



الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية طب الأسنان

قسم التعويضات الثابتة

تقييم ثبات وانطباق التاج الكامل المحضر وفق نظام CERECIII للدعامات

القصيرة المحضرة بميازيب تثبيت محورية

Evaluation of Retention and Fitness of Full CERECIII

Crown for Short Abutments Prepared with Axial Retentive

Grooves

بحث علمي أعد لنيل درجة الماجستير في علوم طب الأسنان

اختصاص تعويضات الأسنان الثابتة

إشراف المدرس الدكتور: عصام جاموس

إعداد الباحثة: لما العلي

ماجستير ٢٠١٦

بسم الله الرحمن الرحيم

"وما توفيقى إلا بالله عليه توكلت وإليه أنيب"

(هود ٨٨)

تصريح:

"لا يوجد أي جزء من هذه الأطروحة تمّ أخذه بالكامل من عمل آخر أو أنجز للحصول على شهادة أخرى في هذه الجامعة، أو في أي جامعة أخرى أو أي معهد تعليمي"

الإهداء

بداية أهدي هذا العمل إلى نبعي الحنان والعطاء، إلى من تعجز الكلمات عن شكرهما، إلى من
أتمنى الفوز برضاهما.

والدتي ووالدي

ثم أتوجه إلى رفاق الدرب والسند الدائم.

إخوتي

كما أهديه لمن انار دربي بالعلم ومهد الطريق إليه

أساتذتي

كما أهدي هذا العمل إلى أهل زوجي الغاليين اللذين لم ييخلوا بتقديم العون الدائم لنجاح هذا
العمل.

ومسك الختام أهديه إلى زوجي الغالي وابني العزيز على قلبي.

كلمة الشكر

لابد من أشكر أساتذتي الكرام الذين علموني على مدى حياتي الجامعية، وأتمنى لهم الثواب في الدنيا والآخرة.

أبدأ بالشكر والتقدير والاحترام إلى أستاذي المشرف الدكتور عصام جاموس المدرس في قسم تعويضات الأسنان الثابتة في كلية طب الأسنان جامعة دمشق والذي له الفضل الكبير في إنجاح هذا العمل من خلال مساعدته ونصحه وتوجيهاته القيمة فلم يبخل علي بشيء من الوقت والعلم والجهد.

وأتوجه بالشكر والاحترام إلى عضو لجنة الحكم الأستاذة الدكتورة ميرزا علاف الأستاذة رئيسة قسم تعويضات الأسنان الثابتة في كلية طب الأسنان جامعة دمشق لقبولها تقويم هذا البحث.

كما أتوجه بالشكر والتقدير إلى عضو لجنة الحكم الدكتور مهند السعدي الأستاذ في قسم تعويضات الأسنان المتحركة في كلية طب الأسنان جامعة دمشق لتفضله بالحكم على الرسالة.

كما أتقدم بوافر الشكر لأساتذة قسم تعويضات الأسنان الثابتة في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق وجميع أعضائه وطلابه الذين ساعدوني في إنجاز هذا البحث.

وأقدم بفائق الشكر والتقدير للدكتور زياد الترك والدكتور أحمد الأحمد لمساهمتها الكبيرة في إنجاز هذا البحث من خلال السماح لي بالعمل على جهاز التصميم والخرط فلم يبخل علي بالوقت والعلم.

كما أتوجه بالشكر والاحترام للدكتور عبد الحكيم نتوف عميد كلية الصيدلة والدكتور مصطفى العموري لمساعدتي في العمل على المجهر الضوئي.

ختاماً لابد من الوقوف بكل احترام وتقدير أمام هذا الصرح العلمي العريق جامعة دمشق، مقدراً جهود رئاسة الجامعة وجهود إدارة كلية طب الأسنان في جامعة دمشق ممثلة بالأستاذ الدكتور محمد سالم ركاب عميد كلية طب الأسنان والأستاذ الدكتور عمار مشلح نائب عميد الكلية للشؤون العلمية والأستاذ الدكتور محمد إياد حفار نائب عميد الكلية للشؤون الإدارية لما يبذلونه من جهود في سبيل تطوير البحث العلمي في الكلية.

والشكر كل الشكر لمن ساهم في إنجاز هذا البحث.

قائمة المحتويات

قائمة المحتويات.....	١
قائمة الجداول.....	٧
قائمة الأشكال.....	٨
قائمة المخططات البيانية.....	١٤
المقدمة.....	١٥
أهداف البحث.....	١٧
الباب الأول: المراجعة النظرية.....	١٩
١-١: الثبات في التعويضات الثابتة.....	٢١
١-١-١: تعريف الثبات.....	٢١
١-١-٢: العوامل المؤثرة على الثبات.....	٢١
١-١-٣: الميازيب.....	٢٤
١-١-٣-١: مكان توضع الميازيب.....	٢٤
١-١-٣-٢: تصميم الميازيب.....	٢٤
١-١-٣-٣: تأثير الميازيب على الانطباق.....	٢٦

٢٩.....	٢-١: الانطباق الحفافي والداخلي.....
٣٠.....	١-٢-١: مصطلحات تقييم الانطباق.....
٣١.....	٢-٢-١: المقدار المقبول سريرياً للانطباق الحفافي والداخلي.....
٣٢.....	٣-٢-١: انطباق الترميمات الخزفية الكاملة المصنعة بنظام CAD/CAM.....
٣٣.....	٤-٢-١: العوامل المؤثرة على انطباق التعويضات الثابتة.....
٣٥.....	٥-٢-١: طرائق قياس الانطباق.....
٣٨.....	٣-١: تصنيف الخزف السني
٤١.....	٤-١: نظام CAD/CAM.....
٤١.....	١-٤-١: تطورات نظام CAD/CAM.....
٤٢.....	٢-٤-١: أنظمة CAD/CAM.....
٤٤.....	٣-٤-١: نظام CEREC.....
٤٤.....	٤-٤-١: تاريخ نظام CEREC.....
٤٦.....	٥-٤-١: مكونات نظام CEREC.....
٤٧.....	٦-٤-١: التركيب الكيميائي لخزف CEREC-VitaBlocks.....
٤٨.....	٧-٤-١: مصطلحات CEREC.....

٤٨.....	١-٤-٨: استطببات خرف CEREC
٤٩.....	١-٤-٩: مضادات استطببات خرف CEREC
٤٩.....	١-٤-١٠: تعليمات عامة لتحضير تيجان CEREC
٥١.....	١-٤-١١: مزايا نظام CEREC
٥١.....	١-٤-١٢: محدوديات نظام CEREC
٥٢.....	١-٤-١٣: الدراسات التي تناولت نظام CEREC
٥٤.....	١-٥: إلصاق التعويضات الخزفية الكاملة
٥٦.....	١-٦: الدراسات السابقة
٥٩.....	الباب الثاني: المواد والطرائق
٦٠.....	٢-١: العينة
٦١.....	٢-٢: المواد
٦١.....	٢-٢-١: الأجهزة المستخدمة في البحث
٦٤.....	٢-٢-٢: المواد المستخدمة في البحث
٦٤.....	٢-٢-٢-١: المواد المستخدمة لتجهيز الدعامات
٦٥.....	٢-٢-٢-٢: المواد المستخدمة لتحضير تيجان CEREC

٦٨.....	٣-٢-٢-٢: المواد المستخدمة لقياس الانطباق الداخلي والحفافي
٦٩.....	٤-٢-٢-٢: المواد المستخدمة لإصاق التيجان
٧٠.....	٣-٢: الطرائق
٧٠.....	١-٣-٢: تحضير العينة
٧٥.....	٢-٣-٢: مرحلة خراط التيجان الخزفية
٨٠.....	٣-٣-٢: مرحلة قياس الانطباق الداخلي
٩٠.....	٤-٣-٢: مرحلة قياس الانطباق الحفافي
٩٢.....	٥-٣-٢: مرحلة إصاق التيجان
٩٤.....	٦-٣-٢: مرحلة اختبار مقاومة الشد
٩٨.....	الباب الثالث: النتائج
٩٩.....	١-٣: وصف العينة
٩٩.....	٢-٣: الدراسة التحليلية الإحصائية
٩٩.....	١-٢-٣: دراسة الانطباق الداخلي
١١٠.....	٢-٢-٣: دراسة التباين الحفافي المطلق
١١١.....	٣-٢-٣: دراسة مقاومة الشد

١١٣.....	٤-٢-٣ دراسة نمط الفشل
١١٥.....	الباب الرابع: المناقشة
١١٦.....	١-٤: مناقشة فكرة البحث
١١٦.....	٢-٤: مناقشة طريقة العمل
١١٦.....	١-٢-٤ مناقشة شكل التحضر
١١٨.....	٢-٢-٤ مناقشة شكل الميازيب
١١٩.....	٣-٢-٤ مناقشة تصنيع التيجان النهائية
١٢١.....	٤-٢-٤ مناقشة طريقة قياس الانطباق
١٢٢.....	٥-٢-٤ مناقشة الإلصاق النهائي للتعويضات
١٢٢.....	٦-٢-٤ مناقشة الاختبارات الميكانيكية
١٢٣.....	٣-٤: مناقشة النتائج
١٢٣.....	١-٣-٤: نتائج التباين الحفافي والداخلي
١٢٧.....	٢-٣-٤: نتائج الثبات
١٣١.....	٤-٤ الجديد في هذه الدراسة
١٣٢.....	٥-٤: محدوديات هذه الدراسة

١٣٢.....	٤-٦: الاستنتاجات
١٣٣.....	الباب الخامس: المقترحات والتوصيات
١٣٤.....	٥-١: التوصيات
١٣٤.....	٥-٢: المقترحات لدراسات مستقبلية
١٣٥.....	الباب السادس: المراجع
١٥٣.....	الملخص باللغة العربية
١٥٥.....	الملخص باللغة الإنجليزية
١٥٧.....	الملاحق

قائمة الجداول

- جدول ١: التركيب الكيميائي لخزف CEREC ٤٧
- جدول ٢: النسبة المئوية لتوزع عينة البحث..... ٩٩
- جدول ٣: قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (P) لمتغيرات الانطباق الداخلي..... ١٠١
- جدول ٤: قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (P) لمتغيرات الميزاب..... ١٠٦
- جدول ٥: قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (P) للانطباق الداخلي عموماً..... ١٠٩
- جدول ٦: قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (P) للتباين الحفافي المطلق..... ١١١
- جدول ٧: قيمة المتوسط الحسابي وقيمة (P) لمقاومة الشد..... ١١٢
- جدول ٨: تكرار أنماط الفشل للمجموعتين..... ١١٣
- جدول ٩: الدراسات السابقة ونتائجها..... ١٢٩

قائمة الأشكال

- شكل ١: مصطلحات تقييم الانطباق كما اقترحها Holmes ٣١
- شكل ٢: عجلة الخرط ووحدة الإرواء في نظام CEREC I ٤٥
- شكل ٣: سنبله وعجلة الخرط في نظام CEREC II ، سنابل الخرط في نظام CEREC III ٤٦
- شكل ٤: سنابل الخرط المستخدمة لخرط التيجان الكاملة ٤٧
- شكل ٥: خطوط الإنهاء المستخدمة مع نظام CEREC ٥٠
- شكل ٦: المقدار اللازم لتحضير تيجان CEREC الخلفية ٥٠
- شكل ٧: عينة الدراسة ٦٠
- شكل ٨: جهاز المسح المستخدم، لوحة التحكم، كاميرا التصوير داخل الفموي ٦١
- شكل ٩: جهاز الخرط المستخدم في الدراسة ٦٢
- شكل ١٠: المخطط المستخدم في الدراسة ٦٢
- شكل ١١: جهاز التصليب الضوئي ٦٣
- شكل ١٢: المجهر الضوئي ٦٣
- شكل ١٣: جهاز الاختبارات الميكانيكية العام ٦٤
- شكل ١٤: سنابل التحضير ٦٥

- شكل ١٥: مسير لثوي..... ٦٥
- شكل ١٦: مثال جبسي قياسي مع تفريغ مكان الضاحة الثانية..... ٦٦
- شكل ١٧: البودرة المضادة للانعكاس ٦٦
- شكل ١٨: سنابل الخرط step bur..... ٦٧
- شكل ١٩: سنابل الخرط cylinder pointed..... ٦٧
- شكل ٢٠: بلوكات الخزف..... ٦٨
- شكل ٢١: المطاط الرخو..... ٦٨
- شكل ٢٢: المشرط المستخدم..... ٦٩
- شكل ٢٣: مواد الالتصاق..... ٦٩
- شكل ٢٤: الشكل النهائي للأسنان الطبيعية بعد وضعها في القوالب الراتنجية ذاتية التماثر..... ٧٠
- شكل ٢٥: طول الجدران المحورية ٢,٥ ملم، عرض الكتف المدور ١ ملم..... ٧١
- شكل ٢٦: ميلان الجدار الملاصق..... ٧١
- شكل ٢٧: شكل التحضير النهائي بمنظور جانبي ومنظور إطباق..... ٧٢
- شكل ٢٨: تحضير الميزاب..... ٧٣
- شكل ٢٩: التأكد من قياسات التحضير بالمسبر اللثوي..... ٧٣

- شكل ٣٠: شكل التحضير النهائي.....٧٣
- شكل ٣١: عينة المجموعة الأولى والثانية بعد التحضير بمنظور إطباق ومنظور جانبي.....٧٤
- شكل ٣٢: عينة الميزاب بعد تحضير الميزاب.....٧٤
- شكل ٣٣: وضعية القلب ضمن المثال المعدل.....٧٥
- شكل ٣٤: رش البودرة على الدعامة.....٧٥
- شكل ٣٥: المثال جاهز لالتقاط الصورة الرقمية.....٧٦
- شكل ٣٦: ارتكاز الكاميرا أثناء التصوير.....٧٦
- شكل ٣٧: الصورة الرقمية للدعامات.....٧٦
- شكل ٣٨: الصورة الرقمية للدعامة، رسم حواف التحضير.....٧٧
- شكل ٣٩: تصميم التاج النهائي.....٧٨
- شكل ٤٠: باطن التاج النهائي لعينتين مختلفتين مع ملاحظة ظهور الميازيب.....٧٨
- شكل ٤١: قياس عمق الميزاب وعرضه بواسطة الجهاز.....٧٩
- شكل ٤٢: جهاز خراط التيجان.....٧٩
- شكل ٤٣: التيجان النهائية للمجموعتين.....٨٠
- شكل ٤٤: باطن التيجان النهائية للمجموعة الثانية.....٨٠

- شكل ٤٥: طبقة المطاط الأخضر الممثلة للفرجة الداخلية، حقن المطاط الأزرق ضمن التاج الحاوي على طبقة المطاط الأخضر..... ٨١
- شكل ٤٦: الدعامة المطاطية، قص الزوائد بواسطة المقص..... ٨١
- شكل ٤٧: الدعامات المطاطية..... ٨٢
- شكل ٤٨: عمل المقاطع الإنسية الوحشية..... ٨٢
- شكل ٤٩: عمل المقاطع الدهليزية اللسانية..... ٨٣
- شكل ٥٠: طبقة المطاط الممثلة للانطباق الداخلي..... ٨٣
- شكل ٥١: الدعامات المطاطية لعينة الميزاب..... ٨٤
- شكل ٥٢: المقاطع التي تم القيام بها بالدراسة..... ٨٤
- شكل ٥٣: مقطع أنسي وحشي ومقطع دهليزي لساني لإحدى عينات المجموعة الثانية..... ٨٥
- شكل ٥٤: متغيرات الانطباق الداخلي المدروسة..... ٨٦
- شكل ٥٥: المقاطع الإنسية الوحشية والدهليزية اللسانية لجزء من عينات الميزاب..... ٨٧
- شكل ٥٦: دراسة الانطباق الداخلي تحت المجهر..... ٨٧
- شكل ٥٧: صورة تحت التكبير ١٠*١٠ تبين قياس المنطقة الإطباقية والجدار الإنسي لإحدى العينات من المجموعة الشاهدة..... ٨٨

- شكل ٥٨: قياس زاوية الكتف الداخلية، خط الإنهاء لإحدى عينات المجموعة الشاهدة بتكبير ١٠*١٠..... ٨٨
- شكل ٥٩: قياس جدار الميزاب تحت التكبير ١٠*١٠..... ٨٩
- شكل ٦٠: قياس الجدار اللثوي للميزاب، المنطقة الإطباقية لإحدى عينات مجموعة الميزاب تحت التكبير ١٠*١٠..... ٨٩
- شكل ٦١: قياس الزاوية اللثوية المحورية للميزاب بالمقطع الإنسي الوحشي، الزاوية اللثوية المحورية للميزاب بالمقطع الدهليزي اللساني لإحدى عينات مجموعة الميزاب تحت التكبير ١٠*١٠..... ٩٠
- شكل ٦٢: قياس الانطباق الحفافي..... ٩١
- شكل ٦٣: قياس الانطباق الحفافي المطلق تحت التكبير ١٠*١٠..... ٩١
- شكل ٦٤: تخريش الخزف بحمض فلور الماء..... ٩٢
- شكل ٦٥: معالجة سطح الدعامة..... ٩٣
- شكل ٦٦: تطبيق مادة الربط العاجي، تطبيق الإسمنت الراتنجي..... ٩٤
- شكل ٦٧: إزالة الزوائد بواسطة المشروط، التصليب الضوئي..... ٩٤
- شكل ٦٨: اختبار الشد..... ٩٦
- شكل ٦٩: مخطط يوضح القيام باختبار الشد..... ٩٦

شكل ٧٠: فشل الارتباط دون كسر التعويض.....٩٧

شكل ٧١: نمط الفشل المتمثل بكسر التعويض.....٩٧

شكل ٧٢: نمط الفشل المتمثل بكسر في حواف التعويض.....٩٧

قائمة المخططات البيانية

- مخطط ١: تصنيف الخزف السني تبعاً للمحتوى وطريقة التصنيع..... ٣٨
- مخطط ٢: قيم متغيرات الانطباق الداخلي ١٠٣
- مخطط ٣: المتوسط الحسابي لمتغيرات الانطباق الداخلي للميزاب مقارنة بالمجموعة الأولى..... ١٠٧
- مخطط ٤: المتوسط الحسابي للانطباق الداخلي عموماً للمجموعة الأولى مقارنة بالمجموعة الثانية ١٠٩
- مخطط ٥: المتوسط الحسابي للتباين الحفافي المطلق للمجموعتين..... ١١١
- مخطط ٦: المتوسط الحسابي لمقاومة الشد..... ١١٢
- مخطط ٧: تكرار أنماط الفشل..... ١١٤

المقدمة Introduction

لاقت الترميمات الخزفية الخالية من المعدن رواجاً كبيراً في التعويضات السنية بسبب جماليتها ونجاحها الكبير في التيجان الأمامية والخلفية، فمع تطور التقنيات السنية والمواد الخزفية أصبح من الممكن القيام بتعويضات خلفية خالية من المعدن حتى مع الجسور، كما تم تطوير طرق محوسبة وأجهزة قادرة على صنع ترميم تجميلي غير مباشر في موعد واحد مثل نظام CEREC III الذي يستخدم في تصميم ونحت الترميمات السنية (Tinschert et al., 2004).

من جهة أخرى تحتاج هذه التعويضات التجميلية لتحقيق الخواص الميكانيكية الجيدة والديمومة ضمن الحفرة الفموية إلى تحضير أكبر من النسيج السنية وخاصة عند السطح الإطباق، مما يؤدي إلى نقص الطول السريري للدعامة، وهذا ما يزيد احتمال مواجهة مشكلة نقص الثبات في الدعامات القصيرة، حيث يتعلق ثبات التاج الكامل بشكل كبير بالطول السريري للتاج والتقارب الإطباق الكلي، فالتاج ذو الطول السريري القصير له ميل أكبر للانفكاك مما يؤدي إلى فشل التعويض والذي يحدث غالباً نتيجة قلة مقاومة شكل التحضير للقوى الموجهة للترميم، تم التوصية بإضافة معالم معينة كالخفر والميازيب المثبتة على التحضير السني كوسيلة للحصول على ثبات ومقاومة إضافيين (Janine et al., 2015; Goodacre, 2004).

اختبرت أغلب الدراسات السابقة التي تناولت مكان توضع الميازيب وشكله وتأثيره على الثبات؛ التيجان المعدنية المصبوبة أو التيجان الخزفية المعدنية، غير أن فعالية وضع الميازيب على التيجان الخلفية المرممة بالخزف الكامل لم يتم اختبارها بشكل كاف بعد، كما أنه من غير المعروف إذا ما كانت تقنية المسح CAD/ CAM قادرة على كشف تعقيدات التحضير مثل وجود الميازيب في البنية السنية (Parekh, 2011)، تعد هذه الدراسة الأولى التي درست فعالية نظام CEREC III في خراط الميازيب المحورية في باطن التاج الكامل.

Aims of Study أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى:

١- دراسة تأثير الميازيب المحورية في ثبات الدعامات القصيرة المحضرة لاستقبال تاج خزفي

مصنع وفق نظام CEREC III.

٢- دراسة الانطباق الداخلي والحفافي للتاج الكامل المحضر وفق نظام CEREC III مع

إضافة الميازيب المحورية على الدعامات.

الباب الأول: المراجعة النظرية

Literature Review

الثبات في التعويضات الثابتة



١-١ الثبات في التعويضات الثابتة:

تشمل مبادئ التحضير السني على عدة اعتبارات منها الحيوية كالمحافظة على النسيج السنية واللثوية ومنها الميكانيكية والتي تشمل تأمين الشكل المثبت والمقاوم لضمان نجاح وديمومة التعويض (Janine et al., 2015).

١-١-١ تعريف الثبات:

يعرف الثبات بأنه مقاومة التاج للقوى التي تؤدي إلى انفكاكه باتجاه خط الإدخال والإخراج، أما المقاومة فهي مقاومة التاج للقوى التي تؤدي إلى انفكاكه وفق محور مغاير لخط الإدخال والإخراج (Academy of Prosthodontics., 2005).

١-١-٢ العوامل المؤثرة على الثبات:

يتعلق الثبات بعدد من العوامل منها: حجم القوة المقلقة، شكل التحضير السني، خشونة سطح الترميم، ثخانة طبقة الإسمنت، نوع الإسمنت المستخدم (Rosenstiel et al., 2001).

▪ **حجم القوة المقلقة:** كالأطعمة اللاصقة أو استخدام الخيط السني للتنظيف بين الأسنان

أو وجود قوى غير وظيفية كعادة حك الأسنان.

▪ **شكل التحضير السني:** يشمل التحضير السني عدة عوامل لابد من توفرها لتأمين الثبات

والمقاومة الكافيين تتضمن:

أ- ميلان جدران التحضير والتقارب الإطباق الكلي Total Occlusal Convergence

Angle (TOC): يستخدم مصطلح التقارب الإطباق الكلي لوصف العلاقة بين الجدران

المحورية المتقابلة، أما ميلان جدار التحضير فهو العلاقة بين هذا الجدار والمحور الطولي للتحضير (Shillingburg et al., 2012)، يزداد الثبات كلما صغرت قيمة التقارب الإطباق الكلي وكلما كانت جدران التحضير أقرب للتوازي ولكن يصعب الحصول على جدران متوازية ضمن الفم دون حصول غوؤرات مثبتة. تتراوح قيمة الالتقارب المنصوح به حالياً بين ١٠-٢٠ درجة حيث تزداد الجهود المطبقة على الإسمنت بشكل كبير عند ميلان أكبر من ٢٠ درجة وتتحول القوى المطبقة عليه من قوى ضغط إلى قوى قص وشد (Charles et al., 2001)، يمكن الحصول على ثبات أعظمي عندما تكون قيمة TOC بين ٦-١٢ درجة (Narula et al., 2011)، يعد التقارب الإطباق الكلي العامل الأهم في التحضير السني المؤثر على ثبات التعويض (Janine et al., 2015).

ب- طول جدران التحضير: يزداد الثبات بزيادة طول جدران التحضير، حددت الدراسات السابقة طول الجدار الإطباق اللثوي بما لا يقل عن ٤ ملم للأسنان الخلفية و ٣ ملم للأسنان الأمامية، كما يجب أن تكون نسبة الطول الإطباق اللثوي إلى العرض الدهليزي اللساني ٠,٤ على الأقل للحصول على الثبات المطلوب (Janine et al., 2015; Goodacre, 2004; Shillingburg & Hobo, 2002; Goodacre et al., 2001)، عندما يكون التاج السريري قصيراً يجب اللجوء إلى الترميم بملبنة تاجية جذرية مثل القلب والوتد أو إجراء تطويل التاج الجراحي (Bernard, 2007).

ج- مساحة السطح: يزداد الثبات كلما ازدادت مساحة سطح التحضير لذلك يكون التحضير على الأسنان كبيرة الحجم أكثر ثباتاً من الأسنان صغيرة الحجم كما أن ثبات التاج الكامل أفضل من ثبات ثلاثة أرباع التاج (Janine et al., 2015)، يزيد وضع الميازيب الملاصقة من مساحة السطح بشكل طفيف حسب Herbert و Shillingburg لذلك لا يوجد فرق كبير بالثبات

عند إضافتها، ولكنها تزيد من المقاومة حيث تقلل محاور الدوران حول الدعامة (Herbert & Shillingburg, 1997).

■ **خشونة سطح التحضير:** تزيد خشونة السطح المحضر من الثبات حيث وجد Ayad و زملاؤه ثباتاً أكبر في الأسنان التي حضرت بسنابل الكارباید من الأسنان التي حضرت بالسنابل الماسية بنسبة ٦٤% و ثباتاً أكبر من الأسنان التي حضرت بسنابل الإنهاء بنسبة ٥٥% وذلك بسبب الخشونة التي أعطتها سنابل الكارباید للسطح المحضر (Ayad et al., 1998).

