تأثير نوع مادة الدعامة في مقاومة انكسار تيجان الخزف المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم (دراسة مخبرية)

اعداد الطالبة: **إشراف:**

ياسمين القليح* **عصام جاموس****

الملخص

خلفية البحث وهدفه:زاد انتشار استخدام التعويضات الخزفية الخالية من المعدن لما لها من مزايا كثيرة: كالخصائص التجميلية العالية بسبب امتيازها بالشفوفية، التقبُّل الحيوي الممتاز إلّا أن للتيجان الخزفية الكاملة عدة مساوئ ولعل أبرزها هو القصافة وقابلية الانكسار، ويهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير نوع مادة الدعامة في مقاومة انكسار تيجان الخزف المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم.

مواد البحث وطرائقه:تألفت عينة البحث من24 ضاحكاً سفلياً قسمت لثلاث مجموعات متساوية(n=8) . في المجموعة الأولى تم تحضير الأسنان لإستقبال تاج خزفي كامل بخط إنهاء كتف الزاوية بسماكة1 ملم وطول دعامة 5 ملم مع درجة تقارب للجدران 12 درجة أما في المجموعتين الثانية والثالثة قطعت تيجان الضواحك حتى 1 ملم فوق الملتقى المينائي الملاطي ثم أخذت طبعة قلب و وتد معدني لأسنان المجموعة الثانية، تم إلصاق أوتاد فايبر وبناء قلوب من مادة الكومبوزيت للمجموعة الثالثة، صنعت تيجان من الخزف المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم لإلصاقها فوق دعامات المجموعات الثلاث، طبقت قوى ضغط عمودية فوق العينات حتى حدوث الفشل بواسطة جهاز الاختبارات الميكانيكية العام.

تم تسجيل المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لقيم انكسار تيجان المجموعات الثلاث، ثم حللت البيانات بواسطة تحليل التباين .ONE WAY ANOVA

النتائج:بلغ المتوسط الحسابي لقوة مقاومة كسر تيجان الخزف الملصقة فوق الدعامات (معدنية _عاجية_ من مادة الكومبوزيت)(1418,1203,1078) على الترتيب، وكانت جميعها أعلى من القوى الإطباقية الفيزيولوجية. حيث بين التحليل وجود فرق جوهري بين متوسطات قيم مقاومة الانكسار(p< 0.05) بأفضلية لدعامات المعدن(1418)، حسب تحليل التباينONE WAY ANOVA كانت قيمة p=0.005 بين مجموعات الدراسة.
الاستنتاج:ضمن محدودية الدراسة كان متوسط قيم مقاومة الانكسار لتيجان الخزف المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم أكبر عند إلصاقها فوق دعامات المعدن بينما عند إلصاقها فوق دعامات العاج أو الكومبوزيت كانت أقل بفارق جوهري p=0,005

كلمات مفتاحية: مقاومة الانكسار، الخزف، دعامات.

*قسم التعويضات الثابتة – كلية طب الأسنان – جامعة دمشق
**أستاذ دكتور في قسم التعويضات الثابتة – كلية طب الأسنان – جامعة دمشق

Effect of abutment material on the fracture resistance of monolithic lithium disilicate ceramic crowns.

(An In Vitro Study)

Abstract

Background and the aim of study: The use of metal free ceramic prostheses has increased due to its many advantages; high cosmetic properties due to its high translucency, excellent bio-receptivity. However, full ceramic crowns have several disadvantages, the most prominent of which are clippers and fracture. This search aims to study the effect of the die material on the fracture resistance of monolithic lithium disilicate ceramic crowns.

Materials and methods: 24 lower premolars were divided into three equal groups(n=8). In the first, the teeth were prepared for fabrication full ceramic crown, with a 1mm wide shoulder line, a 5mm height and a taper of 12 degrees. In the second and third groups, the premolar crowns were sectioned parallel and 1mm above the Cementoenamel Junction (CEJ) then taked an impression for metal post and core for the second group teeth. Fiber posts were cemented, composite was used to build cores in the third group. Lithium disilicate ceramic crowns were made and cemented on the abutments of the three groups. a compressive axial load was applied until failure using a universal testing machine. The mean and standard deviation of each of these groups were recorded. The data were then analyzed by means of one-way analysis of variance.

Results: The mean of the strength of the fracture resistance of the ceramic crowns cemented to the dies (metal –dentin - composite resin)(1418,1203,1078) and they were all higher than normal occlusal forces, Where the analysis showed significantly difference between the average values of the fracture resistance ($p<0.05$) with a preference for metal dies(1418), according to the ONE WAY ANOVA, P=0.005.

Conclusions: Within the limitations of the study, the average values of the fracture resistance of lithium disilicate ceramic crowns was higher when they were cemented to the dies of the metal, while when they were cemented to the dies of dentin or composite, it was lower by a significant difference P =0.005.

