. Fusayama, T. (1959). "Factors and technique of precision casting Part I." The Journal of Prosthetic Dentistry **9**(3): 468-485.
6. Grajower, R., I. Lewinstein and C. Zeltser (1985). "The effective minimum cement thickness of zinc phosphate cement for luted non-precious crowns." Journal of oral rehabilitation **12**(3): 235-245.
7. 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**: 881-871 : (12)
8. Holmes, J. R., S. C. Bayne, G. A. Holland and W. D. Sulik (1989). "Considerations in measurement of marginal fit." The Journal of prosthetic dentistry **62**(4): 405-408.
9. Iwai, T., F. Komine, K. Kobayashi, A. Saito and H. Matsumura (2008). "Influence of convergence angle and cement space on adaptation of zirconium dioxide ceramic copings." Acta Odontologica Scandinavica **66**(4): 214-218.
10. Jørgensen, K. D. (1960). "Factors affecting the film thickness of zinc phosphate cements." Acta odontologica scandinavica **18**(4): 479-490.
11. Kasloff, Z. (1961). "Casting techniques and some variables." The Journal of Prosthetic Dentistry **11**(3): 533-536.
12. Limkangwalmongkol, P., G. J. Chiche and M. B. Blatz (2007). "Precision of fit of two margin designs for metal-ceramic crowns." J Prosthodont **16**(4): 233-237.
13. Lovgren, N., R. Roxner, S. Klemendz and C. Larsson (2017). "Effect of production method on surface roughness, marginal and internal fit, and retention of cobalt-chromium single crowns." J Prosthet Dent **118**(1): 95-101-
14. Materials, C. o. D. and Devices (1978). "Revised American national standards institute/American dental association specification no. 8 for zinc phosphate cement." The Journal of the American Dental Association **96**(1): 121-123.
15. Morris, H. F. (1992). "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. Participants of CSP No. 147/242." J Prosthet Dent **67** : (2) .204-198
16. Mule, S. A., S. P. Dange, A. N. Khalikar and S. P. Vaidya (2014). "Effect of Varying Layers of Two Die Spacers on Precementation Space of Full Coverage Restorations." J Indian Prosthodont Soc **14**(Suppl 1): 67-75.
 17. Nakamura, T., N. Dei, T. Kojima and K. Wakabayashi (2003). "Marginal and internal fit of Cerec 3 CAD/CAM all-ceramic crowns." Int J Prosthodont **16**(3): 244-248.
 18. Oruc, S. and Y. Tulunoglu (2000). "Fit of titanium and a base metal alloy metal-ceramic crown." J Prosthet Dent **83**(3): 314-318.
 19. Pilo, R., H. Cardash, H. Baharav and M. Helft (1988). "Incomplete seating of cemented crowns: a literature review." The Journal of prosthetic dentistry **59**(4): 429-433.
 20. Rahme, H. Y., G. E. Tehini, S. M. Adib, A. S. Ardo and K. T. Rifai (2008). "In vitro evaluation of the "replica technique" in the measurement of the fit of Procera crowns." J Contemp Dent Pract **9**(2): 25-32.
 21. Saber, F. S., N. Abolfazli, F. Mahboub and F. E. Razavi (2013). "The Effect of Occlusal Surface Relief of Dies on Marginal Adaptation of Metal-Ceramic Casting Copings." Journal of Prosthodontics **22**(4): 287-291.
 22. Soriani, N. C., M. B. Leal, S. M. Paulino, V. O. Pagnano and O. L. Bezzon (2007). "Effect of the use of die spacer on the marginal fit of copings cast in NiCr, NiCrBe and commercially pure titanium." Braz Dent J **18**(3): 225-230.
 23. Tuntiprawon, M. and P. R. Wilson (1995). "The effect of cement thickness on the fracture strength of all-ceramic crowns." Aust Dent J **40**(1): 17-21.
 24. Walton, J. N., F. M. Gardner and J. R. Agar (1986). "A survey of crown and fixed partial denture failures: length of service and reasons for replacement." J Prosthet Dent **56**(4): 416-421.