■ **نوع الإسمنت المستخدم في الإلصاق:** يعطي الإسمنت الراتنجي ثباتاً أفضل من بقية الإسمنتات التقليدية الأخرى حيث يرتبط مع البنية السنية بارتباط ميكانيكي مجهري، درس Zidan تأثير نوع الإسمنت المستخدم في الإلصاق على ثبات التيجان الكاملة المحضرة بميلان (٦ و ١٢ و ٢٤) درجة، جرت مقارنة إسمنت فوسفات الزنك والإسمنت الزجاجي الشاردي ونوعين من الإسمنت الراتنجي ووجد أن الإسمنت الراتنجي كان الأقوى بين بقية الإسمنتات وأن الميلان (٦ و ١٢) درجة كان أكثر ثباتاً من الميلان ٢٤ درجة وذلك لكل أنواع الإسمنتات (Zidan & Ferguson, 2003)، مع العلم أنه يجب أن يكون للإسمنت دوراً ثانوياً في الثبات وليس دوراً أساسياً (Shillingburg et al., 2009; Ayad et al., 2012).

يتم زيادة الثبات هندسياً من خلال تقييد محور الإدخال والإخراج ويكون الثبات أعظماً عند توحيد هذا المحور، لذلك عندما يكون التاج السريري قصيراً وذا ميلان زائد ستزداد محاور الإدخال والإخراج وبالتالي سيكون الثبات قليلاً، يمكن الحصول على ثبات ثانوي عند غياب

المعالم السابقة من خلال إضافة ميازيب وحفر ووهاد أو الجمع بين الثلاثة على التحضير (Bernand, 2007; Shillingburg & Hobo, 2002; Charles et al., 1974; Gilboe & Teteruck, 2001).

١-١-٣ الميازيب:

١-٣-١-١ مكان توضع الميازيب:

درس أغلب المؤلفين توضع الميازيب على السطوح الملاصقة، وجد Woolsey و Matich أن الميازيب الموضوعة على السطوح الملاصقة تعطي مقاومة كلية تجاه القوى الدهليزية اللسانية وأن الميازيب الموضوعة على السطوح الدهليزية اللسانية تعطي مقاومة جزئية تجاه القوى الدهليزية اللسانية أي يفضل وضع الميازيب على السطوح الملاصقة (Woolsey & Matich, 1979).

رأى Mack أن السطوح الإنسية والوحشية تحضر بميلان أقل من السطوح الدهليزية اللسانية لذلك يجب وضع الميازيب على السطوح الملاصقة (Mack, 1980).

وجد Parker وزملاؤه أن الميازيب الإنسية والوحشية تقاوم القوى الدهليزية اللسانية المؤدية لانفكاك التاج أما الميازيب الدهليزية اللسانية فتقاوم القوى الإنسية الوحشية المقلقلة (Parker et al., 1991).

١-٣-٢ تصميم الميازيب:

قارن Kishimoto و زملاؤه تأثير شكل التحضير على الثبات والمقاومة، حيث درس وزملاؤه وضع ميازيب بشكل ٧ وميازيب مدورة وعلب مثبتة على ثلاثة أرباع التاج ووجدوا أن الميازيب

المدورة والعلب المثبتة أعطت قيماً أكبر للثبات من الميازيب بشكل v كما وجدوا أن زيادة عدد الميازيب يزيد من الثبات (Kishimoto et al., 1983).

وجد كل من Pai و Owen زيادة في الثبات والمقاومة عند إضافة ميازيب وعلب محورية للتحضير والعلب المثبتة أعطت نتائج أفضل (Pai et al., 1999; Owen, 1986).

درس Vinaya وزملاؤه تأثير طول الميزاب على الثبات كما قارن الميازيب بالعلب المثبتة المحورية ووجد زيادة في الثبات عند زيادة طول الميزاب وأن الميازيب المحورية أبدت ثباتاً أعلى من العلب المحورية، تكونت العينة من ضواحك طبيعية حضرت لاستقبال تيجان معدنية مصبوبة بطول ٢,٥ ملم و ٣,٥ ملم و بتقارب إطباق ٦-١٠ درجات وألصقت العينات بإسمنت الزجاجي الشاردي (Vinaya et al., 2015).

أوصت الدراسات بأن تكون الميازيب مدورة ومتوازية قدر الإمكان وموازية لمحور الإدخال والإخراج وبعبدة 0.5 ملم عن حواف التحضير لتأمين ختم حفافي جيد (Vinaya et al., 2015; Anthony et al., 1970).

كما وجد Nair وزملاؤه في دراسة لطول الميازيب المستخدمة في الترميمات الجزئية الثابتة المعدنية زيادة في الثبات عند زيادة طول الميزاب (Nair et al., 2012).

أجرى Chan وزملاؤه دراسة على إضافة ميازيب لدعامات بميلان (٧ و ٣٠ درجة) حيث أضاف ميزاب ضمن السن يندخل به المعدن، وصنع مجرى الإسمنت cement key، بالنسبة للدعامات ذات الميلان ٣٠ درجة لم يختلف الثبات بوجود ميزاب أو دون وجوده، أما بالنسبة

للميلان ٧ درجات زاد الثبات بوضع الميزاب ضمن السن والذي يندخل به المعدن أكثر من صنع مجرى الإسمنت (Chan et al., 1981).

قارن Lu و Wilson وضع ميزاب أو ميزابين على السطوح المحورية لأرحاء مقلوعة محضرة بشكل قليل المقاومة ووجد أن إضافة ميزاب واحد لم يؤثر على المقاومة ولكن إضافة ميزابين كان له تأثير أكبر على زيادة المقاومة (Lu & Wilson., 2008).

قامت بعض الدراسات بتحضير ميازيب أفقية ضمن باطن التاج أو ضمن الدعامة بهدف زيادة الثبات، وجد O'Kray وزملاؤه زيادة في الثبات عند تحضير ميزاب أفقي على محيط باطن التاج وزيادة أكبر في حال وضع ميزابين أفقيين متقابلين أحدهما ضمن باطن التاج والآخر على سطح الدعامة (Amarnath et al., 2015; O'Kray et al., 2012).

١-٣-٣ تأثير الميازيب على الانطباق:

تحرى Teteruck و Mumford درجة الانطباق للتيجان المعدنية بوجود ميازيب وخلص إلى وجود زيادة في الفجوات وقلة في الانطباق بين المثال والتاج في حال وجود الميزاب وكما وجد تماساً جيداً في المنطقة الإطباقية ونقصاً في الانطباق عند المنطقة العنقية وسبب هذه الفجوات مجهول (Teteruck & Mumford, 1966).

درس Proussaefs وزملاؤه تأثير إضافة معالم تحضيرية معينة على انطباق ومقاومة الأسنان ذات المقاومة الضعيفة المعدة لاستقبال تيجان معدنية مصبوبة، حيث استخدم أسناناً طبيعية بطول ٢,٥ ملم و تقارب إطباق كلي (TOC) ٢٠ درجة وقارن إضافة ميزاب على كل من السطح الإنسي والوحيشي، إضافة ميزاب على كل من السطح الدهليزي واللساني، تحضير برزخ

إطباق، إضافة علب مثبتة على كل من السطح الإنسي والوحشي أو إنقاص التقارب الإطباق الكلي إلى ٨ درجات عند المنطقة العنقية، ووجد زيادة المقاومة عند إنقاص التقارب الإطباق الكلي إلى ٨ درجات عند المنطقة العنقية، وعدم وجود فائدة لكل من الميازيب أو العلب أو البرزخ الإطباق في زيادة مقاومة الأسنان ذات المقاومة القليلة، كما رأى أن الميازيب تفيد في زيادة المقاومة في حال كان التقارب الإطباق الكلي أقل من ٢٠ درجة، وأشار إلى وجود نقص في الانطباق بين التاج والدعامة خاصة عند المنطقة العنقية للتحضير (Proussaefs et al., 2004).

الانطباق الحفافي والداخلي



١-٢ الانطباق الحفافي والداخلي:

يعد الانطباق الحفافي من أهم العوامل في نجاح وديمومة التعويضات الثابتة، حيث تبدو أهميته بشكل واضح عند معرفة الاختلالات الناتجة عن سوء الانطباق والتي تتمثل بانحلال إسمنت الإلصاق الذي يزداد كلما ازدادت الفرجة الحفافية (Jacobs & Windeler, 1991) الأمر الذي يؤدي إلى حدوث التسرب الحفافي والنخور الثانوية في السن المحضرة مما يكون سبباً للحساسية السنية أو التهاب اللب السني (Zoellner et al., 2000; Jahn et al., 1985)، من ناحية أخرى تسبب الحواف المنفتحة زيادة في تراكم اللويحة السنية والتهاباً لثوياً وزيادة في عمق السبر اللثوي والتهاباً للنسج الداعمة وخاصة عند توضعها أسفل اللثة (Bader et al., 1991; Reeves, 1991).

يتمتع الانطباق الداخلي للترميمات السنية بأهمية كبيرة أيضاً فمن الممكن أن يؤثر على متانة التاج ومقاومته للكسر وخاصة بالنسبة للترميمات الخزفية الكاملة، حيث رأى Tuntiprawon و Wilson أن زيادة ثخانة إسمنت الإلصاق عن ٧٠ ميكرون تؤدي إلى نقص مقاومة التاج للكسر، (Tuntiprawon & Wilson, 1995)، كما تؤدي زيادة ثخانة الإسمنت إلى امتصاص الإسمنت الراتنجي للماء بشكل أكبر وبالتالي التأثير على خواصه الميكانيكية (Silva et al., 2000; Ortengren et al., 2008).

١-٢-١ مصطلحات تقييم الانطباق:

اختلفت مصطلحات الانطباق وتعريفه بشكل واسع عبر الدراسات السابقة، حيث استخدم غالباً مصطلحات عدة لنفس القياس أو استخدم مصطلح واحد لقياسات متعددة وهذا ما سبب ارتباكاً عند مقارنة النتائج وصعوبةً في تقييم الانطباق (Holmes et al., 1989).

اعتمد أغلب المؤلفين في دراساتهم على مصطلحات Holmes وزملائه لتعريف الانطباق والذي ذكرها عام ١٩٨٩ كالتالي (Holmes et al., 1989):

١- الفرجة الحفافية (Marginal Gap): وهي المسافة العمودية بين السطح الداخلي للترميم وحافة السن عندما تقاس بشكل موازٍ للسطح الخارجي للدعامة.

٢- الفرجة الداخلية (Internal Gap): المسافة العمودية بين السطح الداخلي للترميم وجدران الدعامة وتقسم لقسمين محوري وإطباق.

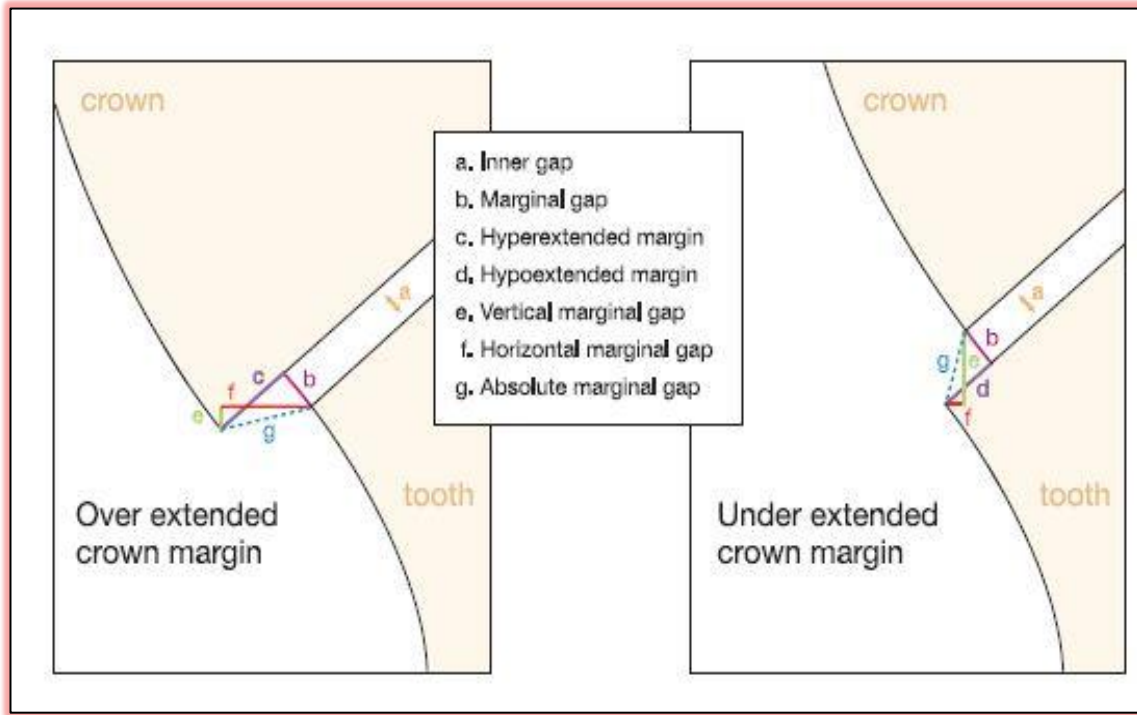
٣- انفتاح حفافي بالمستوى العمودي (Vertical Marginal Discrepancy): وهي المسافة العمودية بين حافة الترميم الخارجية وحافة السن.

٤- انفتاح حفافي بالمستوى الأفقي (Horizontal Marginal Gap): وهي المسافة بين حافة الترميم الخارجية وحافة السن مقاسة عمودياً على المحور الطولي للسن.

٥- انفتاح حفافي مطلق (Absolute Marginal Gap): المسافة بين حافة الترميم الخارجية وزاوية التحضير الخارجية وتضم كلاً من الانفتاح الحفافي الأفقي والعمودي.

٦- حواف زائدة-حواف ناقصة (Hyperextended Margins-Hypoextended Margins).
(Margins).

تقاس كل قيم الانطباق بالميكرون.



الشكل (١): مصطلحات تقييم الانطباق كما اقترحها Holmes.

١-٢-٢ المقدار المقبول سريرياً للانطباق الحفافي والداخلي:

تعددت القياسات المقبولة للانطباق الحفافي والداخلي عبر الأبحاث، نظرياً اقترح Levine أن تتراوح ثخانة إسمنت الإلصاق بين ٢٠-٤٠ ميكرون (Levine, 1989).

أجرى McLean و von Fraunhofer دراسة سريرية على ١٠٠٠ تاج تقليدي ووجدوا أن مقدار الفرجة الحفافية والداخلية المقبولة سريرياً ١٢٠ ميكرون وما دون بعد الإلصاق، حيث أن الحصول على فرجة حفافية بمقدار ٥٠ ميكرون أمر يصعب الحصول عليه سريرياً (McLean & von Fraunhofer, 1971).

اتفق كل من Hunter AJ و Hunter AR على أن الفرجة الحفافية تتراوح بين ٥٠-١٠٠ ميكرون (Hunter AJ & Hunter AR, 1990).

حددت الفرجة الحفافية المقبولة سريرياً حسب Sorensen و Munksgaard بما يقل عن ١٠٠ ميكرون (Sorensen & Munksgaard, 1995).

وجد Wilson ارتباطاً واضحاً بين زيادة ثخانة إسمنت الإلصاق ونقصان انطباق التاج بوضعه النهائي ورأى أن مقدار الفرجة الداخلية الأقل من ٤٠ ميكرون يسبب إعاقة دخول التاج بشكل كامل قبل الإلصاق مما يؤدي لحدوث انفتاح حفاقي (Wilson, 1994).

١-٢-٣ انطباق الترميمات الخزفية الكاملة المصنعة بنظام CAD/CAM:

تنوعت الدراسات التي شملت انطباق التعويضات الخزفية الكاملة المصنعة وفق أنظمة CAD/CAM، منها ما قارن هذه الأنظمة المتنوعة فيما بينها ومنها ما قارن هذه الأنظمة بالتعويضات المصنعة مخبرياً بالطرق التقليدية، كما اختلفت النتائج أيضاً فوجدت بعض الدراسات أن الانطباق الذي تبديه التيجان الخزفية المصنعة بنظام CEREC أفضل من انطباق التيجان الخزفية المصنعة بطريقة الحقن الحراري (Demir et al., 2014)، ومنها ما وجد أن ترميمات CEREC تبدي انطباقاً حفاقياً وداخلياً مماثلاً للترميمات المصنعة مخبرياً (Fasbinder, 2006; Mormann, 2006)، على العموم، أظهرت أغلب الدراسات أن الترميمات الخزفية الكاملة المصنعة بأنظمة CAD/CAM المختلفة تبدي انطباقاً أقل دقة مقارنة بالترميمات المصنعة مخبرياً والأرجح أن ذلك يعود السبب لنقص دقة المسح لكنها تبقى ضمن

الحدود المقبولة سريريا (Evanthia, 2013; Baig et al., 2010; Stappert et al., 2002; McLaren & Terry, 2002).

تتراوح الفرجة الحفافية للترميمات الخزفية الكاملة المصنعة وفق أنظمة CAD/CAM المختلفة بين ٥٣-١٠٨ ميكرون (Witkowski et al., 2006; Grey et al., 1993).

١-٢-٤ العوامل المؤثرة على انطباق التعويضات الثابتة:

- يتأثر الانطباق بعدد من العوامل منها النظام المستخدم والمادة المستخدمة في التعويض (Beschnidt & Strub, 1999; Abbate et al., 1989) بالإضافة لطريقة التصنيع،
قارن Lee وزملاؤه انطباق التيجان الخزفية المصنعة بنظام CEREC III بطريقة one layer وفيها يخرط التاج كاملاً ولا حاجة لإدخاله الفرن مع التيجان المصنعة وفق نظام Procera بطريقة double layer وفيها يخرط القالب بالمخرطة الآلية ثم يتم تخزينه يدوياً بالخزف المغطي ثم يدخل الفرن، أظهرت النتائج أن انطباق الطريقة الأولى أفضل من الثانية ويعود السبب لعدم دخول التعويض إلى الفرن وبالتالي عدم تغير أبعاده (Lee et al., 2008).

- يتعلق الانطباق بتصميم التحضير وشكل خط الإنهاء ومقدار التقارب الإطباق الكلي (Pera et al., 1994; Gavelis et al., 1981) ، كما يتأثر بثخانة الحيز المخصص للإسمنت die spacer حيث يجب أن تكون الثخانة بمقدارها المقبول وموحدة على كامل الترميم، وجد Gonzalo وزملاؤه أن ثخانة ٥٠ ميكرون للإسمنت die spacer على المثال تعطي انطباقاً جيداً (Gonzalo et al., 2009)، أوصى Nakamura بثخانة ٣٠-٥٠ ميكرون للإسمنت على الحاسب لنظام CEREC III حيث درس تأثير التقارب

الإطباق الكلي للدعامة وثمانية الإسمنت المضبوطة على الحاسب على الانطباق الداخلي والحفافي لتاج CEREC III، كانت الزوايا كالتالي: (٤، ٨، ١٢ درجة) وثمانية الإسمنت ١٠-٣٠-٥٠ ميكرون ووجد أن الفرجة الحفافية لا تتأثر بالتقارب الإطباق الكلي عندما تكون ثمانية الإسمنت ٣٠-٥٠ ميكرون وأن الفرجة الداخلية تنقص بنقصان التقارب الإطباق الكلي (Nakamura et al., 2003).

- تؤثر السنايل المستخدمة في التحضير على دقة الانطباق الحفافي والداخلي للترميمات فاستخدام سنايل الإنهاء الماسية في التحضير يعطي انطباقاً أفضل من السنايل الخشنة وسنايل التنغستن كاريبايد (Ayad, 2009).
- تعتمد دقة انطباق التعويضات المصنعة بنظام CAD/CAM بشكل كبير على دقة البيانات المأخوذة من الطبعة الرقمية، يستخدم نظام CEREC III كاميرا bluecam التي تمتلك عدسة بصرية مطورة تصدر الضوء الأزرق بطول موجة قصير مما يعطي دقة جيدة، لا تتأثر دقة الكاميرا بنوع التحضير ولكن تتأثر بخبرة الطبيب أو المستخدم (Logozzo et al., 2006; Strub et al., 2011)، على أية حال تتضمن عملية تصنيع التعويضات بنظام CAD/CAM العديد من الخطوات منها المسح والتصميم ثم الخراط وأي خلل في إحدى هذه المراحل يؤثر على انطباق التعويض (Bornemann et al., 2002).
- قارنت إحدى الدراسات انطباق تيجان CEREC III-VitaMark II المصنع بالطريقة المباشرة (صورة رقمية للدعامة) والمصنع بالطريقة غير المباشرة (صورة رقمية للمثال الجبسي للدعامة) كما درست تأثير عمليات الصقل والإنهاء على الانطباق، لم يتغير الانطباق الحفافي بين الطريقتين ولكن أظهر الانطباق الداخلي قيمة أعلى في الطريقة غير المباشرة

بالنسبة للطريقة المباشرة، لم يتأثر الانطباق بعمليات الإنهاء والصقل (Yingyongyosn et al., 2013).

١-٢-٥ طرائق قياس الانطباق:

اقترحت عدة طرائق لقياس الفجوة الحفافية فقط أو الفجوة الحفافية والداخلية معاً وهي كما أوضحها Sorensen (1990): الرؤية المباشرة Direct view، المقاطع الطولية Sectional Cross، تقنية الطبعة Impression technique، السبر والفحص السريري Explorer and visual examination، جهاز قياس خشونة السطح Profilometry.

■ جهاز قياس خشونة السطح: وهو جهاز يقيس خشونة السطح، استخدمه Mitchell وزملائه لتقييم الانطباق وهي طريقة دقيقة غير مخربة للعينات ولكن من الممكن أن تعطي قراءات خاطئة في حال وجود حواف زائدة (Mitchell et al., 2001).

■ تستخدم تقنية المقاطع Sectioning Electron Microscope (SEM) بشكل كبير في الأبحاث، تعتمد التقنية على إجراء مقاطع رقيقة للعينة ومن ثم قياس الانطباق تحت المجهر الإلكتروني، سيئتها أنها مخربة للعينات وتقييم مناطق محدودة من الحواف بالإضافة لحاجتها لخطوة إضافية وهي غمر العينات في الراتنج ذاتي التماسك (Jevremovic et al., 2012).

■ طريقة النسخ Replica وهي طريقة دقيقة قابلة للتطبيق في الأبحاث السريرية والمخبرية، ميزة هذه الطريقة هي عدم تخريبها للعينة، تعتمد في تطبيقها على حقن مطاط منخفض اللزوجة ضمن باطن التاج ثم وضع التاج على الدعامة مع تطبيق ضغط خفيف ومن ثم

إزالة التاج وتطبيق مطاط سيليكوني عالي اللزوجة لدعم المطاط منخفض اللزوجة، تقسم النسخ بعد ذلك إلى مقاطع رقيقة وتقاس بالمجهر الضوئي (Reich et al., 2011; Assif et al., 1985).

- قام Luthardt وزملاؤه بتطوير تقنية النسخ بعمل مسح رقمي للمطاط وقياس ثخانة المطاط على الحاسب (Luthardt et al., 2004).
- قارن Trifkovic وزملاؤه كل من طريقتي النسخ والمقاطع (SEM) في تقييم انطباق تاج CEREC ووجدت النتائج اختلاف القيم تبعاً للطريقة المعتمدة وأن تقنية النسخ كانت التقنية الأدق والأكثر كفاءة (Trifkovic et al., 2012).

الخشف السني



١-٣ تصنيف الخزف السني:

الاسم التجاري Trade Name	طريقة التصنيع Process	المالي Filler	ال قالب Matrix
Vita Mark II	cerec٣	زجاج عالي الانصهار High Melting Glass Nepheline Albite ٤٠ ٪ تقريباً	الخزف التجميلي خزف عالي المحتوى من الزجاج (Particle filled Glass) Aluminosilicate Glass خزف فلدسباري
IPS Empress CAD	cerec٣	Leucite اللوسيت (٤٠-٥٠ ٪)	
IPS Empress esthetic OPC	pressed		
Cerinate Fortress	powder		
In Ceram Alumina In Ceram Spinel II In Ceram Zirconia	In Lab or Dental laboratory	Alumina, Spinel Alumina\Zirconia ٧٠ ٪	الخزف البينيوي خزف قليل المحتوى من الزجاج (Particle filled Glass) Special Silicate Glasses
IPS e.max CAD	In Lab	Lithium Dicilicate ٧٠ ٪	
IPS e.max Press	Pressed		
Vita AL Cubes Procera	In Lab CAD\CAM	Magnesium ٣ ٪	الخزف البلوري عديم المحتوى من الزجاج (Polycrystalline) Alumina
IPS e.maxZirCAD Vita YZ Cubes Procera Lava Zirconia ,Cercon	In Lab CAD\CAM	Yttrium,Cerium, Aluminum (٣-٥ ٪)	Zirconia

المخطط (١): تصنيف الخزف السني تبعاً للمحتوى وطريقة التصنيع (Kelly, ٢٠٠٨).

تتدرج أنواع الخزف السني تحت ثلاث بنى أساسية (Kelly, ٢٠٠٨):

أولاً: الخزف الزجاجي (Predominantly Glass): يحتوي على نسبة عالية من الزجاج مما يجعله أكثر أنواع الخزف جماليةً.

ثانياً: الخزف المملوء (Particle Filled Glass): تضاف ذرات مألئة للقلب الزجاجي لتحسين الخواص الميكانيكية ومن الممكن أن تكون هذه الذرات جزيئات بلورية أو زجاجاً ذا درجة انصهار عالية.