KEY WORDS: fracture resistance, ceramic, die material.

المقدمة:

زاد انتشار استخدام التعويضات الخزفية الخالية من المعدن تلبية لازدياد المتطلبات التجميلية، حيث تعتبر خياراً جذاباً لكل من المريض والطبيب لما لها من مزايا كثيرة نذكر منها:

خصائص تجميلية عالية بسبب امتيازها بالشفوفية، تقبُّل حيوي ممتاز[1]،خامدة كيميائياً، ناقلية حرارية منخفضة، قدرة قليلة على التصاق اللويحة الجرثومية، خصائص ميكانيكية جيدة. [2]

إلّا أن مقاومة الكسر للتيجان الخزفية الكاملة تبقى تشكل مصدر قلق عند استخدامها سريرياً. حيث لوحظ حدوث كسر في تيجان الخزف الكاملة بشكل كبير وصل ذلك إلى انكسار كامل التاج وأحياناً إلى انكسار كامل السن خاصة إذا حدث ذلك في منطقة مرئية مهدداً بذلك الناحية الجمالية، لذلك لازالت تجرى العديد من الدراسات للتقليل من هذه المشكلة عند استخدام الترميمات الخزفية الخالية من المعدن. [3]

ممكن أن يحدث انكسار التيجان الخزفية بسبب خطأ تشخيص الطبيب وإخفاقه في اختيار التعويض المناسب.

أجريت العديد من الأبحاث لدراسة كيفية وأسباب حدوث الكسر في التيجان الخزفية الخالية من المعدن فوجدت عدة عوامل منها:

- سماكة التاج[4]
- تقنية تصنيع التعويض حيث أن العيوب مثل التصدعات المجهرية، المسامية والشوائب يمكن أن تتطور ضمن الخزف نتيجة خلل في التصنيع.

- تصميم التحضير :إن الشكل الهندسي للسن المحضرة يلعب دوراً هاماً في توزع القوى حيث أن احتواء التحضير على زوايا حادة يؤدي إلى انكسار التاج بشكل جزئي أو كلي.
- سماكة إسمنت الإلصاق. [5]
- معاملة سطح الدعامة.
- التركيب الكيميائي والبنية المجهرية للخزف حيث تتأثر مقاومة الانكسار بطبيعة وحجم وكمية البلورات بالإضافة للخواص الميكانيكية للقالب الزجاجي.
- نوع مادة الدعامة [6–7]، حيث أن التاج يمكن أن يوضع فوق دعامة من المعدن والذي له معامل مرونة خاص به يختلف عن معامل المرونة للعاج السني فيما إذا وضع التاج فوق عاج طبيعي أو فوق حشوة ضوئية. لكل مادة معامل مرونة خاص يجعلها تقاوم الكسر بشكل يختلف عن غيرها.

الهدف من البحث: يهدف هذا البحث إلى مقارنة مقاومة الانكسار لتيجان الخزف الكامل المدعومة بثنائي سيليكات الليثيوم باختلاف نوع مادة الدعامة التي تحتها(دعامة معدنية من النيكل كروم، دعامة عاجية، دعامة من مادة الكومبوزيت).

مواد وطرائق البحثMaterials and Methods:

تم جمع 24 ضاحكة سفلية ثم تم تنظيفها ونقعها بمحلول الكلورامينT تركيز 0.5% حتى موعد إجراء البحث.

تواجدت في العينات الشروط التالية:

- الأسنان وحيدة الجذر وحيدة القناة.
- خالية من التصدُّعات.

- مكتملة الذروة.
- طول السن لا يقل عن 20 ملم.

أحيط جذر كل ضاحكة بطبقة من الشمع بسماكة 0.5 ملم ووضعت في قالب إكريلي بطول 20 ملم وقطر 15 ملم بحيث يغطي الإكريل جذر السن كاملاً وصولاً إلى الملتقى المينائي الملاطي. بعد ذلك وضع القالب في الماء حتى أذيب الشمع ثم حقن بالمطاط مكان الشمع المذاب ليكون المطاط مشابهاً لرباط السن الذي يتحمل الصدمات والضغوط.

قسمت الضواحك لثلاث مجموعات متساوية:

المجموعة الأولى : تم تحضير تيجان الضواحك بخط تحضير كتف بسماكة 1 ملم بطول دعامة 5ملم وزاوية تقارب للجدران 12درجة بسنبلة تحضير مخروطية مدورة الرأس.