ثالثاً: الخزف البلوري (Polycrystalline): عديم محتوى الزجاج وهو أكثر أنواع الخزف متانةً ولكن الأقل جماليةً.

كما يصنف الخزف السني تبعاً لطريقة التصنيع إلى (Griggs, 2007):

١- طريقة بودرة-سائل powder-liquid.

٢- Slip casting.

٣- الحقن الحراري Hot pressing.

٤- التصنيع بواسطة الحاسب Computer-aided design/computer-aided manufacturing.

نظام CAD\CAM



١-٤ نظام CAD/CAM:

CAD\CAM هي اختصار Computer-aided design \Computer aided manufacture يصف هذا النظام استخدام الصور الرقمية في تصميم وتصنيع المنتجات النهائية باستخدام التحكم العددي للحاسب Computer Numerical Control (CNC) أو استخدام طرائق أخرى للتصنيع هي Stereolithography.

استخدم هذا النظام لفترة طويلة في مجالات صناعية مختلفة وأصبح طريقة شائعة لأخذ الطبقات في مجال طب الأسنان التعويضي (Sneha & Abhilasha, 2010).

١-٤-١ تطورات نظام CAD/CAM:

بدأ Duret عام ١٩٧١ في تصنيع تيجان وظيفية تبعاً لطبعات رقمية مصنعة بتصوير الدعامة يتلوها تصميم التعويض وخرطه بوحدة الخرط، حيث كان الأول في استخدام نظام CAD/CAM وطور نظام Sopha (Duret & Preston, 1991).

ابتكر Mormann نظام CEREC الذي يمكن الطبيب من الحصول على الترميم في موعد واحد ضمن العيادة السنية، بدأ استخدامه عام ١٩٨٠، شكّل نظام CEREC (Sirona dental system) نقلة كبيرة في تاريخ CAD/CAM لقدرته على إنهاء الترميم في موعد واحد، وكان يستخدم في البداية لعمل الحشوات الضمنية والمغطية فقط CEREC I ثم طور CEREC II لعمل التيجان الكاملة والتيجان الجزئية، وفي عام ٢٠٠٠ ظهر نظام CEREC III وأضيف

نظام برمجي جديد قادر على القيام بتعديلات إطباقية تلقائياً عام ٢٠٠٥ (Mormann, 2006; Mormann, 2004).

طور Anderson نظام Procera وتم تطوير هذا النظام لاحقاً كمركز تصنيع موصول بشبكة من الأجهزة الرقمية التابعة له حول العالم لتصنيع الهياكل الخزفية (Miyazaki et al, 2009; Andersson & Oden, 1993).

١-٤-٢ أنظمة CAD/CAM:

يحتوي نظام CAD/CAM العديد من الأنظمة التي تتكون بشكل رئيسي من ثلاث عناصر هي: أولاً: الماسح scanner أو أداة التصوير الرقمي digitizing instrument التي تحول المادة الملموسة لبيانات رقمية.

ثانياً: البرنامج software الذي يقوم بمعالجة البيانات التي مسحت عن المادة المصورة وتصميم الترميم.

ثالثاً: جهاز التصنيع الذي يقوم بتحويل التصميم الرقمي لجسم ملموس، يمكن تصنيف هذه الأنظمة تبعاً لطريقة التصنيع إلى (Sneha & Abhilasha, 2010):

١- نظام العيادة in-office system: الأكثر شيوعاً، يمكن في هذا النظام أخذ طبعة للتحضير ضمن الفم وتصنيع التعويض وتسليمه للمريض في موعد واحد كما في نظام CEREC.

٢- نظام المخابر السنية CAD/CAMS-Dental laboratory models: وهي أنظمة غير مباشرة يتم فيها مسح المثال الجبسي للدعامة المحضرة، معظم هذه الأنظمة تعطي قبعات تتطلب إضافة خزف مغطي من قبل المخبري للحصول على التعويض النهائي.

٣- نظام التصدير بواسطة الانترنت CAD/CAM for outsourcing dental lab work
using networks: يرسل التصميم بواسطة شبكة الانترنت لمراكز التصنيع ليتم تصنيع هياكل
خزفية ذات متانة عالية.

في ما يلي الأنظمة الأكثر شيوعاً:

▪ **نظام CEREC:** يعتمد النظام على تصوير الدعامة ضمن الفم بكاميرا داخل فموية
ومن ثم تصميم التعويض وخرطه من ألواح خزفية مسبقة الصنع (Kavarthapu et al, 2014).

▪ **نظام DCS President:** وهو نظام مسح ليزري يقترح بشكل تلقائي حجم الوصلة
وشكل الدمية عند تصميم الجسور، يستطيع هذا النظام أن يلتقط صورة ١٤ مثال في
نفس الوقت وخرط ٣٠ هيكل في عملية واحدة (Tinschert et al, 2001).

▪ **نظام CICERO:** يحوي على ماسح بصري وحاسب ووحدة خراط ووحدة تلييد
sintering للخزف ويمكنه خراط قوالب ألومينا عالية القوة (Vander Zel et al, 2001).

▪ **نظام LAVA:** يقوم بتصنيع قوالب الزركونيا، وهو نظام مسح ليزري يقوم بتحديد
الحواف واقتراح شكل الدمية تلقائياً كما يقوم بخراط قوالب الزركونيا بحجم أكبر لتعويض
النقلص التصليبي (Hertlein et al, ٢٠٠٣).

▪ **نظام Procera All Ceram:** ويقوم بخراط قوالب من أوكسيد الألومينا وهو النظام
الأول الذي استخدم الانترنت لنقل الطبعة الرقمية إلى مركز التصنيع التابع للشركة
المصنعة لتخراط ثم توضع في الفرن على حرارة عالية (Ariko, 2003).

١-٤-٣ نظام CEREC:

كلمة CEREC هي اختصار " chair side economic reconstruction of esthetic ceramic " أي التصنيع الاقتصادي للخزف التجميلي ضمن العيادة (Mörmann WH, 2006).

يستخدم في هذا النظام cerec blocks وهي ألواح تصنع مسبقاً من قبل الشركة وتتألف من خزف فلدسباري دقيق البنية fine-structured feldspathic ceramic.

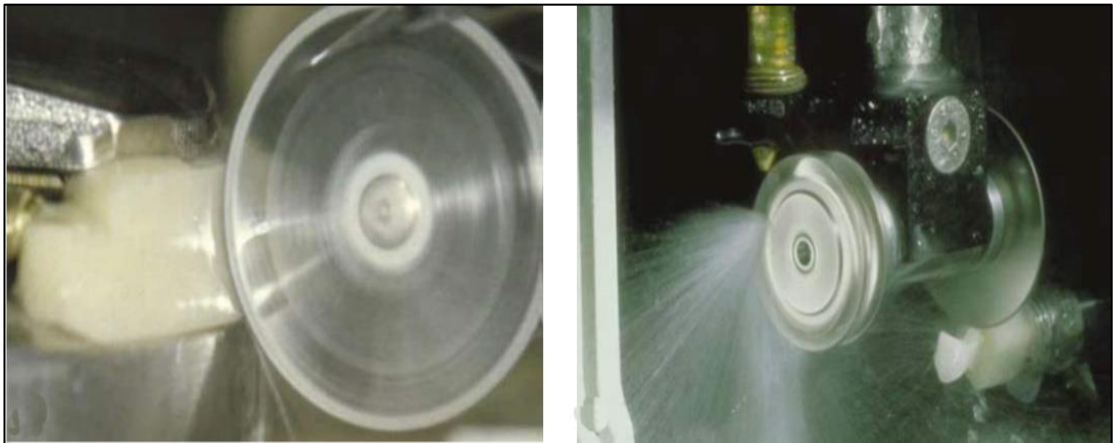
الميزة الأساسية في هذا النظام هي القدرة على الوصول إلى ترميم نهائي قابل للإصاق في فم المريض مباشرة بعد عملية الخراط، بالإضافة لمزاياه التجميلية التي تعود لإمكانية دمج ثلاث مستويات مختلفة من إشباع اللون (chroma) في لوح الخزف وبالتالي ظهور ثلاث مستويات للشفافية في نفس اللوح، بحيث تكون الطبقة السطحية هي أقل كثافة وأكثر شفافية ومماثلة للمينا والطبقة المتوسطة العاجية متوسطة الكثافة والشفافية أما الطبقة العنقية (السفلية) هي الأكثر كثافة والأقل شفافية، هذا التباين بالكثافات هو ما يعطي لوح الخزف منظرًا مماثلًا للأسنان الطبيعية (Fasbinder & Fasbinder., 2010; Sirona Dental Systems GmbH., 2011).

١-٤-٤ تاريخ نظام CEREC:

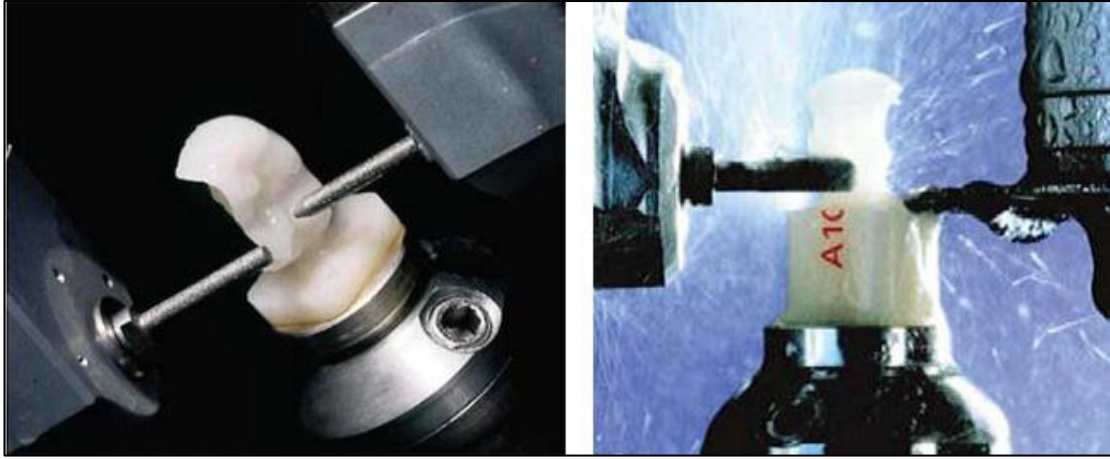
طور نظام CEREC لأول مرة عام ١٩٨٠ على يد البروفيسور Werner Mormann وكانت الفكرة الأساسية لهذا النظام هي الحصول على ترميم خزفي كامل ضمن العيادة السنية خلال جلسة واحدة.

بداية ظهر نظام CEREC I عام ١٩٨٥ وكان قادراً على خراط حشوات ضمنية ومغطية فقط، استخدم هذا النظام عجلات ماسية ضخمة للخراط ولم يكن حامل البلوك الخزفي قادراً على الدوران بل يجب على الطبيب أو التقني إزالة البلوك الخزفي وقلبه ووضعها مقابل عجلة الخراط (Fasbinder, 2009; Mörmann, 2006).

طور بعد ذلك نظام CEREC II عام ١٩٩٤ الذي أدخل فيه سنابل خراط ماسية اسطوانية الشكل فأصبح النظام قادراً على خراط تيجان كاملة مفردة وتيجان جزئية بالإضافة للحشوات الضمنية والمغطية، وفي عام ٢٠٠٠ ظهر نظام CEREC III الذي أصبح قادراً على خراط مجال واسع من الترميمات بدءاً بالحشوات الضمنية والمغطية إلى خراط تيجان كاملة ووجوه تجميلية بالإضافة إلى أنه قادر على خراط الجسور الخزفية متعددة الدمى حيث استبدلت العجلات الضخمة بسنابل ماسية اسطوانية وأدخلت السنبل المدرجة stepbur في عام ٢٠٠٦ مع تقليل قطر رأس السنبل مما أدى لدقة خراط عالية (Kumark & shantha, 2014; Stephen, 2009; Ender, 2011).



الشكل (٢): يوضح عجلة الخراط ووحدة الإرواء في نظام CEREC I (Ender, 2011).



الشكل (٣): سنبله الخراط وعجلة الخراط في نظام CEREC II (الصورة اليمنى)، سنابل الخراط الاسطوانية في نظام CEREC III (الصورة اليسرى) (Ender, 2011).

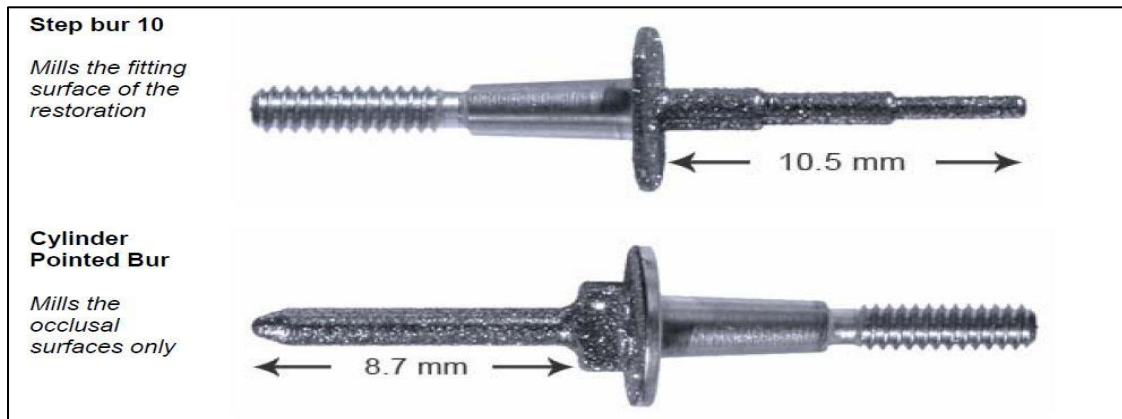
١-٤-٥ مكونات نظام CEREC:

يتكون نظام CEREC III من وحدتين رئيسيتين هما (Fasbinder, 2009; Stephen,) (2009):

١- وحدة اكتساب البيانات acquisition unit تتكون من كاميرا داخل فموية intraoral cerec (CAM) bluecam، الحاسب، لوحة التحكم، شاشة LCD ملونة، وظيفة هذه الوحدة هي الحصول على طبعة رقمية للتحضير بواسطة الكاميرا ومن ثم تصميم التعويض النهائي المطلوب بواسطة برنامج cerec الخاص cerec software.

٢- وحدة الخراط milling unit: تحتوي على ساعدي خراط يُركَّب عليها سنابل الخراط الماسية كما تحتوي على وحدة إرواء مائية، وظيفة هذه الوحدة هي خراط التعويض المصمم من بلوكات الخزف المسبقة الصنع، تطورت هذه الوحدة عبر أجيال نظام CEREC حتى تمكن من الحصول على سنبله خراط ماسية بقطر ٠,٩ ملم عند الرأس مما أدى إلى دقة أكبر في خراط الترميمات.

يستخدم النظام نوعين من السنابل لخرط التيجان الكاملة؛ سنبله مدرجة 10 step bur بقطر ٠,٩ ملم عند الرأس وطول ١٠,٥ ملم أي يجب ألا يزيد طول التحضير عن ١٠,٥ ملم وألا يقل عرض التحضير عن ١ ملم، هذه السنبله مسؤولة عن خرط السطح الداخلي للتعويض، السنبله الثانية اسطوانية نقطية الرأس Cylinder Pointed بطول ٨,٧ ملم وهي مسؤولة عن خرط السطح الإطباق للتعويض (Tinschert et al., 2004).



الشكل (٤): سنابل الخرط المستخدمة لخرط التيجان الكاملة (Ender, 2011).

يستخدم النظام عدة أنواع من الخزف في الخرط منها خزف فلدسباري عال محتوى الزجاج الاسم التجاري له Vita Mark II وهو الخزف الذي استخدم في هذه الدراسة.

١-٤-٦ التركيب الكيميائي لخزف CEREC-VitaBlocks:

Oxide	% of total weight
SiO ₂	56-64
Al ₂ O ₃	20-23
Na ₂ O	6-9
K ₂ O	6-8
CaO ₂	0.3-0.6
TiO ₂	0.0-0.1

جدول (١): التركيب الكيميائي لخزف CEREC

يتبع التركيب الكيميائي لدفعة التصنيع batch-dependent وتضاف الأكاسيد بتركيز قليلة من أجل اللون لم تذكر في الجدول (Sirona Dental Systems GmbH., 2011).

١-٤-٧ مصطلحات CEREC (Ender., 2011):

- Chairside Solution: القيام بالتعويض النهائي وإكمال المعالجة في العيادة السنية مباشرة وخلال جلسة واحدة.
- Labside Solution: يحضر الطبيب ويأخذ طبعة تقليدية للتحضير ويرسل المثال الجبسي للمخبر ليتم تصنيع التعويض ويكون التعويض عبارة عن جسور أو ترميمات زركونية أو تعويض فوق زرع.
- Digital impression: الطبعة الرقمية ويصف أخذ صورة بصرية للتحضير بواسطة كاميرا داخل فموية cerec bluecam.
- Digital impression solution – CEREC Connect: الحصول على الطبعة الرقمية إما مباشرة بواسطة الكاميرا أو من المثال الجبسي وإرسال الطبعة إلى المخبر عبر الانترنت الذي يقوم بدوره بتصنيع التعويض أو إرساله إلى مركز التصنيع الخاص بالشركة sirona والمتاح في جميع الأقطار (Central production solution – infiniDent).

١-٤-٨ استطببات خزف CEREC III (Santos et al., 2013):

يستخدم النظام لصنع الحشوات الضمنية والمغطية والتيجان الكاملة والجزئية بالإضافة لصناعة الوجوه التجميلية.

١-٤-٩ مضادات استطباف خزف CEREC III:

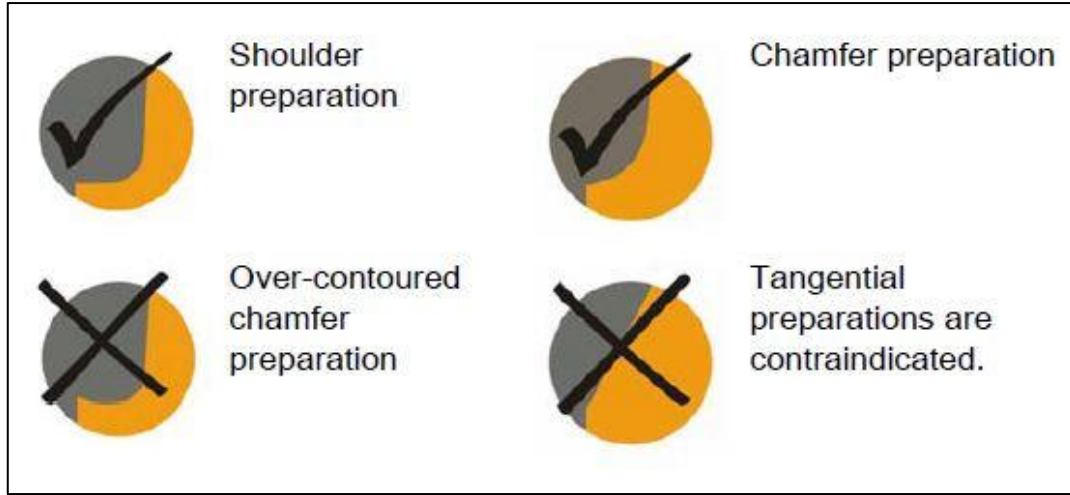
- عناية فموية سيئة.
- عدم وجود بنية سنية كافية.
- تحضير غير كاف.
- مسافة إطباقية غير كافية.
- حك الأسنان bruxism.
- فرط الوظيفة والمرضى المشخصين بقوى مضغية زائدة hyperfunction .
- الترميمات ضمن الجذرية للضواحك endocrown premolars بسبب سطح الإلصاق الصغير والجدران الجذرية الرقيقة، ولكن يمكن عمل هذه الترميمات على الأرحاء.
- الجسور bridges حيث تصنع ألواح خزف CEREC من خزف فلدسباري دقيق البنية، لذلك لا يمكن استخدامها لعمل الجسور بسبب مقاومتها الضعيفة للانكسار وهي MPa120.

- لا تستخدم في صنع الهياكل الخزفية full ceramic frameworks.

(Sirona Dental Systems GmbH., 2011; Mörmann., 2006)

١-٤-١٠ تعليمات عامة لتحضير تيجان CEREC:

- تستخدم حواف التحضير على شكل شبه كتف أو كتف بزواوية مدورة، بشكل عام وبغض النظر عن نوع الترميم يجب تدوير جميع زوايا التحضير وتأمين ثخانة كافية للخزف والمحافظة على سطوح ملساء للتحضير.

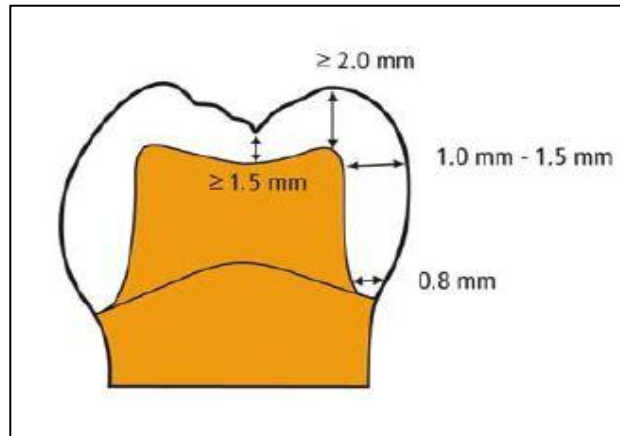


الشكل (٥): خطوط الإنهاء المستخدمة مع نظام CEREC يستخدم شبه الكتف أو الكتف المدور ويمنع

استخدام خط الإنهاء البسيط أو الحواف الزائدة لشبه الكتف.

(Sirona Dental Systems GmbH., 2011)

بالنسبة لتحضير التيجان الكاملة يجب أن تكون ثخانة الخزف عند أعرق نقطة في الميزاب المركزي 1.5-2 ملم، ويجب أن يؤمن ثخانة 2 ملم على الأقل عند الحدبات و 1.5-1 ملم عند الجدران المحورية و 0.8 ملم عند المنطقة العنقية كما يجب ألا يزيد التقارب الإطباق الكلي عن ٦-١٠ درجات (Sirona Dental Systems GmbH., 2011; Esquive, 2001).



الشكل (٦): المقدار اللازم لتحضير تيجان CEREC الخلفية.

(Sirona Dental Systems GmbH., 2011)

تؤدي أخطاء التحضير إلى سوء انطباق الترميمات بسبب عدم وضوح حواف التحضير مما يؤثر على ديمومة الترميم ويزيد احتمالية كسر التعويض في حال وجود حواف خزفية رقيقة.

١-٤-١١ مزايا نظام CEREC:

- ١- يحتاج هذا النظام لموعد واحد فقط لإتمام التعويض وبالتالي تخدير واحد للمريض، بالإضافة إلى عدم الحاجة لصنع تعويض مؤقت (Mormann, 2006; Christensen, 2001).
- 2- لا حاجة لمزج مواد مختلفة عند أخذ الطبعة أو استخدام المطاط أو الجبس ونقل الأجهزة التي تحتاج للتعقيم (Mormann, 2006; Trost L.et al., 2006).
- ٣- تسمح للطبيب برؤية صورة التحضير على شاشة الحاسب (Mormann, 2006).
- ٤- جمع البيانات من أجل التخطيط للزرعات وإجراء الدليل الجراحي (Mormann, 2006).

١-٤-١٢ محدوديات نظام CEREC (Christensen, 2001):

- تقتصر التعويضات التي يمكن الحصول عليها ضمن العيادة مباشرة بالقطع المفردة كالحشوات الضمنية والمغطية والتيجان المفردة.
- يصعب الحصول على الطبعة الرقمية للأسنان ذات التهدم الشديد أسفل اللثة.
- كلفة الأجهزة والتعويض العالية.
- تتطلب التعويضات المصنعة وفق هذه الطريقة وقتاً أطول للطبيب في عمليات الصقل مقارنة بالتعويضات المصنعة مخبرياً.

١-٤-١٣ الدراسات التي تناولت نظام CEREC:

• دراسة الديمومة Longevity:

وجدت الدراسات أن ديمومة تيجان CEREC - Vita Mark II مماثلة لديمومة التيجان المصنعة مخبرياً عند متابعتها لمدة ٢٠ سنة (Mormann, 2006).

وفي دراسة أخرى أبدت تيجان Vita Mark II معدل نجاح ٩٥% على مدى خمس سنوات وكان سبب الفشل انكسار التعويض أو فشل في الارتباط (Otto T., 2004).

كما تم دراسة نسبة نجاح ٢٠٨ تاج Vita Mark II موزعة على ١٣٦ مريض، حضرت فيها الأسنان بتحضير نظامي وتحضير قليل الثبات بإنقاص طول السن المحضرة وألصقت التيجان بالإسمنت الراتنجي، كانت نسبة النجاح ٩٧% للتحضير النظامي على الأرحاء و ٩٢% للتحضير قليل الثبات و ٦٨% للتيجان المصنعة على الضواك قليلة الثبات وكان السبب الرئيسي للفشل هو انكسار التعويض (Bindl, 2005).

الخلاصة: تبدي تيجان Vita Mark II معدل نجاح مقبولاً سريرياً.

• دراسة الانطباق الحفافي:

قارنت إحدى الدراسات انطباق تيجان CEREC III مع التيجان المصنعة مخبرياً، أبدت تيجان CEREC III انطباقاً حفافياً بمقدار ٣٢ ميكرون وانطباقاً داخلياً بمقدار ١١٤ ميكرون وكانت أكبر بفروق دالة إحصائياً من الانطباق الحفافي للتيجان المصنعة مخبرياً بطريقة slipcast-InCeram Zirconia ومماثلة لقيم انطباق ترميمات Empress المصنعة بطريقة الحقن وبقيت ضمن الحدود المقبولة سريرياً (Bindl, 2005)

في دراسة أخرى أبدت تيجان CEREC III انطباقاً حفافياً بمقدار ٨٩ ميكرون وداخلياً بمقدار ١٥٠ ميكرون ، لم يتأثر الانطباق بنوع السن المحضرة وكان ضمن الحدود المقبولة سريرياً (Zhuoli et al., 2015).

كما أبدت تيجان CEREC III انطباقاً حفافياً بمقدار ١٩,٥ ميكرون وتيجان CEREC II انطباقاً حفافياً بمقدار ٣٣,٨ ميكرون (Kavarthapu et al, 2014).

درس Ellingsen و Fasbinder انطباق ترميمات CEREC III و CEREC II وكلا النظامين أديا انطباقاً أقل من ١٠٠ ميكرون (Ellingsen & Fasbinder, 2010).

في دراسة Nakamura و زملائه أبدت ترميمات CEREC III-Vita Mark II انطباقاً حفافياً بين ٥٠-١٠٠ ميكرون وداخلياً بين ١١٦-١٦٠ ميكرون (Nakamura et al., 2003) .

الخلاصة: تبدي تيجان cerec انطباقاً حفافياً مقبولاً سريرياً.

١-٥ إصاق التعويضات الخزفية الكاملة:

تخرش التعويضات الخزفية الكاملة ذات القاعدة الزجاجية بحمض فلور الماء بتركيز مختلفة تتراوح بين ٢,٥-١٠% ولأزمنة متفاوتة تبعاً لنوع الخزف السني، حيث يحل الحمض الطور الزجاجي في بنية الخزف ويتشكل بذلك سطح مخرش بمسامات مجهرية مثبتة تزيد من مساحة سطح الارتباط، كما تزيد التثبيت الميكانيكي المجهرى للإسمنت الراتنجي (Malament et al., 2003).

يستخدم نظام CEREC III عدة أنواع من الخزف منها خزف فلدسباري تكون السيليكا هي المكون الأساسي فيه silica based ceramics وهي إما VitaBlocks ، أو الخزف الحاوي على ذرات الليثيوم دي سيليكات والذي يندرج تحت اسم IPS e.maxCAD ، هذه الأنواع من الخزف الحاوية على الزجاج قابلة للتخريش بحمض فلور الماء وبالتالي تعطي ارتباطاً قوياً مع البنية السنية عند استخدام الإسمنت الراتنجي في الإصاق، كما يفضل استخدام الإسمنت الراتنجي لضعف متانة هذه الأنواع من الخزف (Santos et al., 2013; McLaren & 2003; Cao, 2009; Z.D. Yesil, 2009; Malament et al., 2003) بالإضافة أوصى Matthias باستخدام تقنية الربط العاجي في إصاق التيجان الخزفية الكاملة للدعامات القصيرة ذات الثبات الضعيف (Matthias, 2007).

تخرش الترميمات المصنوعة من الخزف الفلدسباري بحمض فلور الماء بتركيز ٥-٩,٥% لمدة ٦٠ ثانية، يخرش خزف VitaMark II حسب تعليمات شركة Sirona بحمض فلور الماء تركيز ٥% لمدة ٦٠ ثانية (Sirona Dental Systems GmbH., 2011; Heymann, 2006).

بعد تخريش السطح الخزفي يغسل بالماء المقطر أو الكحول لإزالة بقايا الحمض المخرش من السطح ومن ثم تطبق مادة الربط المضاعف (السيلان)، ذات الصيغة الكيميائية 3-trimethoxysilylpropyl methacrylate إذ تؤمن هذه المادة ثنائية الوظيفة الارتباط الكيميائي بين الخزف السني والإسمنت الراتنجي، فترتبط نهاية السيلان بثنائي أوكسيد السيليسيوم المنحل على السطح الخزفي، وتتماثر نهاية مجموعة الميثاكريلات مع الإسمنت الراتنجي كما تحسن من ارتباط التاج مع الإسمنت (Matthias, 2007).

يفضل استخدام الإسمنت الراتنجي ثنائي التصلب Multilink حيث يمتص الخزف ٤٠-٥٠% من الضوء عند زيادة ثخانة الخزف عن ٠,٧ ملم (Soares et al., 2005)، كما يفضل ترك طبقة رقيقة من الإسمنت الزائد قبل التصليب أو تغطية الإسمنت بطبق من الهلام الغليسيريني بعد إزالة الزوائد وقبل التصليب للتخلص من الطبقة المثبطة للأوكسيجين (Ho, 2007).

١-٦ الدراسات السابقة:

- درس Rajkumar وزملاؤه تأثير إضافة الميازيب المحورية على التحضير السني في ثبات التيجان المعدنية المصبوبة، تمت الدراسة على أسنان طبيعية بتقارب إطباق كلي ١٢ درجة وألصقت العينات بالإسمنت الراتنجي، لم تبد النتائج وجود فروق معنوية بين العينات أي لا تأثير لهذه الميازيب على زيادة الثبات (Rajkumar et al., 2009).
- في دراسة شملت تحضير ميازيب محورية على الأرحاء العلوية والسفلية المعدة لاستقبال تيجان معدنية مصبوبة أظهرت الميازيب زيادة في الثبات عند إضافتها على تحضير الأرحاء العلوية ولكنها لم تؤثر على ثبات الأرحاء السفلية (Emara et al., 2001).
- وجد كل من Naik و Jurel زيادة في الثبات عند إضافة ميازيب متقابلة وعلب ملاصقة على السطوح المحورية لدعامات من الستانلس ستيل حضرت بتقارب إطباق كلي ٥ درجات وبأطوال ٥-٦-٨ ملم، كان عمق الميزاب وعرضه ١ ملم وصنعت التيجان النهائية من المعدن المصبوب وألصقت بإسمنت الزجاجي الشاردي (Naik & Jurel, 2010).
- تحرى Vinaya وزملاؤه تأثير طول التحضير وتأثير إضافة ميازيب وعلب محورية على التحضير السني في زيادة الثبات وكانت المجموعات كالتالي:
- المجموعة الشاهدة : مقدار التقارب الإطباق الكلي ٦-١٠ درجات، بطول ٢,٥ ملم.
- المجموعة الأولى: حضرت الأسنان بشكل مماثل للمجموعة الشاهدة مع إضافة ميازيب محورية بمعق ١ ملم وعرض ١ ملم.

المجموعة الثانية: حضرت الأسنان بشكل مماثل للمجموعة الشاهدة مع إضافة علب محورية بمعمق ٠,٥ ملم وعرض ٢ ملم وعلى بعد ٠,٥ ملم عن شبه الكتف.

المجموعة الثالثة: حضرت فيها الأسنان بطول ٣,٥ ملم والتقارب الإطباق ٦-١٠ درجات.

المجموعة الرابعة: حضرت الأسنان بشكل مماثل للمجموعة الثالثة مع إضافة ميازيب محورية بمعمق ١ ملم وعرض ١ ملم

المجموعة الخامسة: حضرت الأسنان بشكل مماثل للمجموعة الثالثة مع إضافة علب محورية بمعمق ٠,٥ ملم وعرض ٢ ملم وعلى بعد ٠,٥ ملم عن شبه الكتف.

أظهرت النتائج زيادة في الثبات عند زيادة طول التحضير، كما تبين وجود زادة في الثبات عند إضافة الميازيب والعلب المحورية وأعطت الميازيب ثباتاً أفضل من العلب المحورية، كما أن الميازيب المحضرة في المجموعة الرابعة زادت الثبات بشكل أكبر من الميازيب التي حضرت في المجموعة الثانية ذات الطول القصير (Vinaya et al., 2015).

➤ درست Parekh تأثير وضع الميازيب المحورية على انفكاك تاج Procera Zirconia المصنع وفق نظام CAD/CAM.

تم تحضير الدعامات بشكل قليل المقاومة، حيث تم تحضير أرحاء سفلية بطول ٣ ملم وعرض ١٠ ملم وشبه كتف مدور ١,٥ ملم وتم نسخ التحضير إلى أمثلة من الستانلس ستيل، حضرت الميازيب بمعمق وعرض ١ ملم وطول ٢ ملم.

تم تحضير الدعامات وفق ثلاث مجموعات:

المجموعة A: مجموعة شاهدة لم تحضر فيها ميازيب.

المجموعة B: حضر فيها ميزاب في منتصف السطح الدهليزي وميزاب في منتصف السطح اللساني.

المجموعة C: تم تحضير الميازيب على الدعامة بعد القيام بالمسح الإلكتروني.

تم مسح الدعامة بواسطة Procera® Piccolo scanner. وتم إصاق العينات بعد تصنيع التيجان بواسطة إسمنت فوسفات الزنك.

وجدت النتائج أن إضافة الميازيب على الدعامة زادت من ثبات القبعات الزركونية المصنعة وأن الميازيب المحضرة قبل التصوير كانت أفضل من الميازيب المحضرة بعد التصوير.

تم قياس الانطباق ووجد نقص في التماس بين المثال والقبة الزركونية في منطقة الميزاب ولكن بغض النظر عن هذا النقص تم زيادة الثبات بإضافة الميازيب (Parekh, 2011).

➤ تحرى Lin وزملاؤه تأثير تحضير الميازيب المحورية على انطباق قلنسوات الزركون المصنعة وفق نظام Procera ووجد أنه لا يمكن خراط الميازيب بعمق أكبر من ٠,٥ ملم وعرض أقل من ٢,٥ ملم بدقة مقبولة سريرياً وفق نظام Procera (Lin et al., 1998).

خلا الأدب الطبي من أي دراسة منشورة تناولت موضوع تأثير الميازيب على انطباق أو ثبات التيجان الخزفية المصنعة بنظام CEREC أو حتى التيجان الخزفية الكاملة المصنعة بالطرق التقليدية وهذا ما شجع على القيام بهذا البحث.

الباب الثاني: المواد والطرائق

Materials and Methods

٢-١ العينة Sample:

تألفت عينة الدراسة من ٢٠ سنناً طبيعية، عبارة عن ضواحك ثنائية سفلية متقاربة الحجم قلعت حديثاً وحفظت في محلول الكلورامين T تركيز ٠,٥% لمدة أسبوع ثم نقلت للحفظ في المصل الفيزيولوجي خلال فترة الدراسة، حضرت الأسنان لاستقبال ٢٠ تاجاً خزفياً كاملاً مصنوعاً من خزف VitaBlocks Mark II For CEREC III, Sirona). قسمت العينة إلى مجموعتين؛ المجموعة الأولى هي المجموعة الشاهدة حضرت فيها ١٠ أسنان لاستقبال تاج خزفي كامل قليل الثبات دون تحضير ميازيب محورية، أما المجموعة الثانية فتألفت من ١٠ أسنان حضرت بشكل مماثل لتحضير المجموعة الشاهدة مع إضافة ميازيب محورية.



الشكل (٧): عينة الدراسة (مع أربع أسنان احتياطية).

٢-٢ المواد :Materials

١-٢-٢ الأجهزة المستخدمة في البحث:

- قبضة التوربين.
- قبضة الميكروتور.
- جهاز المسح من شركة Sirona مزوداً بكاميرا للتصوير داخل الفموي (acquisition unit) (Chairside CEREC 3D, Sirona Dental System GmbH,) (Bensheim, Germany) (الشكل ٨).



الشكل (٨): جهاز المسح المستخدم في الدراسة، لوحة التحكم، كاميرا التصوير داخل الفموي.

- جهاز الخراط من شركة Sirona (milling unit) (الشكل ٩)



الشكل (٩): جهاز الخراط المستخدم في الدراسة.

- المخطط الموجود في كلية طب الأسنان (الشكل ١٠).



الشكل (١٠): المخطط المستخدم في الدراسة.

- جهاز تصليب ضوئي بطول موجة ٤٥٠-٤٨٠ نانومتر تمت معايرته قبل العمل

(الشكل ١١) (Monitex Industrial New Taipei City, Taiwan).



الشكل (١١): جهاز التصليب الضوئي.

- مجهر ضوئي مزود بمكبزة مدرجة بالميكرومتر بدقة ١٠ ميكرون، موجود في كلية الصيدلة، مخبر العقاقير (Olympus optical CO.LTD, Tokyo, Japan) (الشكل ١٢).



الشكل (١٢): المجهر الضوئي.

- جهاز الاختبارات الميكانيكية العام (M350.10KN, Testometric Company) (الشكل ١٣) (Ltd., Rochdale, England)



الشكل (١٣): جهاز الاختبارات الميكانيكية العام.

٢-٢-٢ المواد المستخدمة في البحث:

١-٢-٢-٢ المواد المستخدمة لتجهيز الدعامات:

- راتنج متماثل ذاتياً مع قالب مناسب.
- ٢٠ ضاحكة ثنائية سفلية مقلوعة حديثاً ومقاربة الحجم (الشكل ٧).
- محلول كلورامين T تركيز ٠,٥% ، مصل فيزيولوجي تحفظ فيه العينات خلال فترة العمل.
- ورقة ميليمترية لضبط ميلان تحضير الدعامات.
- سنابل التحضير (Komet Dental, Gerb. Brasseler, Lemgo, Germany)

(الشكل ١٤):

- سنبل شاقة (#6835 314 023).
- سنبل اسطوانية مدورة الرأس (#836KR 314 010).

- سنبله اسطوانية مدورة الرأس ناعمة (#8836KR 314 014).
- سنبله مخروطية مدورة الرأس ناعمة لتحضير الميزاب (ISO: 199 514 014 \ 200373AA).



الشكل (١٤): سنابل التحضير.

- مسبر لثوي (الشكل ١٥).



الشكل (١٥): مسبر لثوي.

٢-٢-٢-٢ المواد المستخدمة لتحضير تيجان CEREC:

- مثال جبسي قياسي سفلي مع تفريغ مكان الضاحكة الثانية السفلية (الشكل ١٦).



الشكل (١٦): مثال جبسي قياسي جاهز مع تفريغ مكان الضاحة الثانية.

- بودرة مضادة للانعكاس CEREC Optispray ، (الشكل ١٧).

(Sirona Dental Systems GmbH 64625 Bensheim, Germany, REF: 63
17 932, M43-B123V0)



الشكل (١٧): البودرة المضادة للانعكاس.

- سنابل الخرط (Sirona Dental Company) (الشكل ١٨، ١٩):

○ سنبله اسطوانية نقطية الرأس (Cylinder Pointed 1.6) (#5855734).

○ سنبله مدرجة (step bur 10) (#6089010).



الشكل (١٨): سنابل الخرط cylinder pointed.



الشكل (١٩): سنابل الخرط Step bur.

- بلوكات الخزف قياس ١٤ (Vita Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co.)

(الشكل ٢٠) (Co.KGD-79713 Sackingen. Germany)



الشكل (٢٠): بلوكات الخزف.

٢-٢-٣ المواد المستخدمة لقياس الانطباق الداخلي والحفافي:

- مدفع مطاط.
- مطاط تكثيفي رخو من لونين مختلفين (Oranwash L, Zhermack, Italy, Light)
- رؤوس حقن.

(الشكل ٢١) body.



الشكل (٢١): المطاط الرخو.

- مشرط بشفرة رقم ١٢ # (الشكل ٢٢).



الشكل (٢٢): المشرط المستخدم في الدراسة.

- سلايدات وسواتر .

٢-٢-٤ المواد المستخدمة للإصاق التيجان:

- حمض الفوسفور ٣٧% للتخريش (Meta Etchant, Metabiomed CO, LTD).
- إسمنت راتنجي ثنائي التصلب (Multilink N, Ivoclar Vivadent, Germany).
- مادة الربط العاجي (Tetric N, Ivoclar Vivadent, Germany).
- رؤوس تطبيق مادة الربط العاجي.
- حمض فلور الماء ٥% (Porcelain Etching Gel, Chaperlin & Jacobs Ltd,)
- (American Dental Supply).
- مادة الربط المضاعف (السيلان) (MonoBond S, Ivoclar Vivadent,)
- (Germany).



الشكل (٢٣): مواد الإصاق.

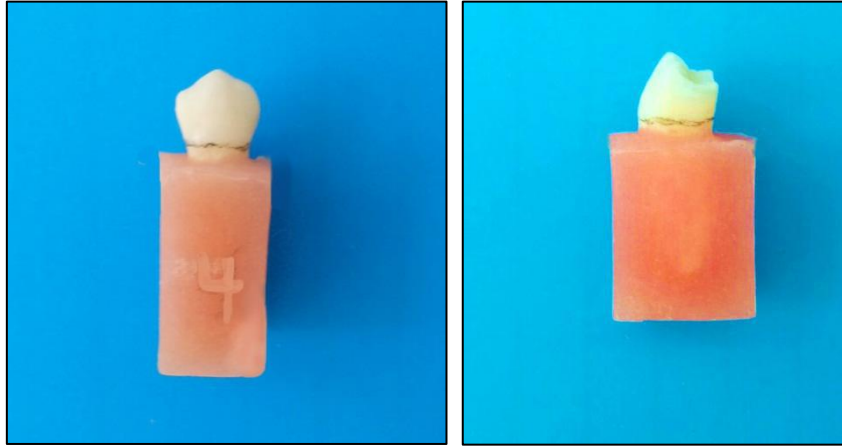
٢-٣ الطرائق Methods:

١-٣-٢ تحضير العينة:

تألفت عينة البحث من ٢٠ ضاحكة ثنائية سفلية مقلوعة حديثاً، تم اختيار الأسنان بأحجام متقاربة.

تم رسم العنق التشريحي للسن بقلم رصاص ثم حفرت ميازيب مثبتة ضمن جذر الأسنان ليتم غمرها بالراتنج.

غمرت الأسنان في الراتنج المتماثر ذاتياً باستخدام قالب مناسب صنع من المطاط القاسي التكتيفي لمستوى ١ ملم ذروي العنق التشريحي للسن واستخدم المخطط لضمان وضع السن وفق المحور الطولي للسن (الشكل ٢٤).

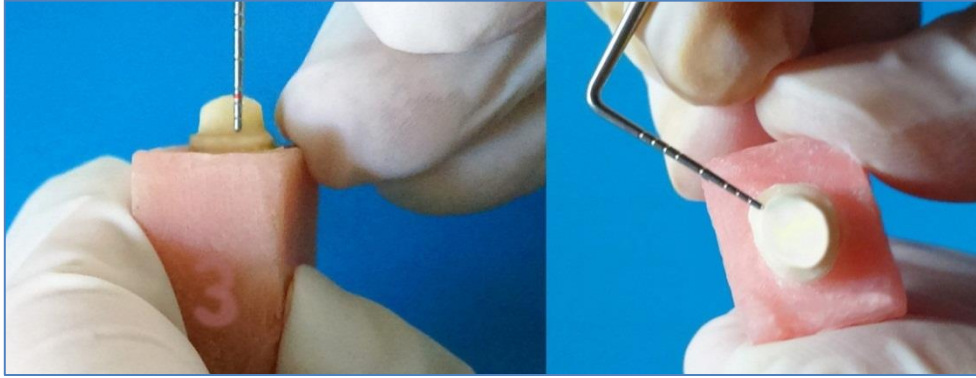


الشكل (٢٤): الشكل النهائي للأسنان الطبيعية بعد وضعها في القوالب الراتنجية ذاتية التماثر.

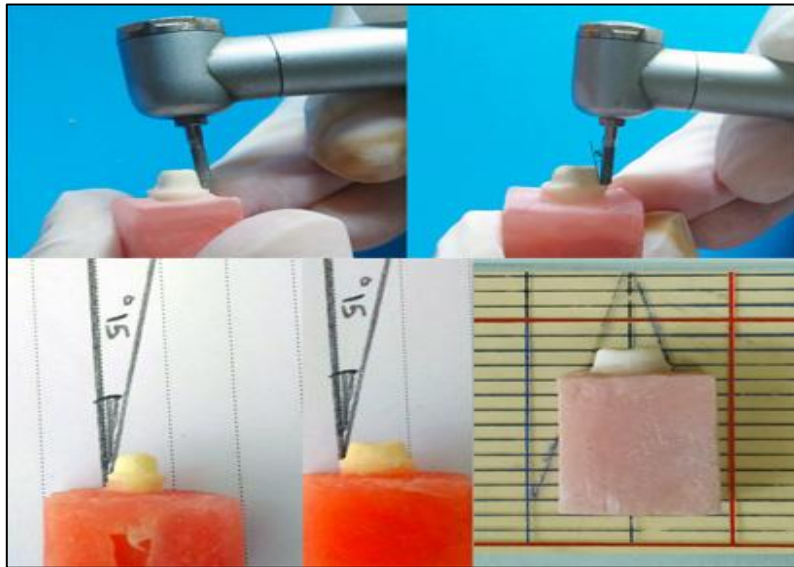
حضرت الأسنان بشكل قليل الثبات وفق التالي:

- حضرت الأسنان بقبضة توربين بسرعة عالية مع تبريد بالهواء والماء.
- طول الجدران المحورية الدهليزية اللسانية ٢,٥ ملم (الطول الإطباقى اللثوي ويقاس من خط الإنهاء حتى أعلى نقطة في السطح الإطباقى).

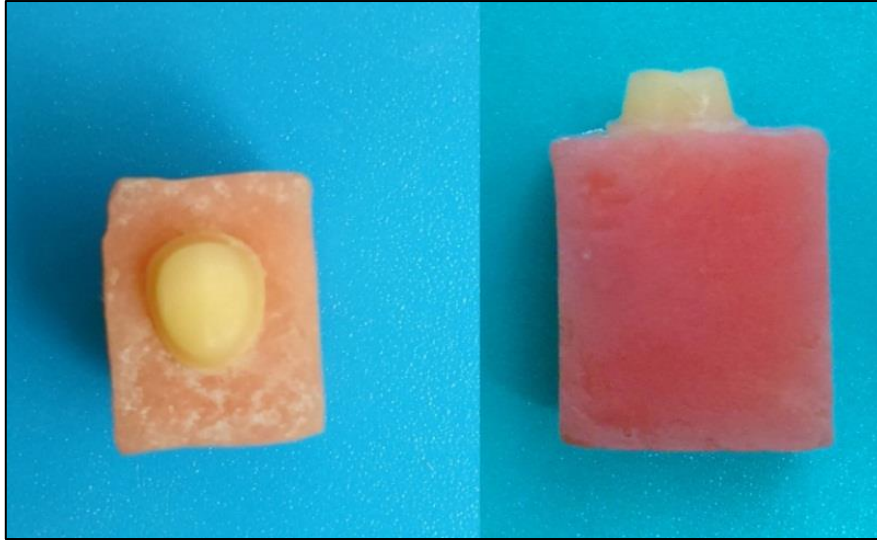
- خط إنهاء على شكل كتف مدور عرضه ١ ملم.
 - تحضير نظامي للسطح الإطباق حسب (Shillingburg & Hobo, 2002) وذلك بالمحافظة على الشكل التشريحي وزوايا خطية محورية إطباقية مدورة.
 - تقارب الجدران المحورية (TOC = ٣٠ درجة) وذلك بالقياس على الورقة الميليمترية.
 - تم التحضير بالسنابل الخشنة في البداية ثم إنهاء التحضير بالسنابل الناعمة.
- بعد انتهاء التحضير وزعت الأسنان عشوائياً إلى مجموعتين:
- المجموعة الأولى: هي المجموعة الشاهدة أقيت على التحضير السابق دون تعديل (الشكل ٢٧):



الشكل (٢٥): طول الجدران المحورية ٢,٥ ملم، عرض الكتف المدور ١ ملم.



الشكل (٢٦): ميلان الجدار الملاصق.



الشكل (٢٧): شكل التحضير النهائي بمنظور جانبي ومنظور إطباق.

المجموعة الثانية: تم إضافة ميزابين محوريين في منتصف السطح الدهليزي ومنتصف السطح اللساني للتحضير السابق وفق التالي (الشكل ٣٠):

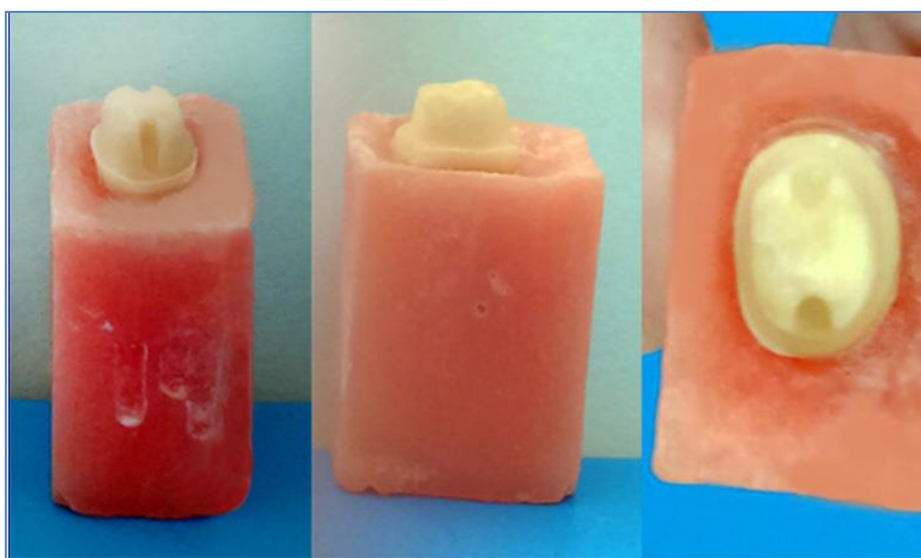
- يحضر الميزاب بقبضة التوربين عالية السرعة مع تبريد متواصل بالهواء والماء بسنبلة مخروطية مدورة الرأس.
- بعد جدار الميزاب اللثوي عن الكتف ٠,٥ ملم.
- عمق الميزاب ١,٤ ملم.
- عرض الميزاب ١,٤ ملم في المنطقة العنقية و ١,٦ في المنطقة الإطباقية.
- الجداران الإنسي والوحشي للميزاب متباعداً إطباقياً وفق ميلان سنبلة التحضير ٦ درجات.
- تم تحضير الميزاب الدهليزي بنفس مواصفات الميزاب اللساني مع تأمين توازي الميزابين ووجودهما في منتصف السطح.
- يكون الشكل النهائي للميزاب بشكل حرف U بزوايا مدورة.