المجموعة الثانية : تم قص تيجان الضواحك بشكل عرضي ليتبقى 1 ملم فوق الملتقى المينائي الملاطي ثم حضرت القناة اللبية بسنابل البيزو بثلاث قياسات (1_2_3) ثم أخذت طبعة القناة بالطريقة المباشرة بواسطة شمع الصب وذلك لصنع قلوب وأوتاد معدنية لأسنان هذه المجموعة بحيث يكون القلب المعدني بطول 4 ملم لنحصل على طول دعامة 5 ملم عند تحضير كتف 1 ملم بسنبلة مخروطية مقطوعة الرأس عند الجزء العنقي من السن قرب الملتقى المينائي الملاطي مع تحديد زاوية تقارب للجدران 12 درجة.

المجموعة الثالثة :تم قص التيجان كما المجموعة السابقة ليبقى 1 ملم فوق الملتقى المينائي الملاطي وحضرت القناة بسنابل البيزو لتهيئتها لاستقبال وتد فايبر ومن ثم بناء قلب من الكومبوزيت وكانت مراحل العمل كالتالي:

بداية تم تخريش وتد الفايبر بحمض فلور الماء لمدة 60 ثانية ثم غسل وجفف بالهواء وتم تطبيق مادة الربط المضاعف (السيلان)، تم تخريش القناة بحمض الفوسفور 15 ثانية ثم

الغسيل بالماء والتجفيف بالهواء والأقماع الورقية، ثم تطبيق البوند، طبق إسمنت الريزين ثنائي التصلب على سطح الوتد وتم إلصاقه داخل القناة وصلب بتطبيق رأس جهاز التصليب لمدة 40 ثانية، ثم تم بناء القلب بواسطة الكومبوزت بإتباع طريقة موحدة وفق الخطوات التالية:

1. وضع المخرش على العاج وإبقاؤه 15 ثانية.
2. الغسل والتجفيف بالهواء وتطبيق البوند وفرشه بالهواء ومن ثم تصليبه 20 ثانية .
3. تطبيق الكومبوزيت على طبقات بحيث لا تتجاوز سماكة كل طبقة 2 ملم والتصليب 20 ثانية لكل طبقة.
4. تم التأكد من طول الدعامة ودرجة ميلان الجدران في المجموعات السابقة بواسطة ورق ميلمتري.

تكونت لدينا 3 مجموعات تختلف فيما بينها بنوع مادة الدعامة السنية (الشكل 1،2،3).

- دعامة معدنية.

- دعامة عاجية.

- دعامة من الكومبوزيت.

(أ) (ب) (ت)

الشكل (1): (أ) دعامة كومبوزيت، (ب) دعامة عاجية، (ت) دعامة معدنية

الشكل (2) مجموعات الدعامات الثلاث بعد غمرها بالقواعد الإكريلية

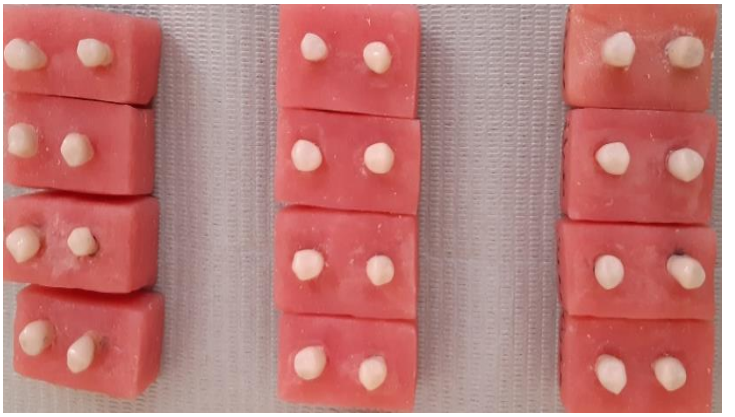
الشكل (3) يبين تحضير كل دعامة بخط كتف 1ملم

نهدف في هذا البحث إلى دراسة مقاومة انكسار تيجان الخزف فوق هذه الأنواع المختلفة من الدعامات.

5. تم أخذ طبعة لأسنان المجموعات الثلاث بواسطة المطاط السيليكوني ثم أرسلت للمخبر حيث صبت لصنع الأمثلة الرئيسية والتي بدورها مسحت بماسح جهاز CAD-CAM لعمل تصميم موحد للتيجان على شكل ضاحك أول سفلي، أرسلت الأوامر إلى جهاز الخراطة لتحويل التصاميم إلى نماذج شمعية والتي وضعت في بوتقة الكسي وتم إحماؤها ثم نقلت إلى الفرن الخاص بالحقن الحراري للخزف ليتشكل لدينا تيجان الخزف المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم.