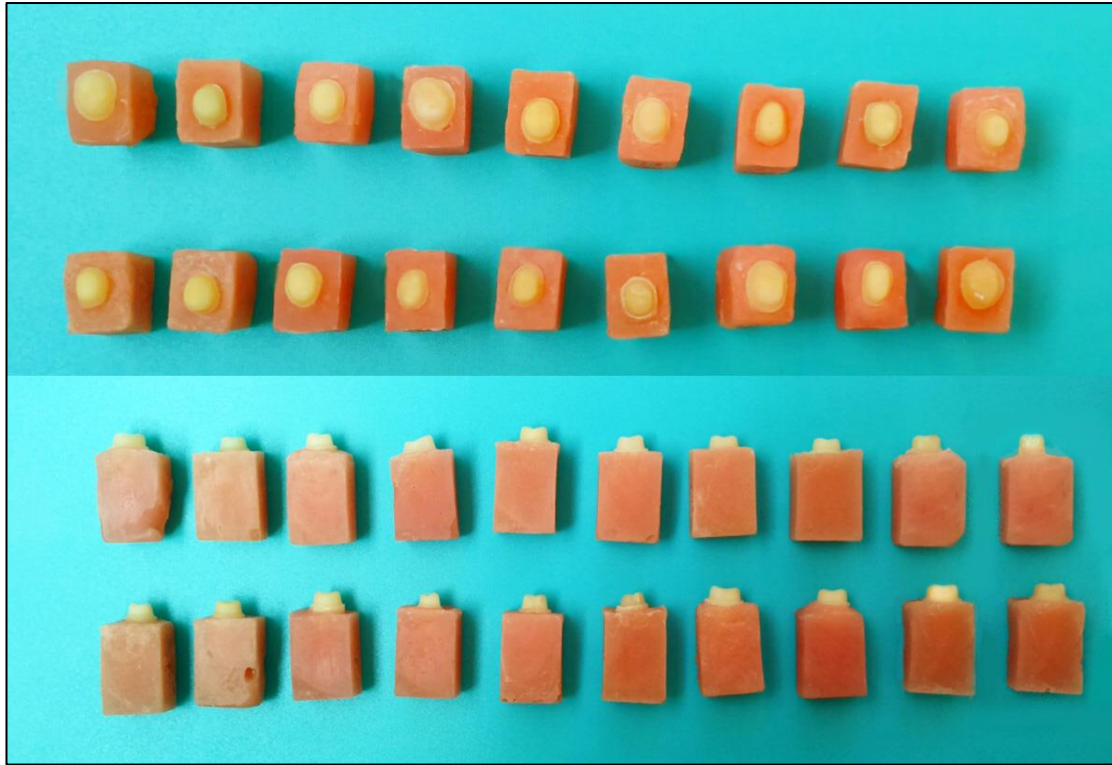
الشكل (٢٨): تحضير الميزاب.



الشكل (٢٩): التأكد من قياسات التحضير بالمسبر اللثوي.

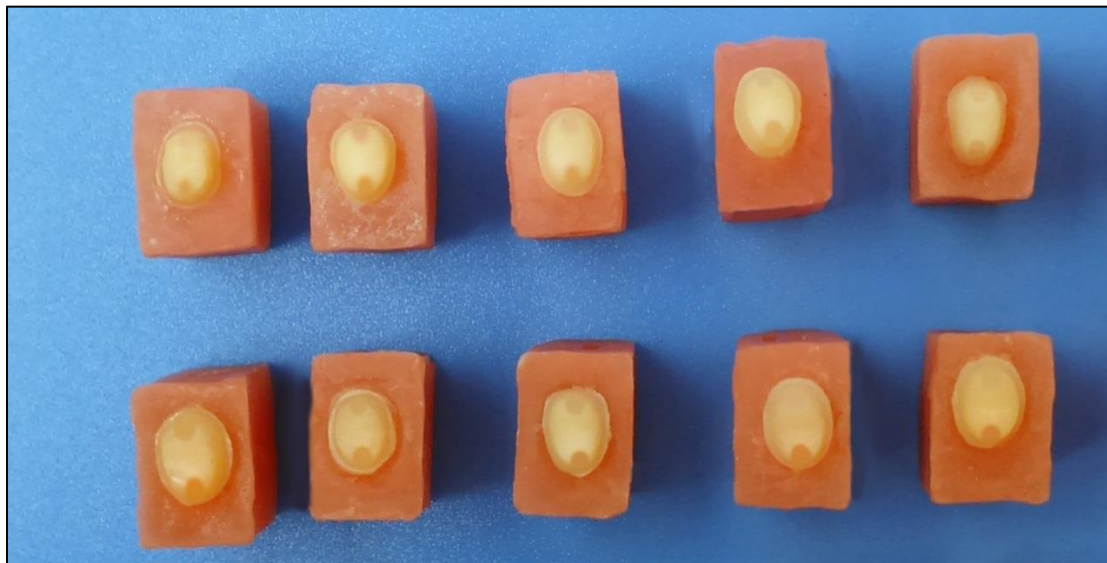


الشكل (٣٠): شكل التحضير النهائي.



الشكل (٣١): عينة المجموعة الأولى والثانية بعد التحضير بمنظور إطباقي ومنظور جانبي.

تم إعطاء رقم لكل دعامة من ١-١٠ للمجموعة الأولى ومن ١١-٢٠ للمجموعة الثانية وسجل على السطح الدهليزي للراتنج وحفظت العينات في المصل الفيزيولوجي بدرجة حرارة الغرفة.



الشكل (٣٢): عينة الميزاب بعد تحضير الميازيب.

٢-٣-٢ مرحلة خراط التيجان الخزفية:

- تم إزالة الضاحكة الثانية السفلية من المثال الجبسي القياسي بواسطة المنشار مع الحفاظ على المجاورات سليمة وإزالة جزء من قاعدة المثال بحيث يشكل مسكناً للقالب الراتنجي الموضوع ضمنه السن المحضر كما هو موضح بالشكل (٣٣)، الهدف من هذه العملية هو تأمين ارتكاز صحيح للكاميرا أثناء عملية التصوير ليتم التقاط الصورة وفق المحور الطولي للسن بالإضافة لتأمين حجم موحد للتاج النهائي، استخدم المثال المعدل لكامل العينة حيث تزال الدعامة بعد الانتهاء من التصوير وتوضع الدعامة التالية.



الشكل (٣٣): وضعية القالب ضمن المثال المعدل.

- تم رش البودرة الخاصة cerec optispray بعد وضع الدعامة ضمن المثال المعدل على بعد ١٠-١٥ ملم عن السطح الإطباقى للدعامة (الشكل ٣٤).



الشكل (٣٤): رش البودرة على الدعامة.

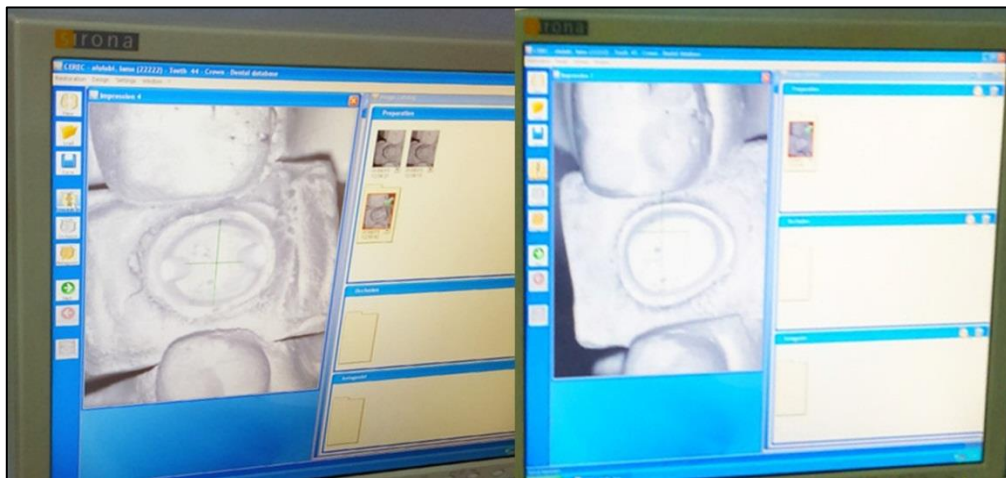


الشكل (٣٥): المثال جاهز لالتقاط الصورة الرقمية.

- تم تأمين ارتكاز الكاميرا وحشي الدعامة أثناء التقاط صورة التحضير، تم التأكد من صحة الصورة برؤية حواف التحضير بشكل واضح ورؤية كافة جدران التحضير من المنظور الإطباق (الشكل ٣٦) و (الشكل ٣٧).



الشكل (٣٦): ارتكاز الكاميرا أثناء التصوير.



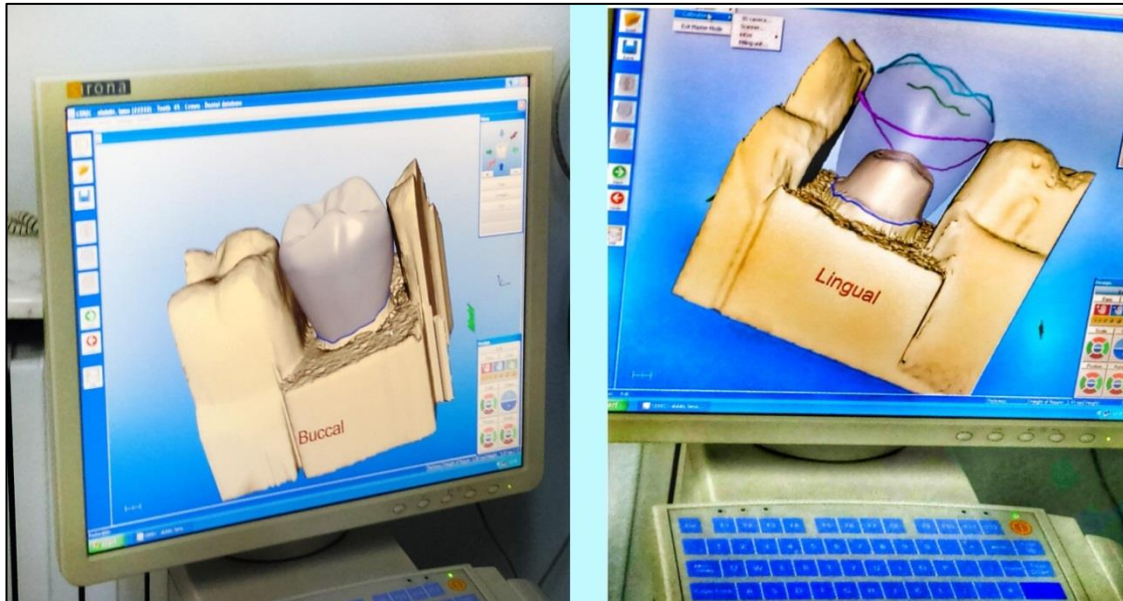
الشكل (٣٧): الصورة الرقمية للدعامات.

- بعد الحصول على الصورة الرقمية للدعامة تم رسم حواف التحضير (اللون الأزرق) (الشكل ٣٨) وتصميم التعويض باختيار نوع البلوك الخزفي ؛ تاج كامل لضاحك ثاني سفلي، المادة (Vita Mark II)، ثم تم إعطاء الأمر بالخرط.

- تم اعتماد القياسات المقترحة من قبل شركة Sirona للفرجة Adhesive gap بمقدار ٥٠ ميكرون وThickness الحواف Margin ٣٠ ميكرون ووحدة هذه القيم لكامل العينة.



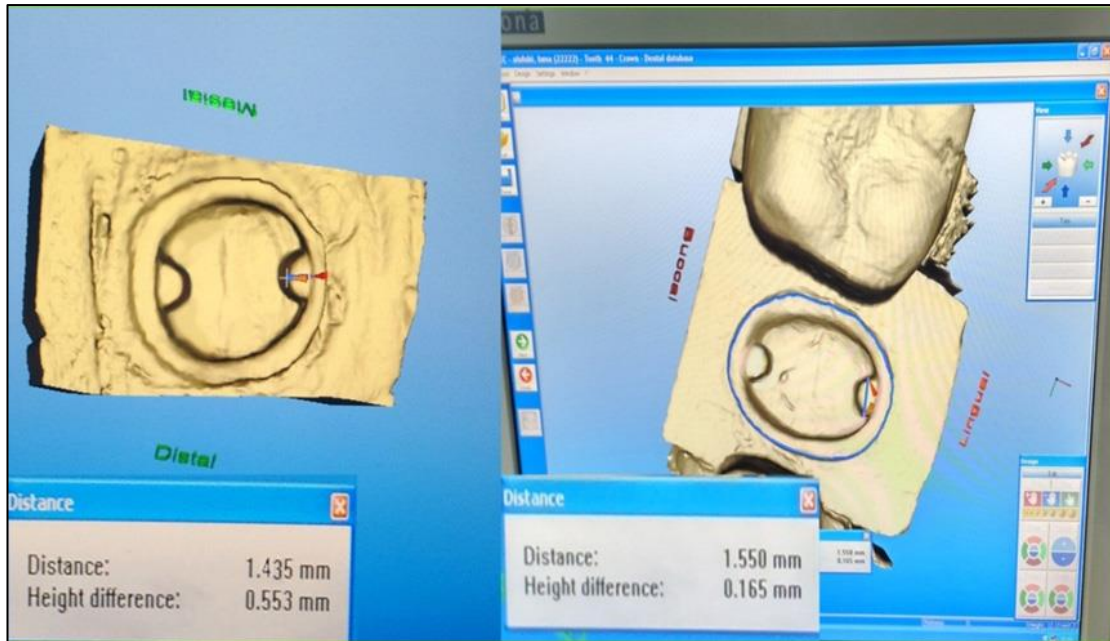
الشكل (٣٨): الصورة الرقمية للدعامة، رسم حواف التحضير.



الشكل (٣٩): تصميم التاج النهائي.



الشكل (٤٠): باطن التاج النهائي لعينتين مختلفتين ونلاحظ ظهور المياريب.



الشكل (٤١): قياس عمق الميزاب وعرضه بواسطة الجهاز.

تقوم آلة الخراط بخرط البلوك تبعاً للتصميم تحت التبريد بالماء وتستغرق عملية الخراط ١٢ دقيقة لكل تاج، تم حفظ التاج النهائي في وعاء مرقم بنفس رقم الدعامة التابعة له وجهزت العينات لقياس الانطباق (الشكل ٤٢).



الشكل (٤٢): جهاز الخراط.



الشكل (٤٣): التيجان النهائية للمجموعتين.

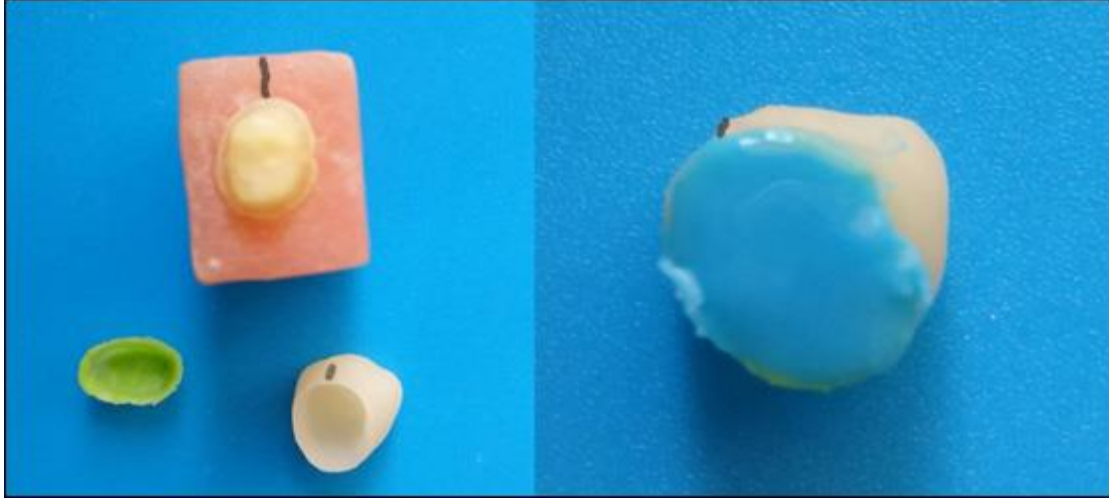


الشكل (٤٤): باطن التيجان النهائية للمجموعة الثانية.

٢-٣-٣ مرحلة قياس الانطباق الداخلي:

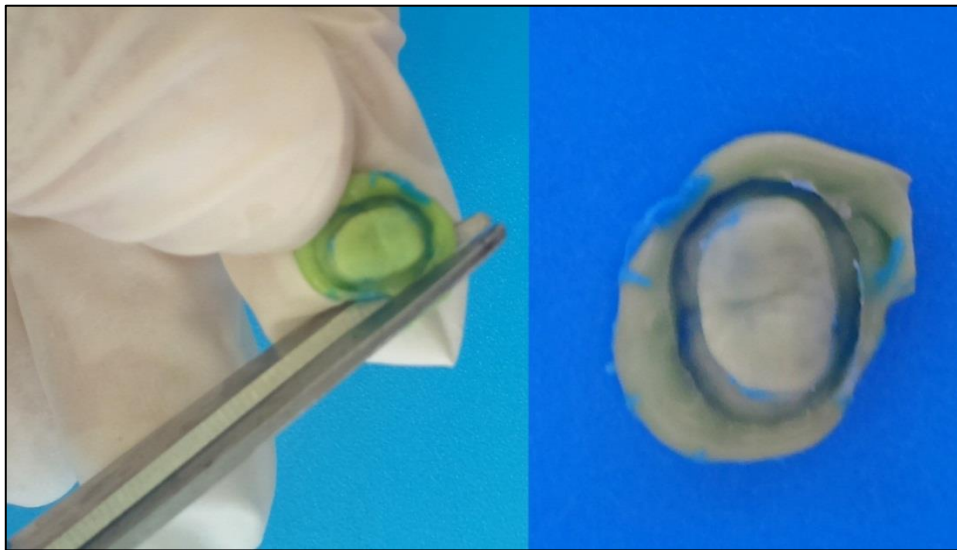
- غسلت الدعامة والتيجان بالماء وجففت جيداً بتيار هوائي.
- استخدمت طريقة النسخ Replica ، حيث تم حقن المطاط الرخو التكتيفي من اللون الأخضر ضمن باطن التاج باستخدام المدفع المطاطي ثم وضع التاج على الدعامة مع تطبيق ضغط الإصبع بشكل عمودي على المحور الطولي للسن مع رسم خط طولي باللون الأسود على التاج و القالب الراتنجي لضمان وضع السن وفق المحور الصحيح.
- تم فك التاج عن الدعامة بعد تمام تصلب المطاط لنحصل على طبقة مطاط من اللون الأخضر تمثل الانطباق الداخلي للتاج أو الفرجة الداخلية (الشكل ٤٥).

- حقن المطاط من اللون الأزرق ضمن طبقة المطاط السابقة (الشكل ٤٥).

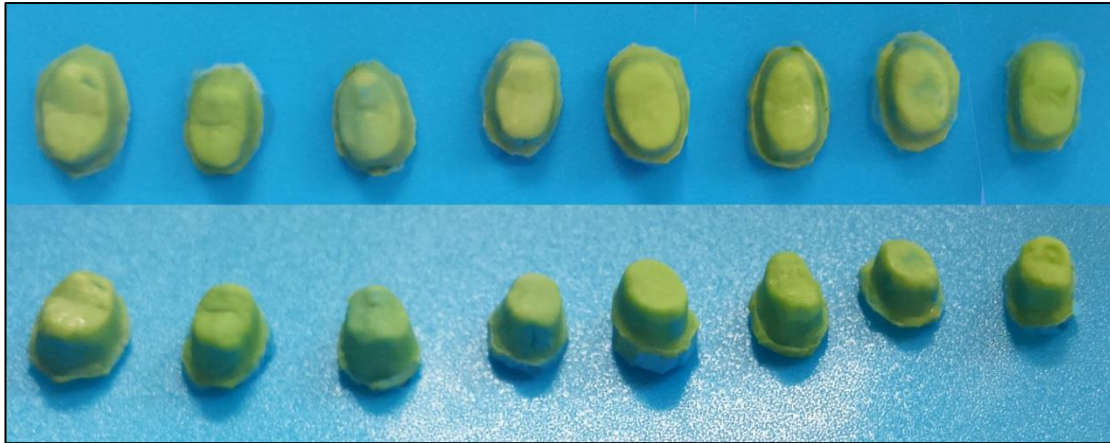


الشكل (٤٥): طبقة المطاط الأخضر الممتلئة للفرجة الداخلية، حقن المطاط الأزرق ضمن التاج الحاوي على طبقة المطاط الأخضر.

- تم إزالة المطاط من باطن التاج بعد تمام تصلب المطاط لنحصل على دعامة مطاطية مماثلة للدعامة المحضرة وعليها طبقة من المطاط الأخضر الممتلئ للفرجة الداخلية، قصت الزوائد بواسطة المقص مع الانتباه لحواف التحضير، كررت العملية مرتان لكل دعامة للقيام بالمقاطع الإنسية الوحشية والدهليزية اللسانية (الشكل ٤٦).

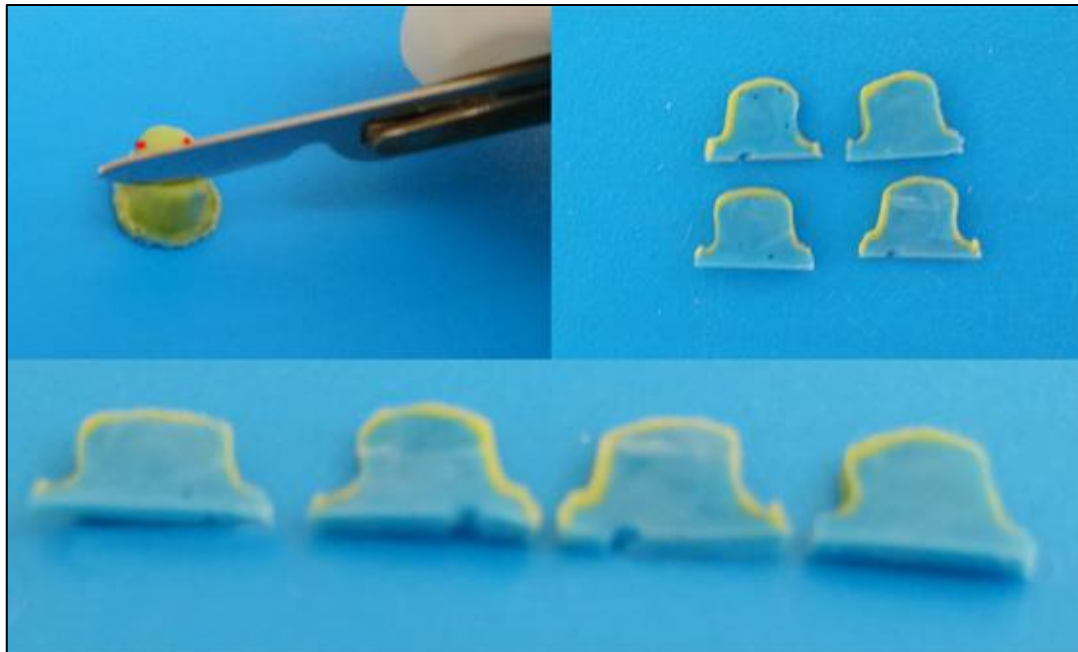


الشكل (٤٦): الدعامة المطاطية، قص الزوائد بواسطة المقص.

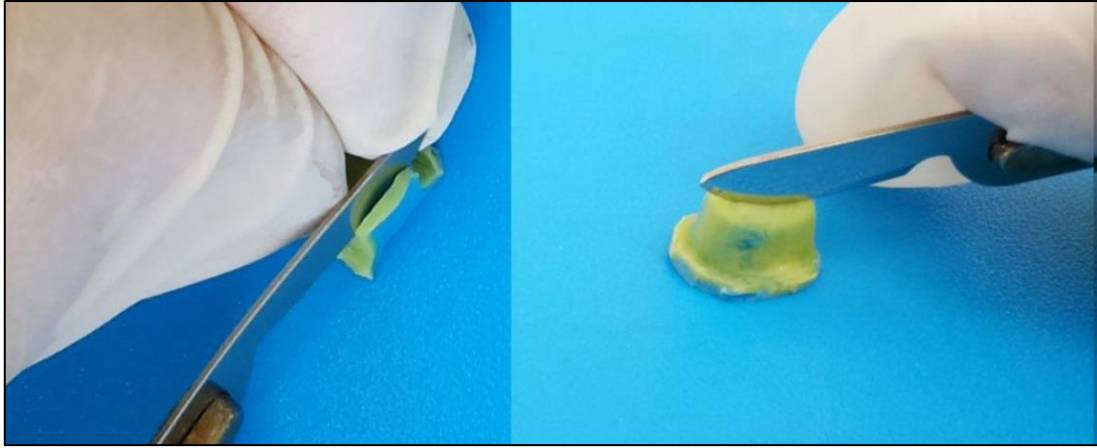


الشكل (٤٧): جزء من الدعامات المطاطية.

- استخدم المشروط الجراحي ذو الشفرة رقم ١٢ لعمل مقاطع بثخانة ٢٠٠ ميكرون تقريباً للدعامات المطاطية، تم عمل ثمان مقاطع لكل دعامة، مقطعان دهليزيان ومقطعان لسانيان في المستوى الإنسي الوحشي ومقطعان إنسيان ومقطعان وحشيان في المستوى الدهليزي اللساني (الشكل ٤٨، ٤٩)، تم تأمين توازي القطع بواسطة الورقة الميليميتريّة.

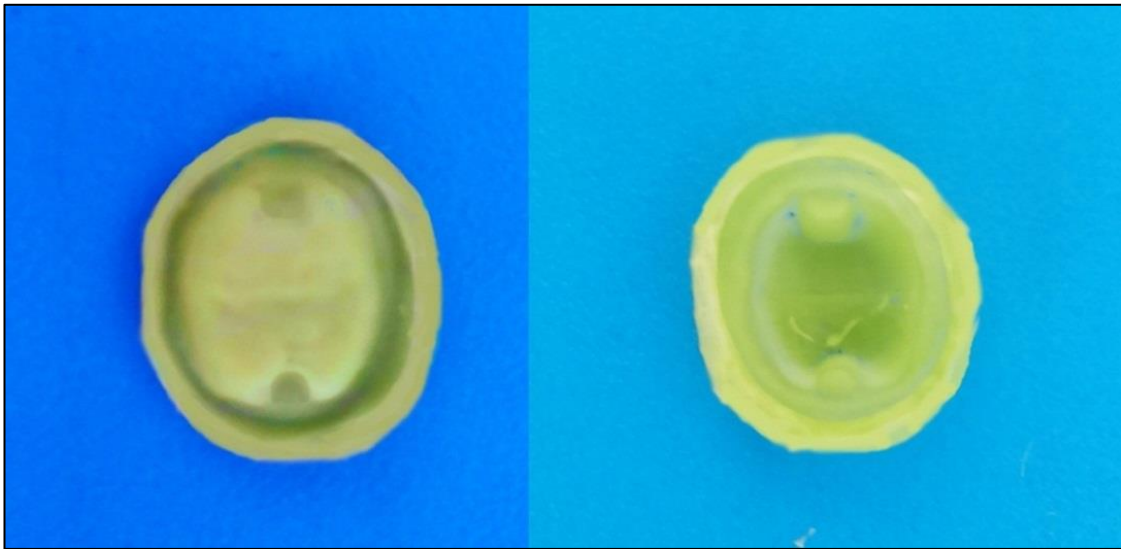


الشكل (٤٨): عمل المقاطع الإنسية الوحشية.



الشكل (٤٩): عمل المقاطع الدهليزية اللسانية.

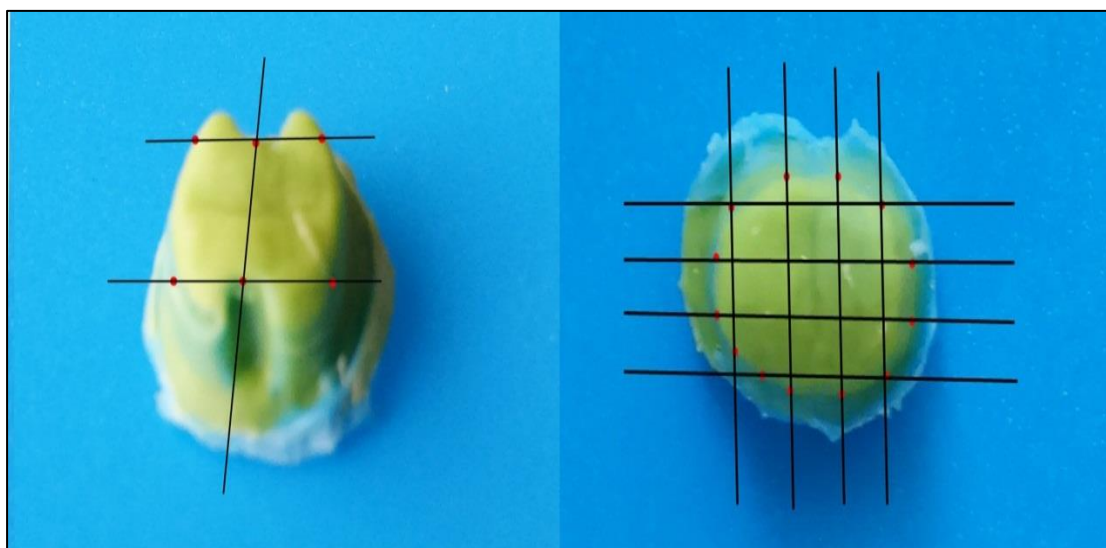
- بالنسبة لعينة الميزاب، تم إضافة ثلاث مقاطع على المقاطع السابقة، مقطع دهليزي لساني مار في منتصف الميزاب الدهليزي واللساني، ومقطع أنسي وحشي مار في منتصف الميزاب الدهليزي، ومقطع أنسي وحشي مار في منتصف الميزاب اللساني (الشكل ٥٢).



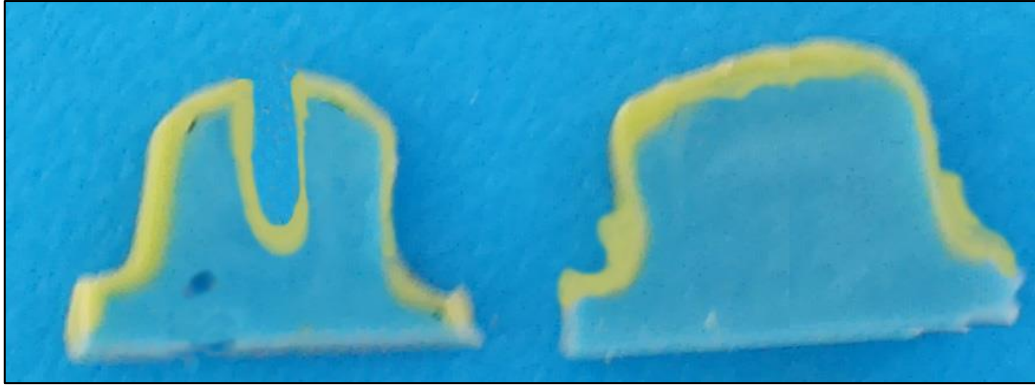
الشكل (٥٠): طبقة المطاط الممثلة للانطباق الداخلي.



الشكل (٥١): الدعامات المطاطية لعينة الميزاب.

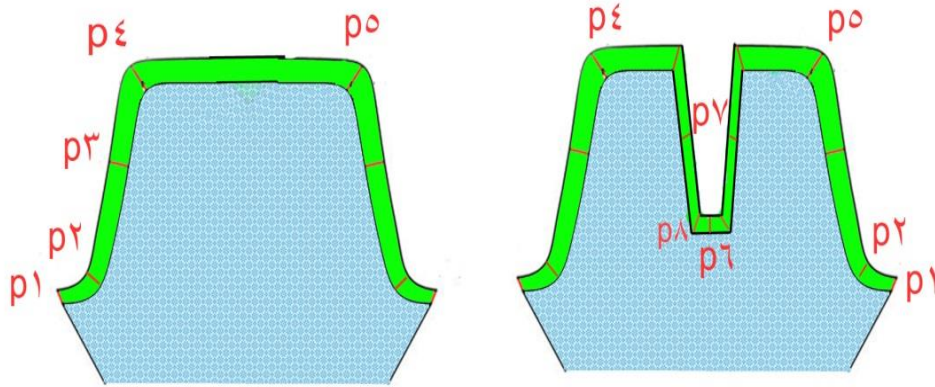


الشكل (٥٢): المقاطع التي تم القيام بها في الدراسة.

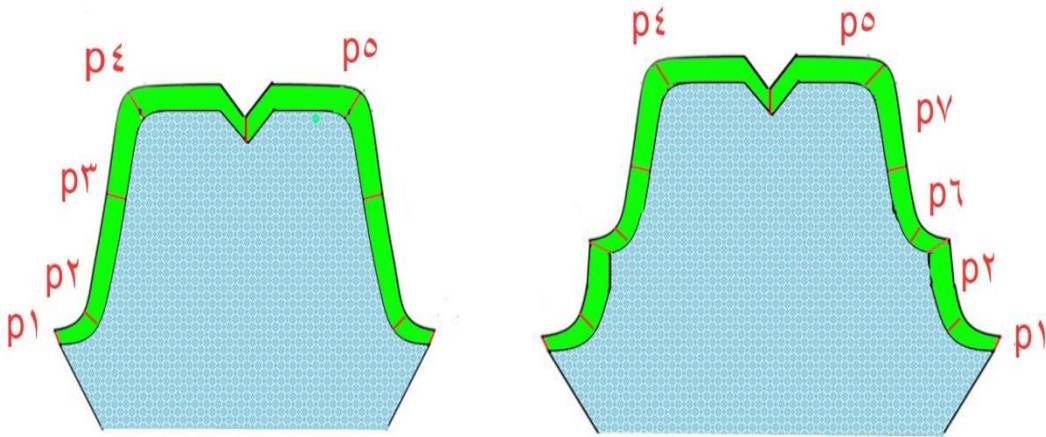


الشكل (٥٣): مقطع أنسي وحشي ومقطع دهليزي لساني لإحدى عينات المجموعة الثانية.

- وضعت المقاطع على سلايدات خاصة وتم دراستها تحت المجهر الضوئي (BX41, Olympus Optical CO. LTD, Japan) خلال ٢٤ ساعة، تم قياس ١٢ نقطة (٣ نقاط من كل مقطع من المقاطع الأربعة إما الدهليزية اللسانية أو الإنسية الوحشية) لكل من المتغيرات التالية: الجدار الإنسي، الجدار الوحشي، الجدار الدهليزي، الجدار اللساني، زاوية الكتف الداخلية الإنسية، زاوية الكتف الداخلية الوحشية، زاوية الكتف الداخلية الدهليزية، زاوية الكتف الداخلية اللسانية، خط الإنهاء الإنسي، خط الإنهاء الوحشي، خط الإنهاء الدهليزي وخط الإنهاء اللساني، بالنسبة للمنطقة الإطباقية فتم دراسة ٢٤ نقطة، ١٢ نقطة من المقاطع الدهليزية اللسانية و ١٢ نقطة من المقاطع الإنسية الوحشية (الشكل ٥٤).
- بالنسبة لمقاطع الميزاب درست النقاط الموضحة بالشكل (٥٤)، وهي المنطقة الإطباقية، الجدار المحور الإنسي، الجدار المحوري الوحشي، الجدار اللبي الدهليزي، الجدار اللبي اللساني، الزاوية المحورية اللثوية (الإنسية، الوحشية، الدهليزية ، اللسانية)، الجدار اللثوي، تم دراسة ١٢ نقطة لكل متغير.

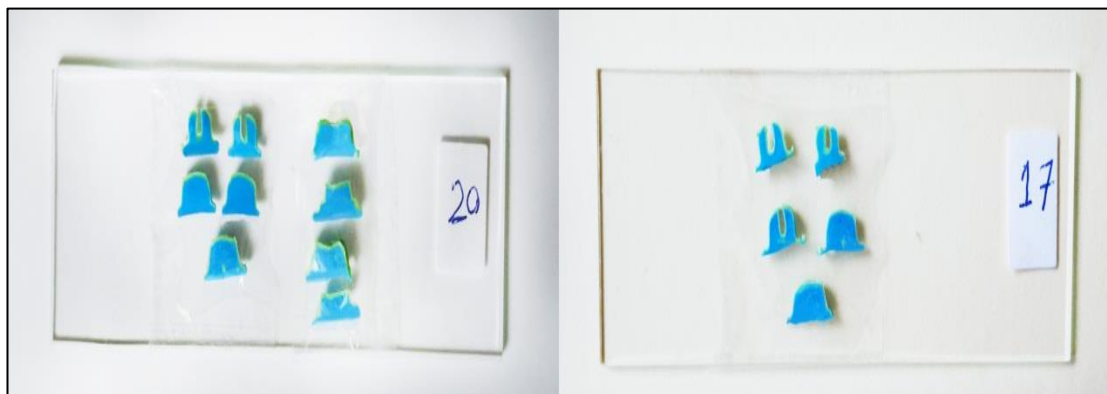


- p1: زاوية الكتف الخارجية.
 p2: زاوية الكتف الداخلية.
 p3: الجدار المحوري (الأنسي، الوحشي)
 p4,5: المنطقة الإطباقية. خط الإنهاء عموماً.
 p6: الجدار اللثوي للميزاب.
 p7: الجدار المحوري
 p8: الزاوية اللثوية للميزاب.
 (الأنسي، الوحشي) للميزاب.



- p1: زاوية الكتف الخارجية.
 p2: زاوية الكتف الداخلية.
 p3: الجدار المحوري (الدهليزي، اللساني)
 p4,5: المنطقة الإطباقية. خط الإنهاء عموماً.
 p6: الجدار اللثوي للميزاب.
 p7: الجدار اللبي للميزاب.

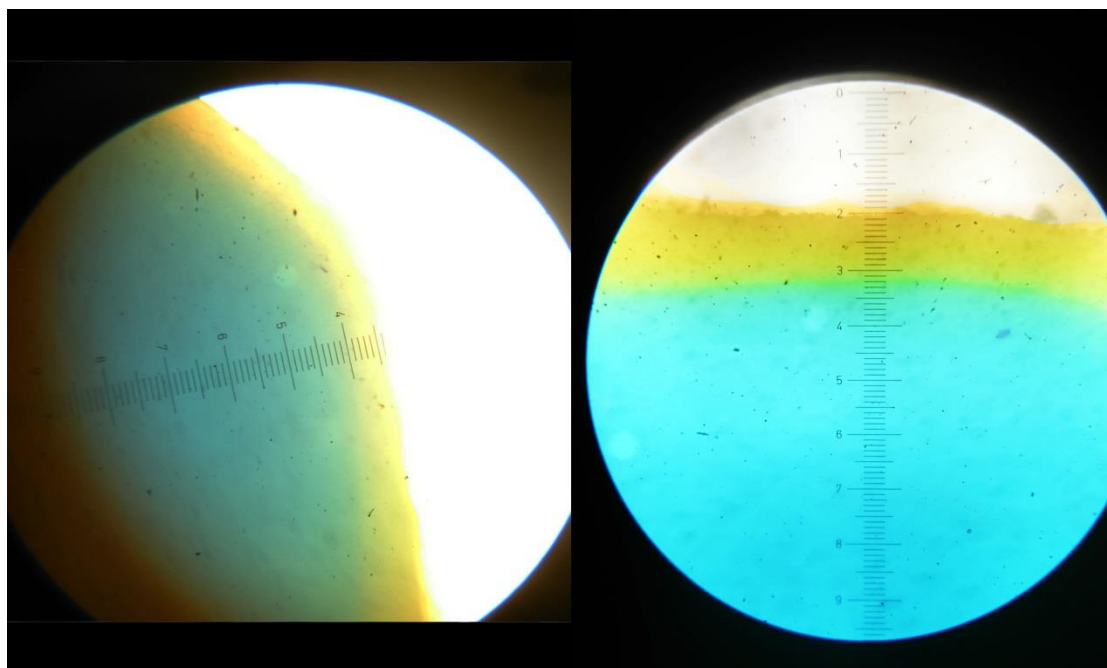
الشكل (٥٤): متغيرات الانطباق الداخلي المدروسة.



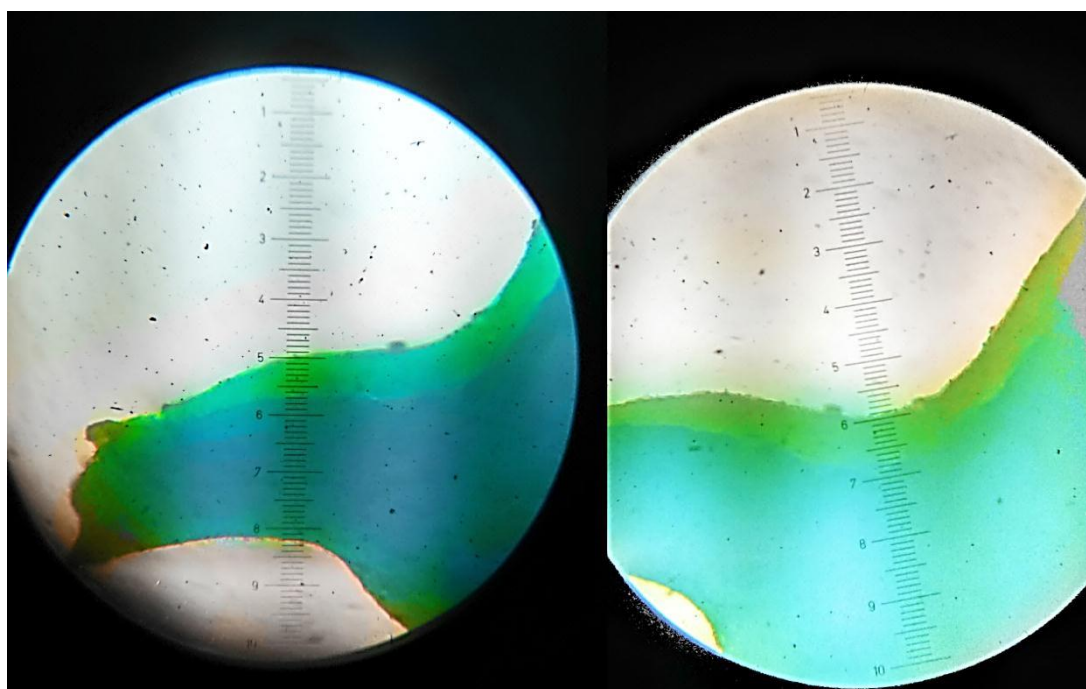
الشكل (٥٥): المقاطع الإنسية الوحشية والدهليزية اللسانية لجزء من عينات الميزاب.



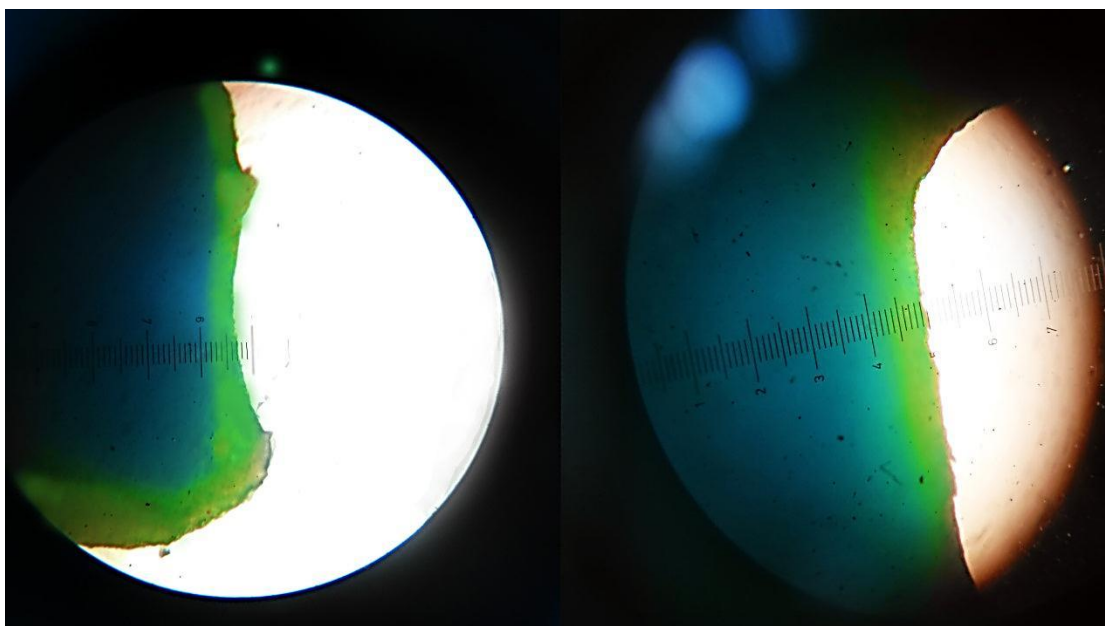
الشكل (٥٦): دراسة الانطباق الداخلي تحت المجهر.



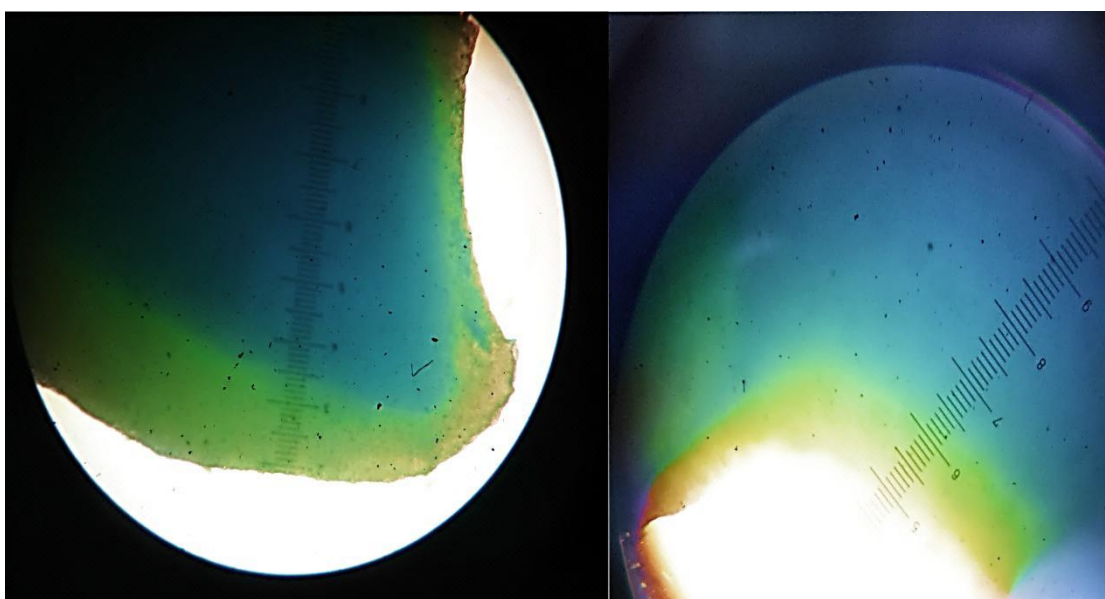
الشكل (٥٧): صورة تحت التكبير 10×10 تبين قياس المنطقة الإطباقية (اليمين) والجدار الإنسي (اليسار) لإحدى العينات من المجموعة الشاهدة، القياس بالميكرون، اللون الأخضر يمثل الانطباق الداخلي.



الشكل (٥٨): قياس زاوية الكتف الداخلية (اليمين)، خط الإنهاء (اليسار) لإحدى عينات المجموعة الشاهدة تحت التكبير 10×10 .

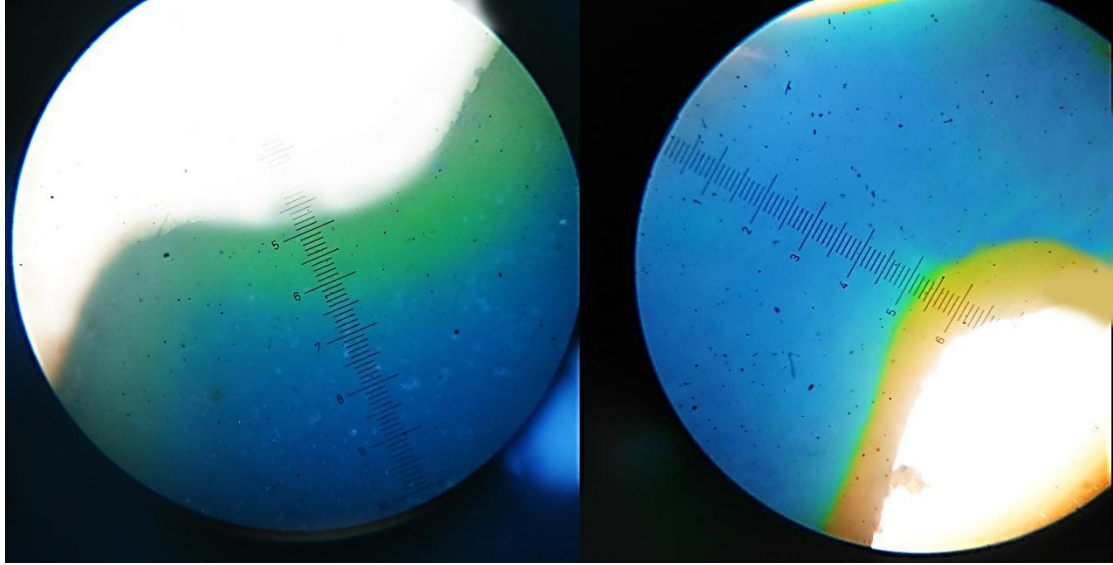


الشكل (٥٩): قياس جدار الميزاب تحت التكبير ١٠×١٠.



الشكل (٦٠): قياس الجدار اللثوي للميزاب (اليمين)، المنطقة الإطباقية (اليسار) لإحدى عينات مجموعة

الميزاب تحت التكبير ١٠×١٠.