تم إلصاق التيجان بالمراحل التالية:

1. تم تخريش الدعامات العاجية والدعامات المبنية من الكومبوزيت بحمض الفوسفور مدة 15 ثانية بتركيز 37% ثم غسلت وجففت بالهواء وطبق عليها البوند.
2. أما الدعامات المعدنية فقد رملت بحبيبات اكسيد الألمنيوم 250 ميكرون في المخبر لتعطي متانة ارتباط أعلى للإسمنت الراتنجي مع المعدن.
3. تم تخريش السطح الداخلي للتاج بحمض فلور الماء مدة 60 ثانية تركيز 9% ثم تم الشطف بالماء والتجفيف بتيار هوائي ثم وضع السيلان وفرش بالهواء ثم وضع إسمنت الإلصاق الريزيني ثنائي التصلب على السطح الطاحن لكل تاج وتم تثبيت التاجبالإصبع وصلب بشكل أولي لإزالة الزوائد ومن ثم تم التصليب النهائي من خمس زوايا (دهليزي، لساني، أنسي، وحشي وإطباقي).(الشكل 4،5)



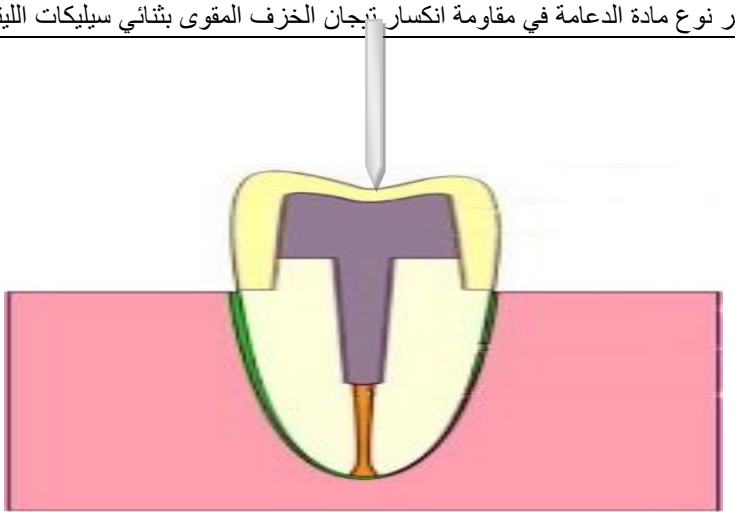
الشكل (4) مجموعات العينة بعد الإلصاق

الشكل (5) تيجان الخزف المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم بعد الإلصاق

4. غمرت العينات بالماء المقطر بدرجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة أسبوع قبل الاختبار.

إجراء الاختبار الميكانيكي:

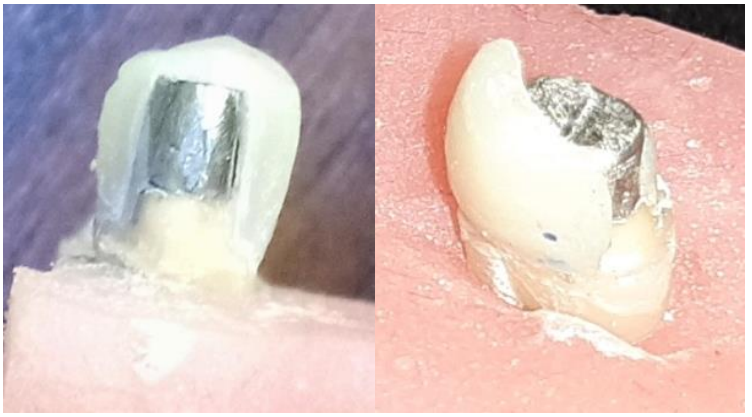
تم تجهيز العينات بلصاقات كتب عليها رقم العينة والمجموعة،وتم الاختبار عن طريق تطبيق قوة ضغط عمودية باتجاه المحور الطولي للسن وفي مركز التاج بسرعة 0.5ملم/د بواسطة جهاز الاختبارات الميكانيكية العام، وبعدها سجلت القوة اللازمة لإحداث الكسر في التاج بالنيوتن. (الشكل 6،7)



الشكل (6) ترسيم عملية اختبار الكسر

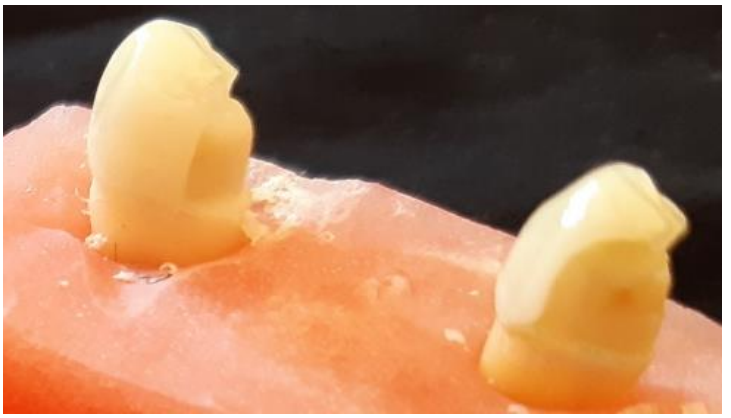
الشكل (7) اختبار الكسر فوق تاج الخزف المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم

كان تركيز القوة على الميزاب المركزي لكل تاج لأن مكان تطبيق القوة له تأثير كبير على نتائج مقاومة الانكسار ثم سجلت القوة المطلوبة للتسبب في الكسر لكل عينة.(الشكل 8،9،10)



الشكل (8) انكسار تيجان الخزف فوق دعامات المعدن

الشكل (9) انكسار التاج فوق دعامة الكومبوزيت



الشكل (10) انكسار التيجان فوق الدعامات العاجية

الدراسة الإحصائية:

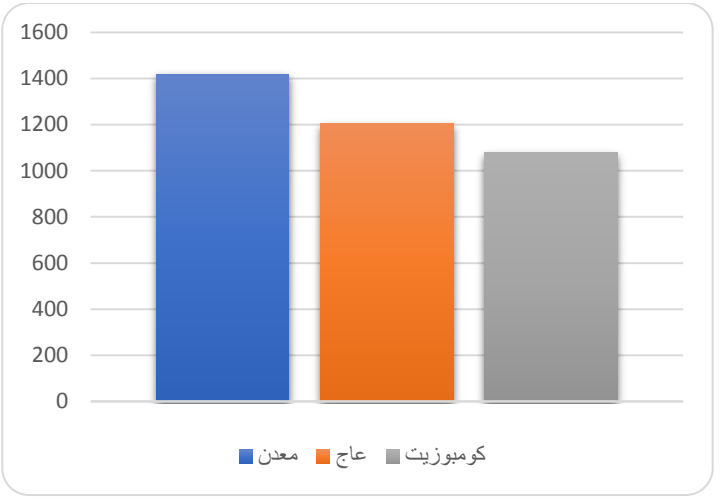
أجريت الحسابات الإحصائية لبيانات البحث باستخدام برنامج الإحصاءSPSSحيث حُسب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لقوة الكسر لأنواع الدعامات الثلاث وحللت البيانات باستخدام اختبار تحليل التباين ONE WAY ANOVA

النتائج: Results

تألفت عينة البحث من 24 ضاحكة سفلية قسمت إلى ثلاث مجموعات متساوية حسب نوع مادة الدعامة (معدن، عاج، كومبوزيت) فكان المتوسط الحسابي للتيجان الخزفية الملصقة فوق هذه الدعامات (1418,1203,1078) بانحراف معياري(220,211,100.5) على الترتيب. (الجدول 1)، (المخطط 1)

الجدول (1) الإحصاء الوصفي لقيم مقاومة الانكسار لمجموعات الدراسة

نوع مادة الدعامة	عدد العينات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة	مجال الثقة 95% للمتوسط الحسابي	
						أدنى قيمة	أعلى قيمة
عاجية	8	1203.02	211.21	978.2	1575	1026.44	1379.60
كومبوزيت	8	1078.17	100.58	986.2	1250	994.08	1162.27
معدنية	8	1418.27	220.46	1149	1773	1233.9	1602.59



مخطط (1): متوسطات قيم مقاومة الانكسار

استخدم اختبار KOLMOGOROV– SMIRNOV لدراسة التوزع الطبيعي لبيانات مقاومة الانكسار وقد كانت جميع مجموعات الدراسة ذات توزع طبيعي لذلك استخدمت الاختبارات المعلمية الموافقة. (الجدول 2)

الجدول (2) نتائج اختبار kolmogrov_ smirnov لتحديد طبيعة توزع البيانات

نوع مادة الدعامة	قيمة الاختبار	درجة الحرية	قيمة p
دعامات عاجية	0.254	8	0.138
دعامات كومبوزيت	0.284	8	0.057
دعامات معدنية	0.127	8	0.200

أظهر اختبار ONE WAY ANOVA قيمة الدلالة وهي أصغر من 0.05 وهذا دل على أن هناك فرق جوهري بين نتائج مجموعات الدراسة. (الجدول 3)

الجدول (3) اختبار ONE WAY ANOVA

	مجموع المربعات	درجات الحرية	المتوسط التربيعي	قيمة الاختبار	قيمة **P**
بين المجموعات	473568.25	2	236784.1	6.874	0.005
ضمن المجموعات	723362.78	21	34445.84		
الكل	1196931.03	23			

المناقشةDiscussion:

أجريت هذه الدراسة لمعرفة فيما إذا كان نوع مادة الدعامة يؤثر في مقاومة انكسار تيجان الخزف المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم الملصقة عليها حيث استخدمت ثلاثة أنواع من الدعامات (دعامة عاجية، دعامة معدنية، دعامة من الكومبوزيت مع وتد فايبر).

تألفت عينة البحث من 24 دعامة لضاحك أول سفلي قسمت لثلاث مجموعات،استخدم برنامج G_ powerلتحديد حجم العينة وحسب الدراسات السابقة المشابهة.

استخدمت الضواحك السفلية الطبيعية في هذه الدراسة مع أن المتغيرات المتعلقة بها قد تؤثر في مقاومة الكسر مقارنة مع الأسنان الصناعية، إلا أن استعمالها يحاكي الحالات السريرية محاكاة جيدة من حيث تكوينها وشكلها، وأنسجتها السنية الطبيعية(الميناء والعاج) التي كانت ضرورية لإلصاق التيجان.

وللتقليل من هذه المتغيرات، استعملت معايير تضمين عند اختيار العينات، مثل الأبعاد الدهليزية اللسانية التي تراوحت ضمن المدى (5.1–7.2) ملم والأنسية الوحشية (4–5.1) ملم للضواحك وشرط اكتمال جذورها وانغلاق الذروة، وعدم وجود تصدعات.

في هذه الدراسة ، تم تحضير الأسنان لاستقبال تاج خزفي كامل بخط تحضير كتف سماكة 1 ملم وميلان جدران محورية 12 درجة.

تم تكرار هذا النموذج من التحضير في كل من دعامات المعدن والكومبوزيت، حيث أن الكومبوزيت ريزين مادة لها مرونة مماثلة لتلك الموجودة في العاج (12.9جيجا باسكال). بالإضافة إلى ذلك ، فإن الكومبوزيت قابل للتخريش بحمض الفوسفور كما العاج وإلصاقه بشكل جيد مع اسمنت الريزين. [8]

استخدم الإسمنت الراتنجي لإلصاق أسنان العينة لأنه يؤمن ارتباطاً قوياً وأكثر ديمومة من الإسمنتات التقليدية. [9]

استخدم الخزف المقوى ببلورات ثنائي سيليكات الليثيوم لما له من خصائص جمالية وميكانيكية عالية ومعامل مرونة قريب للميناء 360–400 ميغا باسكال [10]، كما أنه صنع بتقنية الطبقة الواحدة Monolithic لأن لها الأفضلية من حيث النواحي الميكانيكية والحيوية [11] وتفضل عن تقنية الطبقات في صنع الخزف لأن تقنية Monolithic لا يحدث فيها تشقق الطبقة المغطية من الخزف كما أنها تحترم النسج السنية وتعطي مظهر مشابه للأسنان الطبيعية لذلك فهي تحقق نواحي تجميلية أفضل.[12]

قيست مقاومة الكسر لتيجان الخزف الكامل بواسطة جهاز الاختبارات الميكانيكية العام، وخلصنا إلي أن مادة الدعامة لها تأثير في مقاومة انكسار تيجان الخزف الكامل.

معامل المرونة هو مقياس الصلابة والمتانة للمادة ضمن مجال المرونة المسموح لها، فمعامل مرونة الدعامة هو مقياس قدرتها على تحمل الإجهاد ومنع حدوث الفشل وخاصة في الترميمات القصفة كالخزف.

تؤثر العديد من العوامل في السلوك الميكانيكي للترميمات المتعددة الأجزاء والمراحل، مثل متانة ومعامل مرونة كل جزء (النسج السنية، نظام الإلصاق، طبقة الإسمنت الراتنجي، القلب والوتد، التاج)، كلما كان معامل مرونة المادة أكبر كلما كانت متانتها أكبر وبالتالي تشوهها أقل تحت تأثير الضغوط. [13]، حيث تميل المواد الأكثر مرونة إلى الانحناء تحت تأثير القوى المطبقة، بينما تنقل المواد الأقل مرونة الجهود المطبقة عليها إلى المناطق الأضعف، مما يؤدي إلى مشاكل وكسور كارثية.

في الوقت ذاته، يجب أن تتمتع المواد المرنة بحد أدنى من المتانة، لتتحمل الثني والالتواء المتكرر عند تعرضها لتأثير قوى المضغ بدون أن يؤدي ذلك إلى تشوه في بنيتها. [14]

تمت مقارنة دعامات الأسنان الطبيعية (عاجية) مع دعامات معدنية من مادة (ni_cr) ودعامات من الكومبوزيت ريزين، وجد أن التيجان الملصقة فوق دعامات المعدن أظهرت أعلى مقاومة للكسر من الكومبوزيت والعاج.

من وجهة نظر سريرية، كان متوسط القوى المطبقة حتى حدوث الكسر في مجموعات هذه الدراسة كلها يتجاوز بمراحل قوى الإطباق الفيزيولوجية المطبقة على الأسنان والذي يتراوح ما بين 200–665 نيوتن ، وبالتالي يمكن لتيجان الخزف المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم الملصقة فوق ثلاث أنواع مختلفة من الدعامات (عاجية، معدنية، راتنجية) أن تتحمل القوى داخل فموية بفعالية، وتتميز دعامات المعدن بمقاومتها العالية، بينما تتميز دعامات العاج والراتنج المركب بتحقيقها للمعايير الجمالية لتيجان الخزف الكامل.