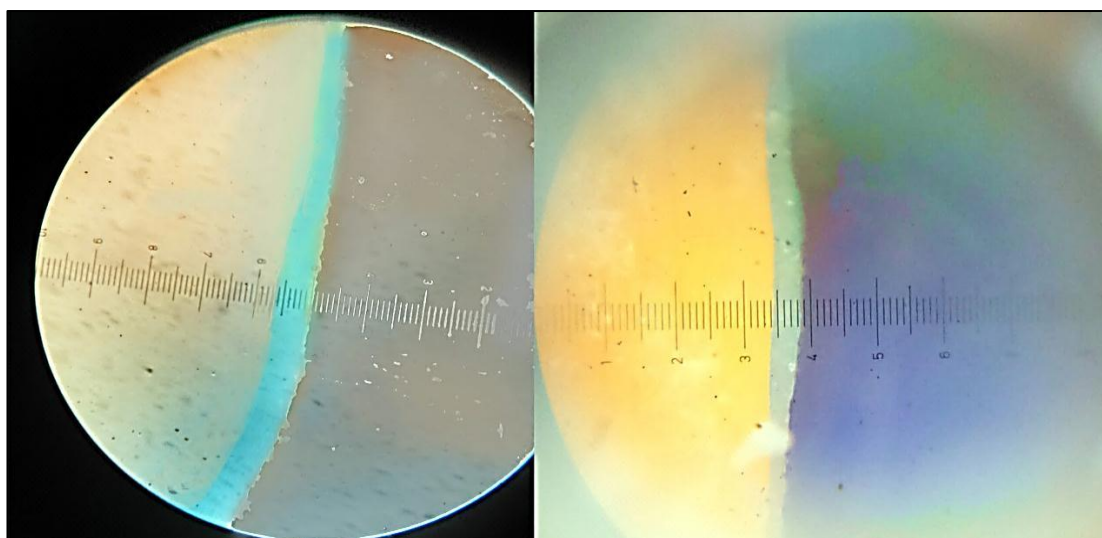
الشكل (٦١): قياس الزاوية اللثوية المحورية للميزاب بالمقطع الإنسي الوحشي (اليمين)، الزاوية اللثوية المحورية للميزاب بالمقطع الدهليزي اللساني (اليسار) لإحدى عينات مجموعة الميزاب تحت التكبير 10×10 .

٢-٣-٤ مرحلة قياس الانطباق الحفافي:

تم تلوين حواف التاج باللون الأسود ومن ثم حقن المطاط التكتيفي من اللون الأزرق ضمن باطن التاج، وضع التاج على الدعامة وفق المحور الطولي للسن مع تطبيق ضغط الإصبع، تمت إزالة الزوائد بواسطة المشروط بعد تمام تصلب المطاط ثم وضع التاج تحت المجهر. قيس الانطباق الحفافي لكل تاج باستخدام المجهر الضوئي (BX41, Olympus Optical) تحت التكبير 10×10 في ٤٠ نقطة ١٠ نقاط من كل سطح حيث يظهر مقدار الانفتاح الحفافي باللون الأزرق كما هو موضح بالشكل (٦٢، ٦٣).



الشكل (٦٢): قياس الانطباق الحفافي.



الشكل (٦٣): قياس الانطباق الحفافي تحت التكبير ١٠×١٠.

٢-٣-٥ مرحلة الصاق التيجان:

ثبتت العينات باستخدام الإسمنت الراتنجي ثنائي التصلب (Multilink N, Ivoclar Vivadent)

وفق تعليمات الشركة المصنعة باتباع الخطوات التالية:

أولاً: معالجة السطح الداخلي للتعويض:

١- نظف التعويض وطهر بالكحول بتركيز ٩٩%، ثم غسل بتيار من الماء والهواء، وجفف بالهواء.

٢- خرش السطح الداخلي للتعويض بحمض فلور الماء (Porcelain Etching Gel,)
(Chaperlin & Jacobs Ltd, American Dental Supply) بتركيز ٥% لمدة ١ دقيقة
ثم غسل بتيار من الماء والهواء وجفف بالهواء.

٣- طبقت مادة الربط المضاعف (MonoBond S, Ivoclar Vivadent) لمدة ٦٠ ثانية ثم
نشرت بتيار خفيف من الهواء.

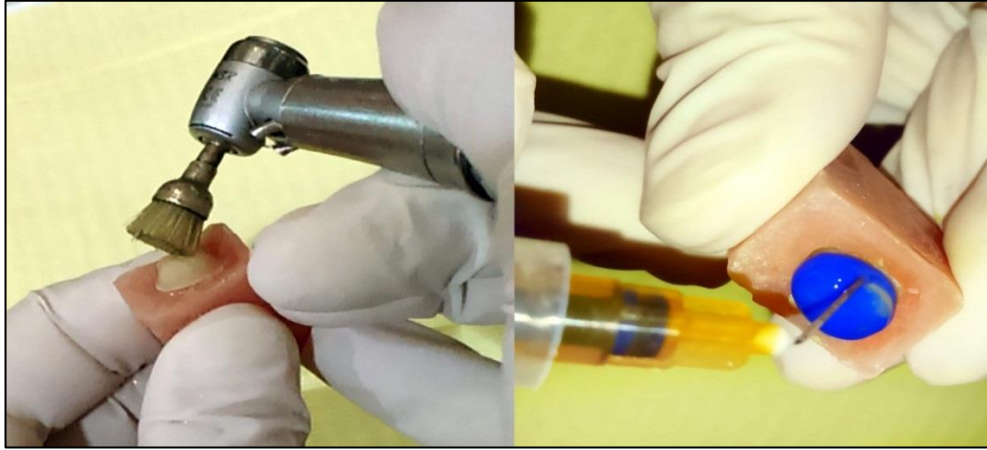
٤- طبقت مادة الربط العاجي (Tetric N, Ivoclar Vivadent)، ونشرت بتيار خفيف من
الهواء.



الشكل (٦٤): تخريش الخزف بحمض فلور الماء.

ثانياً: معالجة سطح الدعامه:

- ١- نظفت سطوح الأسنان المحضرة بمسحوق الخفان الخالي من الفلور (Prophylaxis Paste, SS White) والفرشاة وغسلت بتيار من الماء والهواء.
- ٢- خرشت سطوح الأسنان المحضرة بتطبيق حمض الفوسفور بتركيز ٣٧% (Meta Etchant, Metabiomed CO, LTD) لمدة ١٥ ثانية ثم غسلت بتيار من الماء والهواء.
- ٣- طبقت مادة الربط العاجي (Tetric N, Ivoclar Vivadent) على السطوح المحضرة ونشرت بتيار من الهواء.



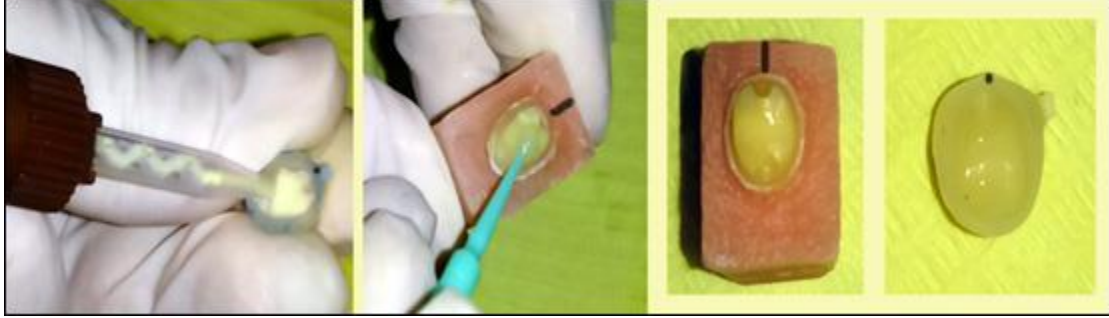
الشكل (٦٥): معالجة سطح الدعامه: تنظيف السطح بمسحوق الخفان (الصورة اليسرى)، تخريش الدعامه بحمض الفوسفور (الصورة اليمنى).

ثالثاً: إصاق التعويض:

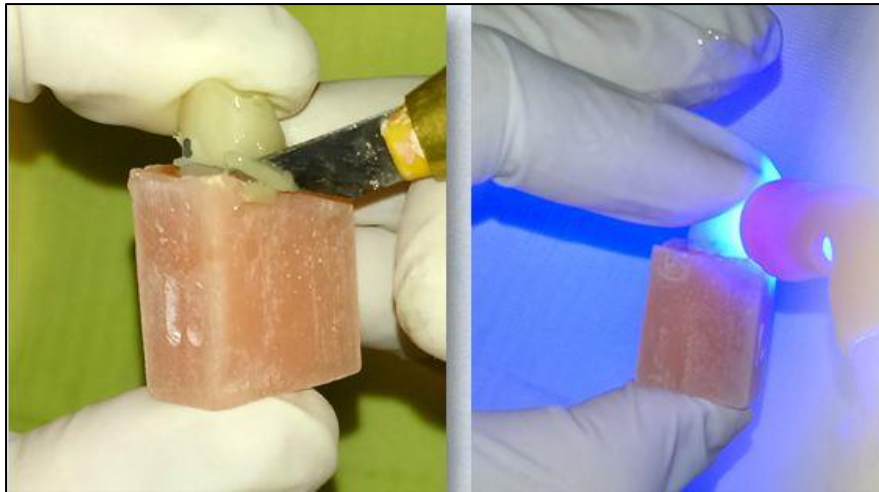
- ١- وضع الإسمنت الراتنجي ثنائي التصلب (Multilink N, Ivoclar Vivadent) ضمن السطح الداخلي للتاج، ثم وضع التعويض في مكانه على الدعامات مع تطبيق ضغط الإصبع، وتم التأكد من توضع من خلال تحري انطباق الخط المرسوم على التاج مع الخط المرسوم على القالب الراتنجي والرؤية المباشرة.

٢- تم التصليب لمدة ثانيتين ثم أزيلت الزوائد الإسمنتية بواسطة المشرط.

٣- صلب الإسمنت الراتنجي من الجهة الدهليزية والطاحنة واللسانية لمدة ٤٠ ثانية لكل سطح باستخدام جهاز التصليب الضوئي.



الشكل (٦٦): تطبيق مادة الربط العاجي، تطبيق الإسمنت الراتنجي.



الشكل (٦٧): إزالة الزوائد بواسطة المشرط، التصليب الضوئي.

حفظت العينات في المصل الفيزيولوجي بدرجة حرارة الغرفة لحين إجراء الاختبارات.

٢-٣-٦ مرحلة اختبار مقاومة الشد:

أولاً: تحضير العينات:

١- غمرت التيجان الملصقة على الدعامات بالراتنج المتماسك ذاتياً باستخدام قالب مماثل للقالب المستخدم لصنع القاعدة تجنباً لحدوث كسر التعويض عند إجراء الاختبار.

٢- تم التأكد من وضع القالب الراتنجي ضمن المحور الطولي للسن وبشكل مواز للقالب المغمورة به الدعامة باستخدام المخطط السني.

٣- تم التأكد من إزالة الزوائد باستخدام المشروط الجراحي أثناء المرور بالمرحلة العجينية للراتنج.

٤- بردت العينات باستخدام تيار متواصل من الماء الجاري عند المرور بالمرحلة الناشئة للحرارة أثناء تصلب الراتنج.

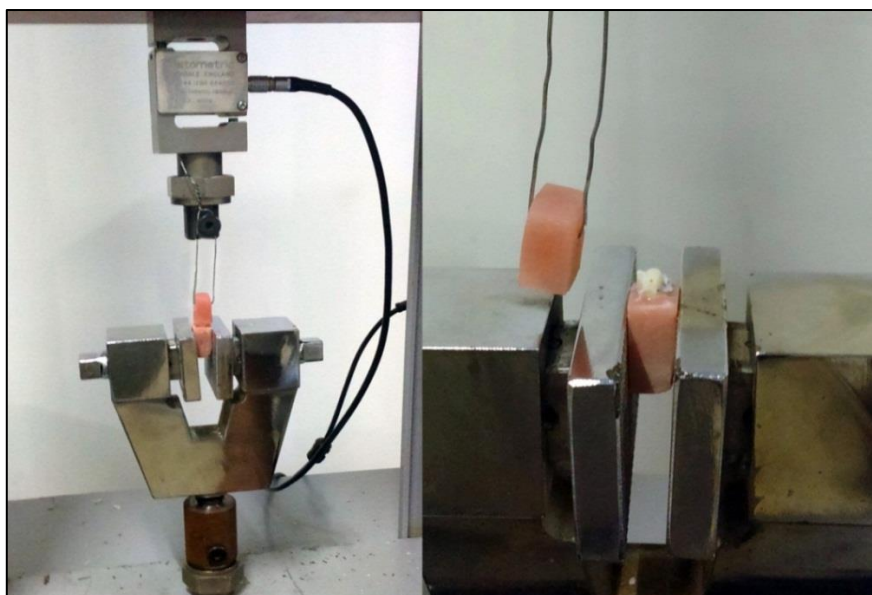
٥- بعد تمام تصلب الراتنج ثقب القالب بواسطة سنبله تنغستن كاريبايد بقطر ١ ملم عند الرأس على بعد ٣ ملم من حافة القالب العلوية.

٦- أدخل سلك تقويمي بقطر ٠,٩ ملم وبطول ١٠ سم لإجراء اختبار الشد.

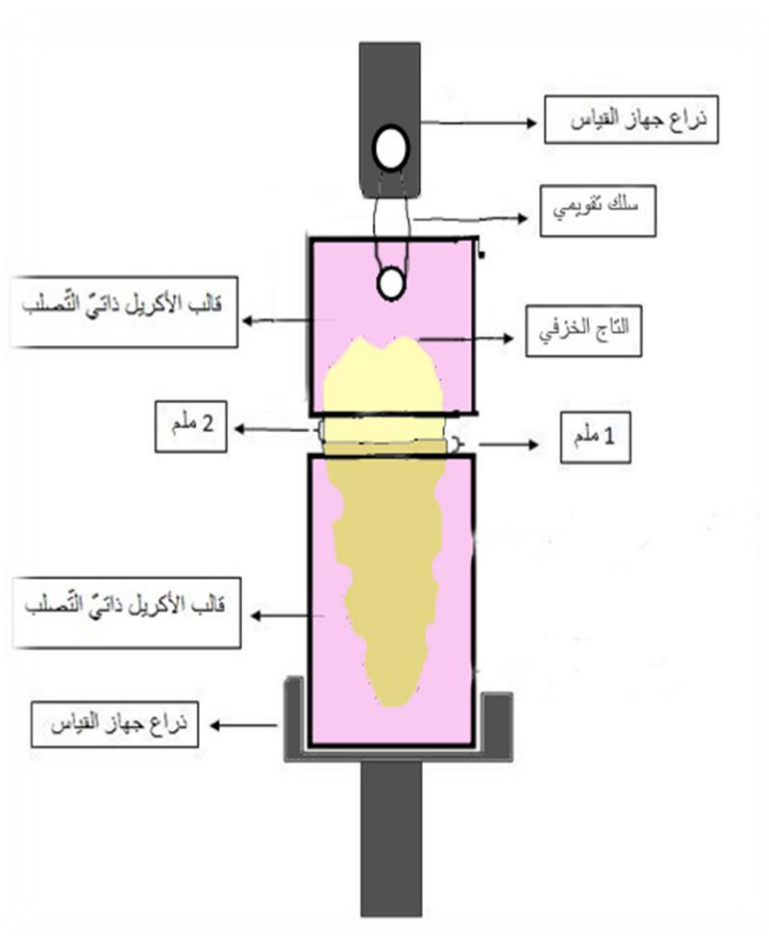
ثانياً: إجراء اختبار مقاومة الشد:

أجري اختبار مقاومة الشد باستخدام جهاز الاختبارات الميكانيكية العام الموجود في مركز البحوث الصناعية (M350.10KN, Testometric Company Ltd., Rochdale, England)، تم تثبيت القاعدة السفلية للدعامة بالجهاز ثم ثبتت القاعدة العلوية الموجود ضمنها التاج بواسطة السلك بالقسم المطبق لقوة الشد.

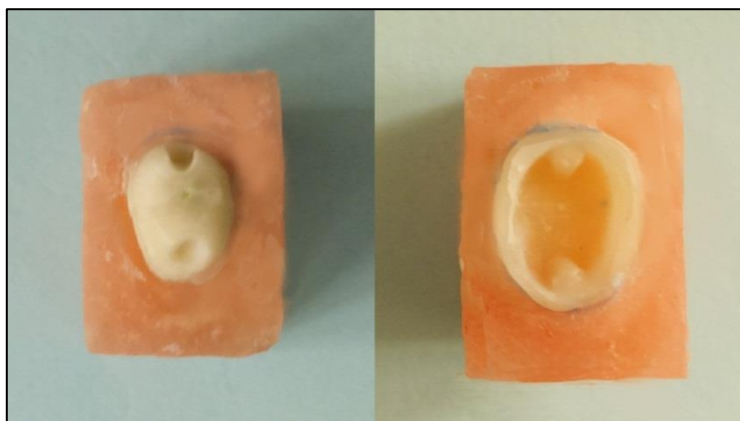
طبقت القوة بسرعة ٠,٥ ملم في الدقيقة حتى فشل التعويض، سواء بحصول انكسار للتعويض أو انكسار حواف التعويض أو فشل ارتباطه، سجل مقدار القوة المسببة للفشل بالنيوتن، كما سجل نمط فشل التعويض في جداول خاصة.



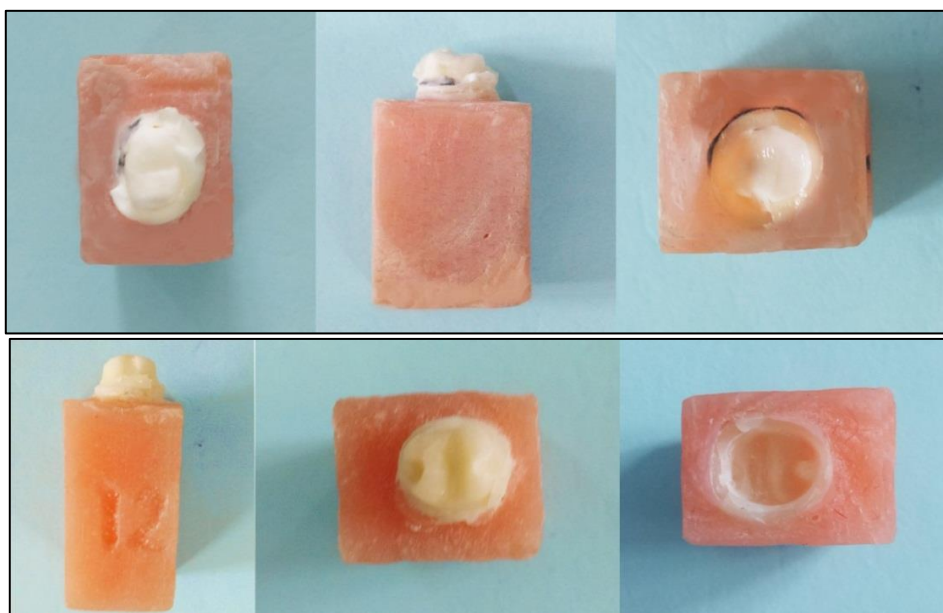
الشكل (٦٨) : القيام باختبار الشد.



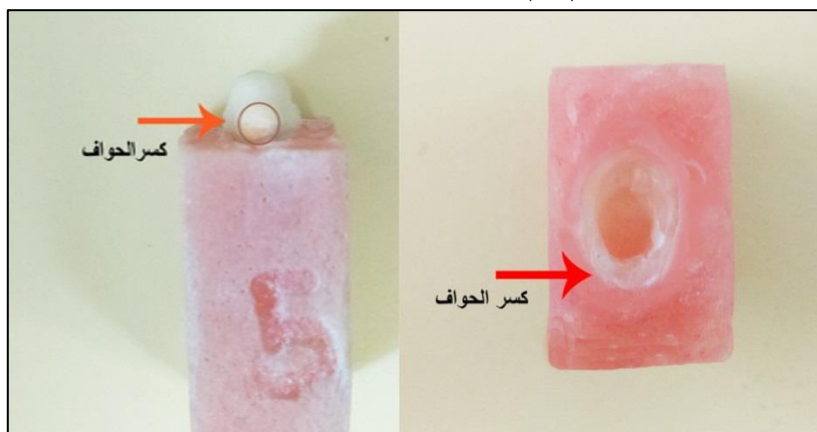
الشكل (٦٩): مخطط ترسمي للعينة موصولة بجهاز الاختبارات الميكانيكية.



الشكل (٧٠): فشل الارتباط دون كسر التعويض.



الشكل (٧١): نمط الفشل المتمثل بكسر التعويض.



الشكل (٧٢): نمط الفشل المتمثل بكسر حواف التعويض.

الباب الثالث: النتائج

Results

٣-١ وصف العينة:

تألفت عينة البحث من ٢٠ دعامة لضاحكة ثنائية سفلية متماثلة في الحجم، قسمت العينة إلى مجموعتين رئيسيتين وفقاً لنمط التحضير حيث اعتبرت المجموعة الأولى مجموعة شاهدة أما المجموعة الثانية فحضرت بميزابين محوريين دهليزي ولساني.

جدول (٢): يوضح النسبة المئوية لتوزيع عينة البحث.

النسبة المئوية	عدد النماذج	المجموعة
٥٠,٠	١٠	١ (الشاهدة)
٥٠,٠	١٠	٢ (تحضير ميزاب محورية)
١٠٠	٢٠	المجموع

٣-٢ الدراسة التحليلية الإحصائية:

٣-٢-١ دراسة الانطباق الداخلي:

أولاً: حُسِبَ مقدار المسافة بين السطح الداخلي للتاج والدعامة المحضرة الممثل للانطباق الداخلي في ١٦٨ نقطة لكل تاج أي ١٦٨٠ للمجموعة الأولى و ١٦٨٠ نقطة للمجموعة الثانية، وزعت كما يلي:

٢٤ نقطة عشوائية للمنطقة الإطباقية لكل تاج، ١٢ نقطة عشوائية للجدار الدهليزي لكل تاج، ١٢ نقطة عشوائية للجدار اللساني لكل تاج، ١٢ نقطة عشوائية للجدار الإنسي لكل تاج، ١٢ نقطة عشوائية للجدار الوحشي لكل تاج، ١٢ نقطة عشوائية عند زاوية الكتف الداخلية الدهليزية

لكل تاج، ١٢ نقطة عشوائية عند زاوية الكتف الداخلية للسانية لكل تاج، ١٢ نقطة عشوائية عند زاوية الكتف الداخلية للإنسية لكل تاج، ١٢ نقطة عشوائية عند زاوية الكتف الداخلية الوحشية لكل تاج، ١٢ نقطة عشوائية لخط الإنهاء الدهليزي لكل تاج، ١٢ نقطة عشوائية لخط الإنهاء اللساني لكل تاج، ١٢ نقطة عشوائية لخط الإنهاء الإنسي لكل تاج، ١٢ نقطة عشوائية لخط الإنهاء الوحشي لكل تاج.

تم حساب المتوسط الحسابي لقيم الانطباق الداخلي لكل متغير من المتغيرات الثلاثة عشر السابقة كما يلي:

قيمة الانطباق الداخلي للتاج في المنطقة الإطباقية = المتوسط الحسابي لنقاط القياس الـ ٢٤ للتاج نفسه.

قيمة الانطباق الداخلي للتاج عند (الجار الإنسي، الجدار الوحشي، الجدار الدهليزي، الجدار اللساني، زاوية الكتف الإنسية، زاوية الكتف الوحشية، زاوية الكتف الدهليزية، زاوية الكتف اللسانية، خط الإنهاء الدهليزي، خط الإنهاء اللساني، خط الإنهاء الوحشي، خط الإنهاء الإنسي) = المتوسط الحسابي لنقاط القياس الـ ١٢ (لكل متغير على حدة) للتاج نفسه.

أدخلت قيم المتغيرات الثلاث عشر السابقة لكل من المجموعة الأولى والثانية في برنامج SPSS20 واستخدم التحليل الإحصائي One Sample Kolmogorov-Smirnov Test لمعرفة نمط توزع المتغيرات، أظهرت النتائج أن المتغيرات تبدي التوزع الطبيعي.

استخدم التحليل الإحصائي Independent-two Samples T-Test لمقارنة الانطباق الداخلي للمتغيرات السابقة بين المجموعتين ويظهر الجدول (٣) قيم المتوسطات والانحراف المعياري وقيمة (P) لكل متغير.

جدول (٣): قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة P لكل متغير من متغيرات الانطباق الداخلي.