ذكر Bindl [15] أن معامل مرونة مادة الدعامة قد أثر على مقاومة الكسر للتيجان المُصنّعة ، لذلك استخدم مركب الراتنج كمادة دعامة لأن معامل المرونة الخاص به كان قريبًا من معامل مرونة السن.

أما Yucel فقد بحث عن تأثير مادة الدعامة في مقاومة انكسار تيجان الخزف الكاملة، باستخدام أربعة أنواع من الدعامات (عاج، إيبوكسي ريزين، الفولاذ المقاوم للصدأ، النحاس) أظهرت الدراسة أن دعامات الفولاذ المقاوم للصدأ سجلت أعلى مقاومة كسر أما العاج فقد أظهر أقل مقاومة [16]، وهذا يتفق مع دراستنا حيث أن الفولاذ ذو معامل مرونة أكبر من العاج والريزين لذلك أعطى أعلى قيمة لمقاومة الكسر.

درس Bencun مقاومة انكسار 64 تاج فلدسباري مستخدماً أربعة أنواع من الدعامات التحتية وهي الكومبوزيت المقوى، بولي ميتيل ميتاكريلات، العاج البشري، الخزف فكانت دعامات الخزف أعلى مقاومة للكسر تلاها الكومبوزيت المقوى والعاج وأخيراً البولي ميتيل. [6]

استخدم Nawafleh دعامات من (التنغستين كربايد، الفولاذ المقاوم للصدأ، الخزف) لدراسة مقاومة انكسار 40 تاج من الزيركون المصنع بتقنية CAD/CAM فكانت أعلى مقاومة للكسر عند دعامات التنغستين كربايد ومن ثم الخزف والفولاذ. [17]

أما Martinez–Rus فقد درس مقاومة كسر تيجان الخزف المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم فوق نوعين من دعامات الزرعات السنية (معدنية، زيركونية) فكانت مقاومة الكسر فوق دعامات المعدن أقوى من الدعامات الزيركونية. [18]

بينما فحص Sakoguchi وزملاؤه مقاومة كسر تيجان الراتنج المركب الغير مباشر فوق نوعين من الدعامات(دعامة معدنية–دعامة من الراتنج المركب) وخلصوا إلى أن التيجان التي تم إلصاقها فوق دعامات راتنجية أظهرت مقاومة للكسر أعلى من تلك التي ألصقت فوق دعامات معدنية[19]، وقد فسر نتائجه بأن للدعامات المبنية من الكومبوزيت والإسمنت الراتنجي معامل مرونة مشابه للعاج

وبالتالي عند إلصاق ثلاث طبقات تمتلك معامل مرونة متشابه فيما بينها فإنها تقاوم القوى المطبقة عليها كوحدة متكاملة تمتص الصدمات والضغوط بشكل أفضل.

تتفق دراستنا مع دراسة Sasgoz الذي استخدم ثلاث أنواع من الدعامات(دعامات ريزينية، عاجية، معدنية) لدراسة تأثير نوع الدعامة في مقاومة انكسار تيجان الخزف المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم المصنع بتقنية CAD/CAM فوجد أن دعامات المعدن أظهرت أعلى مقاومة كسر حيث كانت مقاومة الكسر (606,595,578) على الترتيب. [7]

وفضلKwon دعامات النيكل كروم لزيادة مقاومة الكسر.[20]

الاستنتاجاتConclusion:

ضمن محدودية هذه الدراسة يمكن أن نستنتج ما يلي:

1. متوسط قيم قوة مقاومة الانكسار لتيجان الخزف المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم كانت أكبر عند إلصاقها فوق دعامات معدنية، بينما كانت بقيم متقاربة إذا ما ألصقت فوق دعامات عاجية أو من مادة الكومبوزيت.
2. كانت قيم قوة مقاومة الانكسار أكبر من قيم المضغ الطبيعية في فم الإنسان.

التوصياتRecommendations

1. يوصى باستخدام الخزف المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم للتعويض في المنطقة الأمامية والخلفية لما حققه من مقاومة انكسار عالية تفوق قوة المضغ الطبيعية في فم الإنسان.
2. يوصى باستخدام دعامات الراتنج المركب كبديل عن دعامات الأسنان الطبيعية في الأبحاث والاختبارات المخبرية لضبط أبعاد العينات بدقة ومحاكاة الحالة السريرية في الوقت ذاته.
3. عدم صرف النظر عن استخدام القلوب المعدنية تحت تيجان الخزف المقوى بثنائي سيليكات الليثيوم بسبب المشكلة التجميلية، إذ يمكن حلها بإضافة طبقة أوباك فوق المعدن، لما للمعدن من قدرة على زيادة مقاومة الخزف للكسر والضغوط المطبقة.

Reference المراجع

1. Wolfart, S., et al.,2009-Clinical outcome of three-unit lithium-disilicate glass-ceramic fixed dental prostheses: up to 8 years results. Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials,. 25(9): p. 63-71.
2. Heintze SD, Rousson V., 2010-Survival of zirconia-and metal-supported fixed dental prostheses: a systematic review. Int J Prosthodont.; 23(6): p. 493-502.
3. AL-Makramani BM, Razak AA, Abu-Hassan MI, 2008-Evaluation of load at fracture of Procera AllCeram copings using different luting cements. J Prosthodont 17(2): p. 120-124.
4. Zhao, K., et al.,2014-Influence of veneer and cyclic loading on failure behavior of lithium disilicate glass-ceramic molar crowns. DENTAL Dental Materials. 30(2): p. 164-171.
5. Sagsoz NP, Yanıkoglu N., 2018-Evaluation of the fracture resistance of computer-aided design/computer-aided manufacturing monolithic crowns prepared in different cement thicknesses. Niger J Clin Pract; 21(4): p. 417-422
6. Bencun,M., Ender, A., Wiedemeier, D. B., Mehl, A., 2020-Fracture Load of CAD/CAM Feldspathic Crowns Influenced by Abutment Material. Materials (Basel)., 13(15):3407.
7. Sagsoz, N.P., N. YanikoÄlu, and O. Sagsoz,2016-Effect of Die Materials on the Fracture Resistance of CAD/CAM MonolithicCrown Restorations. oral health and dental management. 2016: p. 165-168.
8. Zahran, M., et al., 2008-Fracture Strength and Fatigue Resistance of All-Ceramic Molar Crowns Manufactured with CAD/CAM Technology. JOURNAL OF PROSTHODONTICS. 17(5): p. 370-377.

9. Manso, A. P., Silva, N. R., Bonfante, E. A., Pegoraro, T. A., Dias, R. A. and Carvalho, R. M, 2011-Cements and adhesives for all-ceramic restorations. Dent Clin North Am. 55(2): p. 311-332.
10. Fuzzi M, Tricarico MG, Ferrari Cagidiaco E, Bonadeo G, Sorrentino R, Ferrari M. 2017-Nano-leakage and internal adaptation of zirconia and lithium disilicate single crowns with knife edge preparation. J Osseointegr.;9(2): p. 262-74.
11. Baladhandayutham B, lawson NC, Burgess JO. 2015-Fracture load of ceramic restorations after fatigue loading. J Prosthet Dent; 114(2):266-71.
12. Zarone F, Ferrari M, MangnoFG, leone R, Sorrentino R, 2016-Digitally oriented materials: Focus on lithium disilicate ceramics. Int J Dent; 2016 p.1-10.
13. Mahmood DJ, Linderoth EH, Vult Von Steyern P. 2011-The influence of support properties and complexity on fracture strength and fracture mode of all-ceramic fixed dental prostheses. Acta Odontol Scand;69(4): p. 229–237.
14. Wang, L, 2003-MECHANICAL PROPERTIES OF DENTAL RESTORATIVE MATERIALS : RELATIVE CONTRIBUTION OF LABORATORY TESTS, jornal of applied oral science, 11(3), pp. 162_167.
15. Bindl, A., H. Luethy, and W. Moermann,2006-Strength and fracture pattern of monolithic CAD/CAM-generated posterior crowns. Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials. 22(1): p. 29-36.
16. Yucel MT, Yondem I, Aykent F, Eraslan O. 2012-Influence of the supporting die structures on the fracture strength of all-ceramic materials. Clin Oral Investig.; 16(4): p. 1105-1110.
17. Nawafleh, N., Bibars, A. R., AlTwal, E.,Ochsner, A., 2020-Influence of Antagonist Material on Fatigue and Fracture Resistance of Zirconia Crowns. Eur J Dent; 14(2): p. 200-205.

18. Martinez Rus, F., Ferreira, A., Ozcan, M., Bartolome, J. F., Pradies, G. 2012-Fracture Resistance of Crowns Cemented on Titanium and Zirconia Implant Abutments: A Compassion of Monolithic Versus Manually Veneered All_Ceramic Systems. Int J of Oral and Maxill Ofacial Implants. 27(2): p. 1448-1455.
19. Sakoguchi, K., et al., 2013-Evaluation of fracture resistance of indirect composite resin crowns by cyclic impact test: influence of crown and abutment materials. Dental materials journal,. 32(3): p. 433-40.
20. Kwon, T.-K., et al., 2013-Comparative fracture strength analysis of Lava and Digident CAD/CAM zirconia ceramic crowns. The Journal of Advanced Prosthodontics. 5(2): p. 92-97.