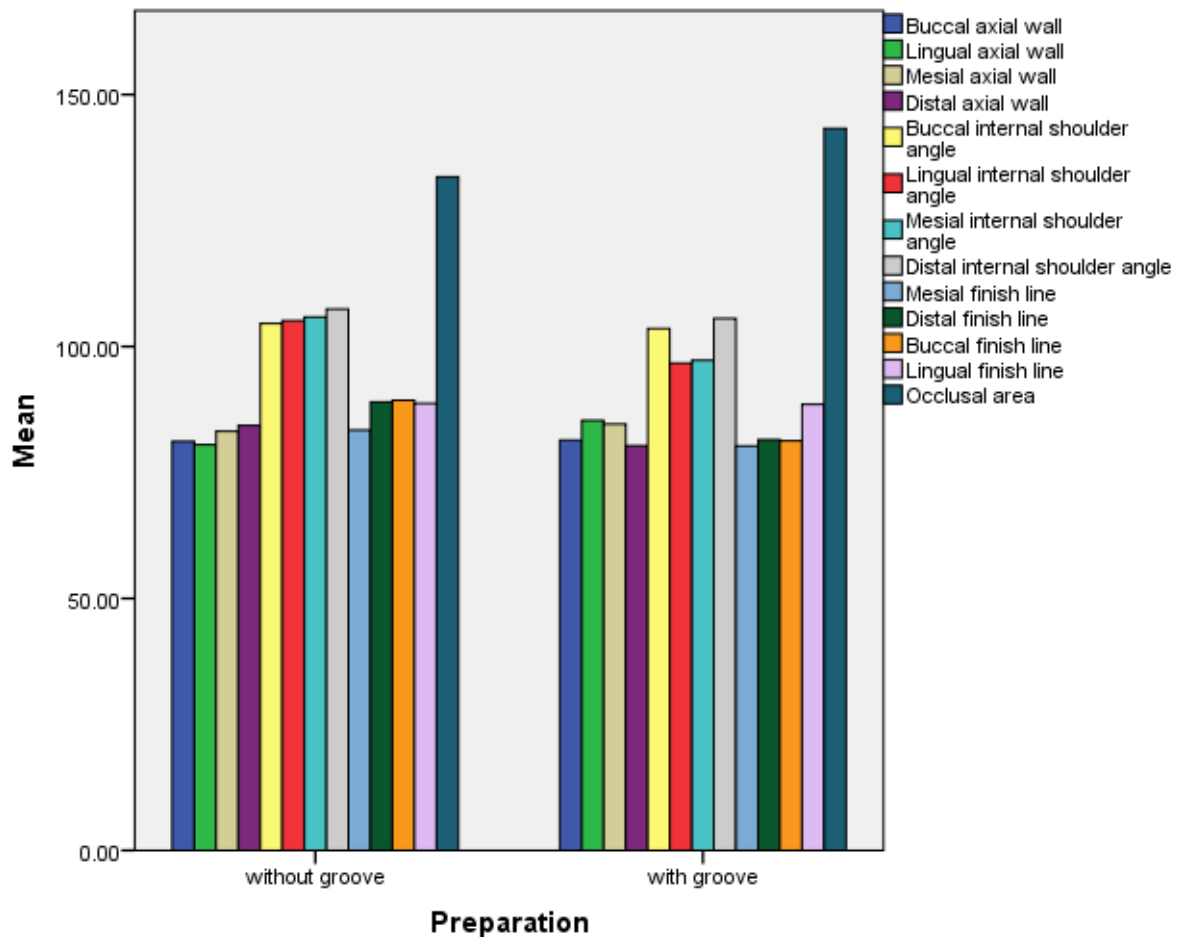
المتغير المدروس	المجموعة	المتوسط الحسابي (ميكرون)	الانحراف المعياري (ميكرون)	الفرق بين المتوسطين	P.	دلالة الفروق
الجدار الإنسي	١	٨٣,٢٠	٥,٣٣	١,٤١	٠,٦٧٩	لا يوجد فروق
	٢	٨٤,٦١	٩,٠٩			معنوية
الجدار الوحشي	١	٨٧,٣٤	٨,٤٤	٥,٩٩	٠,٢٤٣	لا يوجد فروق
	٢	٩٣,٣٣	٩,٨٩			معنوية
الجدار الدهليزي	١	٧٨,١٧	٩,٤٤	٣,٢٤	٠,٥٥٠	لا يوجد فروق
	٢	٨١,٤١	٧,٦١			معنوية
الجدار اللساني	١	٨٠,٥٠	٦,٤٠	٢,٢٢	٠,٦٢١	لا يوجد فروق
	٢	٨٢,٣٢	٦,٨١			معنوية
زاوية الكتف الداخلية الإنسية	١	١٠٥,٨٣	٨,٣٧	٧,٢٥	٠,١٩٤	لا يوجد فروق
	٢	٩٨,٢٨	١٢,٦٥			معنوية

لا يوجد فروق معنوية	٠,٩٣٧	٠,٨٥	١٥,١٥	١٠٧,٤٣	١	زاوية الكتف
			٨,٠٧	١٠٦,٥٨	٢	الداخلية الوحشية
لا يوجد فروق معنوية	٠,٥٨٠	٤,٠١	١٤,٣٥	١٠٤,٥٧	١	زاوية الكتف
			١٤,٤٥	١٠٨,٥٨	٢	الداخلية الدلهيزية
لا يوجد فروق معنوية	٠,٢٠٧	٧,٤٥	١٣,٦١	١٠٥,١٢	١	زاوية الكتف
			١٥,٢٠	٩٧,٦٧	٢	الداخلية اللسانية
لا يوجد فروق معنوية	٠,٥٣٤	٢,١٦	١٣,٦٣	٨٣,٤١	١	خط الإنهاء
			٧,٨٠	٨١,٢٥	٢	الإنسي
لا يوجد فروق معنوية	٠,١٢٩	٦,٥٠	٨,٥٤	٨٨,٩٨	١	خط الإنهاء
			١٢,١٠	٨٢,٤٨	٢	الوحشي
لا يوجد فروق معنوية	٠,٢٣٣	٧,٠٩	١٤,٢٣	٨٩,٣٣	١	خط الإنهاء
			١٥,٠٤	٨٢,٢٤	٢	الدلهيزي
لا يوجد فروق معنوية	٠,٩٧٠	٠,٧٩	١٢,٦٤	٨٨,٧١	١	خط الإنهاء
			١٢,٨٩	٨٩,٥٠	٢	اللساني
لا يوجد فروق معنوية	٠,٨٧٠	١٠,٥٦	٢٣,٠٠	١٣٣,٧٠	١	المنطقة
			٢٦,٠٦	١٤٤,٢٦	٢	الإطباقية

لم تظهر النتائج وجود فروق معنوية في قيم الانطباق الداخلي للمتغيرات السابقة بين المجموعة الأولى والمجموعة الثانية.

كانت قيمة الانطباق الداخلي للمنطقة الإطباقية في المجموعة الشاهدة هي القيمة الأعلى بين المتغيرات الثلاثة عشر المشروحة مسبقاً بفروق دالة إحصائية، حيث استخدم التحليل الإحصائي one way-ANOVA للمقارنة بين المتغيرات الثلاثة عشر حيث ($p=0.00 < a=0.05$)

واستخدم التحليل الإحصائي التالي Post-Hoc للمقارنة الثنائية بين المتغيرات.



المخطط (٢): قيم متغيرات الانطباق الداخلي للمجموعتين الأولى والثانية.

ثانياً: دراسة الانطباق الداخلي للميزاب المحضر:

جرت دراسة المسافة بين السطح الداخلي للتاج وجدران الميزاب في ٩٦ نقطة للميزاب الدهليزية و ٩٦ نقطة للميزاب اللسانية وزعت كما يلي:

١٢ نقطة عشوائية للمنطقة الإطباقية لكل ميزاب، ١٢ نقطة عشوائية للجدار الإنسي لكل ميزاب، ١٢ نقطة عشوائية للجدار الوحشي لكل ميزاب، ١٢ نقطة عشوائية للجدار اللبي للميزاب الدهليزية، ١٢ نقطة عشوائية للجدار اللبي للميزاب اللسانية، ١٢ نقطة عشوائية للزاوية الإنسية للثوية لكل ميزاب، ١٢ نقطة عشوائية للزاوية الوحشية للثوية لكل ميزاب، ١٢ نقطة عشوائية للزاوية اللبية للثوية للميزاب اللسانية، ١٢ نقطة عشوائية للجدار اللثوي لكل ميزاب.

تم حساب المتوسط الحسابي لقيم الانطباق الداخلي لكل متغير من المتغيرات العشرة السابقة كما يلي:

قيمة الانطباق الداخلي للميزاب عند المتغيرات (الجدار الإنسي، الجدار الوحشي، الجدار اللبي الدهليزي، الجدار اللبي اللساني، الزاوية اللثوية الإنسية، الزاوية اللثوية الوحشية، الزاوية اللثوية الدهليزية، الزاوية اللثوية اللسانية، المنطقة الإطباقية) = المتوسط الحسابي لنقاط القياس الـ ١٢ لكل متغير على حدة.

حسب الانطباق الداخلي عموماً لكل من الميزاب الدهليزي واللساني على حدى بحساب المتوسط الحسابي لقيم متغيرات الميزاب الثمانية (المنطقة الإطباقية، الجدار الإنسي، الجدار الوحشي، الجدار اللبي، الجدار اللثوي، الزاوية اللثوية اللبية، الزاوية اللثوية الوحشية، الزاوية اللثوية

(الإنسية). بلغ الانطباق الداخلي للميزاب الدهليزي ١٠٤,٦١ ميكرونًا بانحراف معياري قدره ١٦,٦٧ ميكرون و الانطباق الداخلي للميزاب اللساني ١٠٨,٨١ ميكرونًا بانحراف معياري قدره ١٩,٩ ميكرون.

تم استخدام برنامج SPSS20 والتحليل الإحصائي Independent- two Samples T- Test لمقارنة متغيرات الميزاب الدهليزي عدا الجدار اللثوي مع ما يقابلها من متغيرات الانطباق الداخلي للمجموعة الأولى وهي: الجدار الإنسي، الجدار الوحشي، الجدار الدهليزي، الزاوية اللبية الإنسية، الزاوية اللبية الوحشية، الزاوية اللبية الدهليزية، المنطقة الإطباقية، كما تم مقارنة الجدار اللساني والزاوية اللبية اللسانية للميزاب اللساني مع ما يقابلها من متغيرات المجموعة الأولى.

يظهر الجدول (٤) قيم المتوسطات والانحراف المعياري وقيمة (P) لمتغيرات الميزاب مقارنة بالمجموعة الأولى.

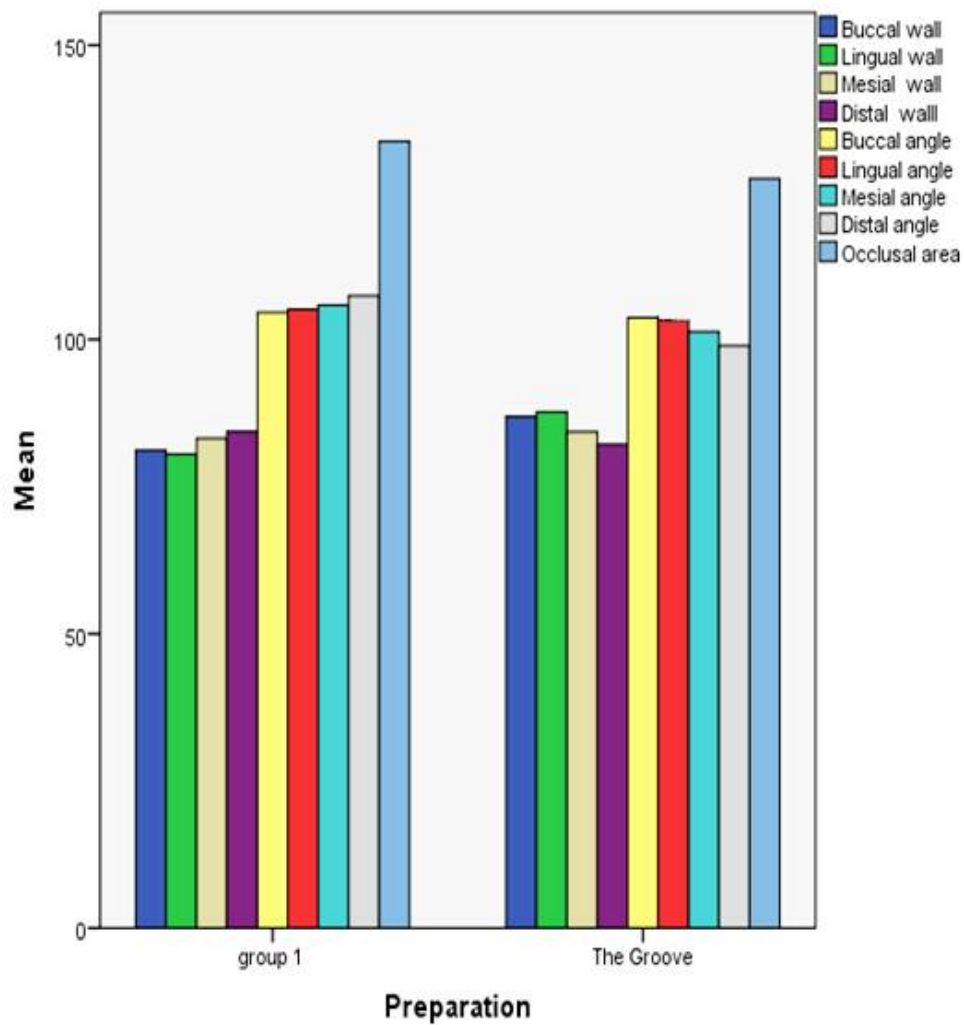
لم تظهر النتائج وجود فروق إحصائية بين الانطباق الداخلي لمتغيرات الميزاب والانطباق الداخلي لمتغيرات المجموعة الأولى.

بلغت قيمة الانطباق الداخلي في المنطقة اللثوية للميزاب الدهليزي ١٤٤,٢ ميكرونًا بانحراف معياري قدره ١٦,٠٦ ميكرون و بلغت قيمة الانطباق الداخلي في المنطقة اللثوية للميزاب اللساني ١٤٣,٤٥ ميكرونًا بانحراف معياري قدره ١٧,٠٦ ميكرون وكانت القيمة الأعظم بين متغيرات الميزاب الثمانية المشروحة مسبقاً والمتغيرات الثلاثة عشر للمجموعة الثانية المشروحة مسبقاً بفروق دالة إحصائية ، حيث استخدم التحليل الإحصائي one way-ANOVA للمقارنة بين المتغيرات حيث $(p=0.00<0.05)$ واستخدم التحليل الإحصائي التالي Post-Hoc للمقارنة الثنائية بين المتغيرات

جدول (٤) قيم المتوسطات والانحراف المعياري وقيمة p لمتغيرات الميزاب مقارنة بالمجموعة الأولى.

المتغير المدرس	النموذج	المتوسط الحسابي (ميكرون)	الانحراف المعياري (ميكرون)	الفرق بين المتوسطين	P	دلالة الفرق
الجدار الإنسي	المجموعة ١	٨٣,٢٠	٥,٣٣	١,١٣	٠,٧٨٨	لا توجد فروق معنوية
	الميزاب	٨٤,٣٣	٢٤,١١			
الجدار الوحشي	المجموعة ١	٨٧,٣٤	٨,٤٤	٢,٨٢	٠,٨٠٦	لا توجد فروق معنوية
	الميزاب	٩٠,١٦	٢٦,٠٦			
الجدار الدلهيزي	المجموعة ١	٧٨,١٧	٩,٤٤	٨,٧٤	٠,٢٧٣	لا توجد فروق معنوية
	الميزاب	٨٦,٩١	٢٢,٦٤			
الجدار اللساني	المجموعة ١	٨٠,٥٠	٦,٤٠	٧,١٨	٠,٣٥١	لا توجد فروق معنوية
	الميزاب	٨٧,٦٨	٢٢,٤٠			
الزاوية الإنسية	المجموعة ١	١٠٥,٨٣	٨,٣٧	٤,٥٠	٠,٥٩٥	لا توجد فروق معنوية
	الميزاب	١٠١,٣٣	٢٤,٥٩			
الزاوية الوحشية	المجموعة ١	١٠٧,٤٣	١٥,١٥	٨,٥٢	٠,٣١٣	لا توجد فروق معنوية
	الميزاب	٩٨,٩١	٢٠,٩٥			
الزاوية الدلهيزية	المجموعة ١	١٠٤,٥٧	١٤,٣٥	٠,٨٦	٠,٩٢٨	لا توجد فروق معنوية
	الميزاب	١٠٣,٧١	٢٥,٨٧			

لا توجد فروق			١٣,١٦	١٠٥,١٢	المجموعة ١	الزاوية
معنوية	٠,٢٣٦	٥,٧٩	٢٧,٢٤	٩٩,٣٣	الميزاب	اللسانية
لا توجد فروق			٢٣,٠٠	١٣٣,٧٠	المجموعة ١	المنطقة
معنوية	٠,٦٠	٦,٣٥	٢٩,٦٥	١٢٧,٣٥	الميزاب	الإطباقية



مخطط (3): المتوسط الحسابي لمتغيرات الانطباق الداخلي للميزاب مقارنة بالمجموعة الأولى.

ثالثاً: دراسة الانطباق الداخلي عموماً:

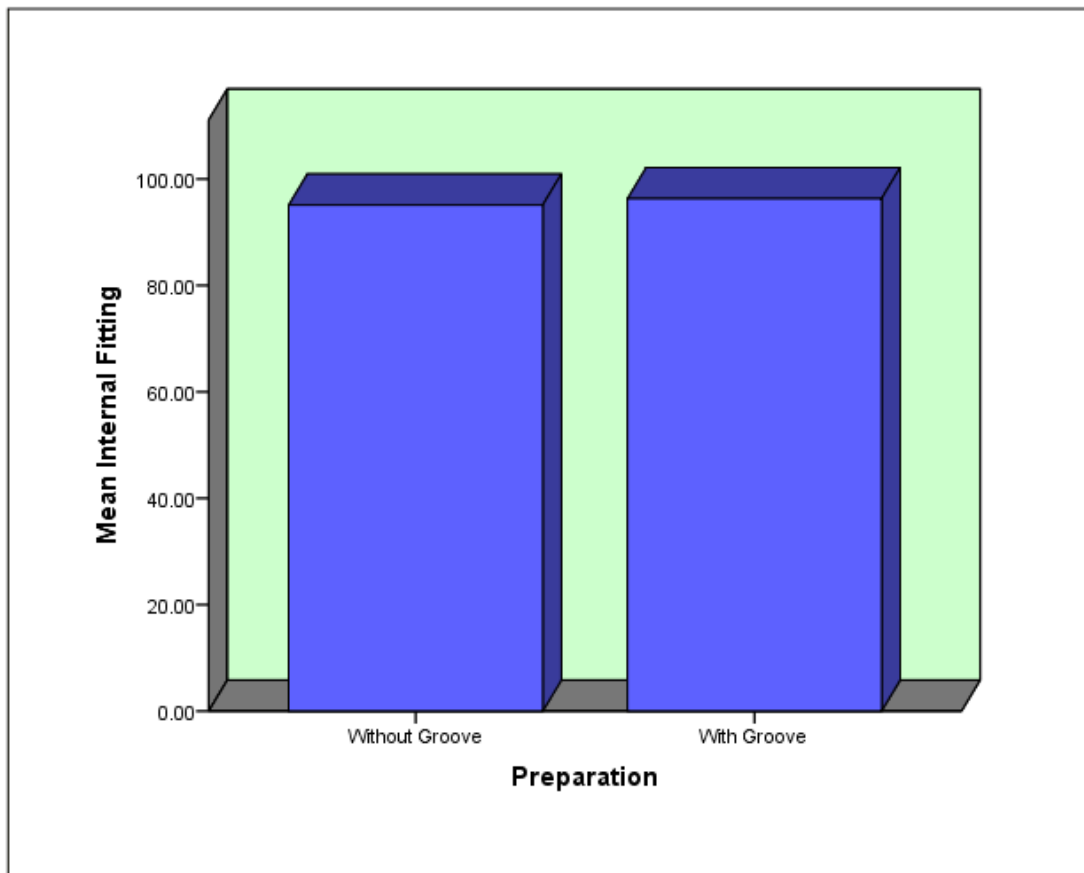
حدد الانطباق الداخلي عموماً للمجموعة الأولى بحساب المتوسط الحسابي لقيم متغيرات الانطباق الداخلي الثلاثة عشر للمجموعة ذاتها (الجار الإنسي، الجدار الوحشي، الجدار الدهليزي، الجدار اللساني، زاوية الكتف الإنسية، زاوية الكتف الوحشية، زاوية الكتف الدهليزية، زاوية الكتف اللسانية، خط الإنهاء الدهليزي، خط الإنهاء اللساني، خط الإنهاء الوحشي، خط الإنهاء الإنسي، المنطقة الإطباقية)، وحدد الانطباق الداخلي عموماً للمجموعة الثانية بحساب المتوسط الحسابي لقيم متغيرات الانطباق الداخلي الثلاثة عشر السابقة بالإضافة لقيمة الانطباق الداخلي لكل من الميزاب الدهليزي والميزاب اللساني للمجموعة ذاتها.

أستخدم برنامج SPSS20 والتحليل الإحصائي Independent-two Samples T-Test للمقارنة بين الانطباق الداخلي عموماً للمجموعة الأولى والانطباق الداخلي عموماً للمجموعة الثانية، يظهر الجدول (٥) قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة P لكلتا المجموعتين.

بلغت قيمة المتوسط الحسابي للانطباق الداخلي للمجموعة الأولى ٩٥,٠٩ ميكرونًا بانحراف معياري قدره ١٥,٤٤ ميكرون، بينما بلغت قيم الانطباق الداخلي للمجموعة الثانية ٩٩,٩٦ ميكرونًا بانحراف معياري قدره ٢٠,٣٦ ميكرون.

جدول (٥): قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة P للانطباق الداخلي عموماً للمجموعة الأولى والثانية.

المجموعة	المتوسط الحسابي (ميكرون)	الانحراف المعياري (ميكرون)	الفرق بين المتوسطين	P	دلالة الفروق
١	٩٥,٠٩	١٥,٤٤	٤,٨٧	٠,٥٢٤	لا توجد فروق
٢	٩٩,٩٦	٢٠,٣٦			معنوية



مخطط (٤): المتوسط الحسابي للانطباق الداخلي عموماً للمجموعة الأولى مقارنة بالمجموعة الثانية.

لم تظهر النتائج وجود فروق معنوية لقيم الانطباق الداخلي عموماً بين المجموعتين $(P > 0.05)$.

٣-٢-٢ دراسة الانطباق الحفافي:

تم قياس قيمة الانطباق الحفافي عند ٨٠٠ نقطة عشوائية، ٤٠ نقطة لكل دعامة من الدعامات الـ ٢٠ ، استخدم برنامج SPSS20 لحساب المتوسط الحسابي لقيمة الانطباق الحفافي لكل دعامة لنحصل على ٢٠ قيمة للتباين الحفافي، ١٠ للمجموعة الأولى و ١٠ للمجموعة الثانية.

مقدار الانطباق الحفافي لكل تاج = المتوسط الحسابي لمقدار الانطباق الحفافي في النقاط الأربعين المدروسة للتاج نفسه.

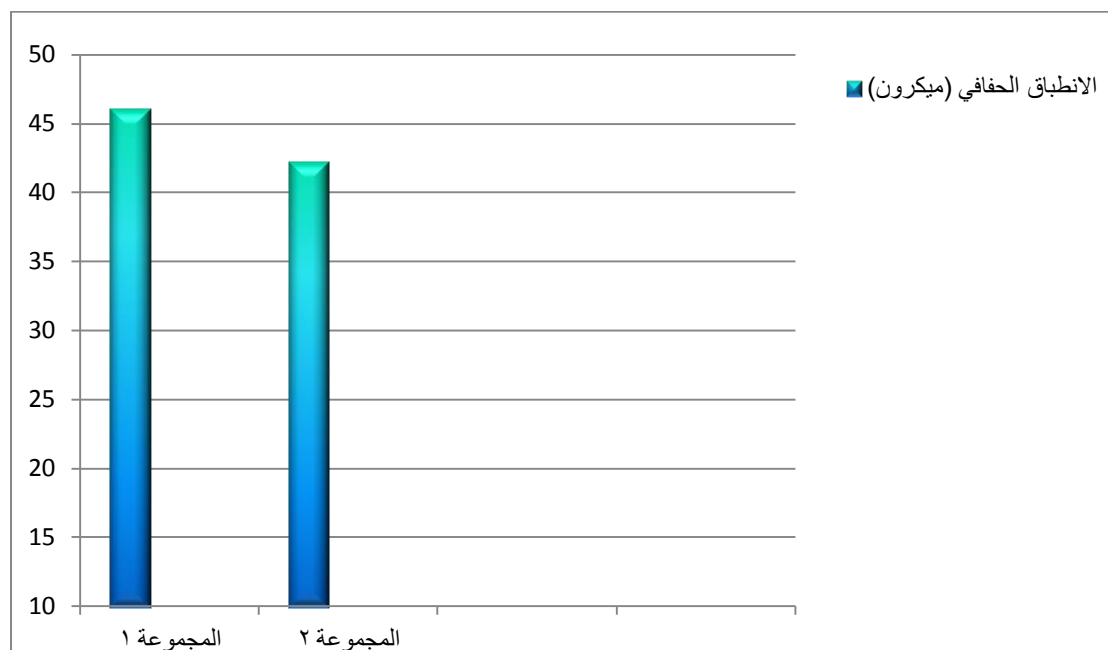
أدخلت قيم الانطباق الحفافي للتيجان العشرين في نافذة جديدة واستخدم التحليل الإحصائي Independent-two Samples T-Test للمقارنة بين قيم الانطباق الحفافي للمجموعة الأولى وقيم الانطباق الحفافي للمجموعة الثانية.

بلغ المتوسط الحسابي لقيم الانطباق الحفافي لتيجان المجموعة الأولى ٤٢,٢٠ ميكرون، بانحراف معياري قدره ٧,٤٩ ، بينما بلغ المتوسط الحسابي لقيم الانطباق الحفافي لتيجان المجموعة الثانية ٤٦,٠٧ ميكرون، بانحراف معياري قدره ٧,٩٠ ميكرون.

تبين عدم وجود فروق معنوية لمتوسطات الانطباق الحفافي بين المجموعتين باستخدام التحليل الإحصائي Independent-two Samples T-Test عند مجال الثقة ٩٥% $(P > 0.05)$.

جدول (٦): يظهر قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة P للانطباق الحفافي للمجموعتين.

المجموعة	المتوسط الحسابي (ميكرون)	الانحراف المعياري (ميكرون)	الفرق بين المتوسطين	T.	P	دلالة الفروق
١	٤٦,٠٧	٧,٤٩	٣,٨٧	١,١٢٥	٠,٢٧٥	لا توجد فروق معنوية
٢	٤٢,٢٠	٧,٩٠				



مخطط (٥): المتوسط الحسابي للانطباق الحفافي للمجموعتين.

٣-٢-٣ دراسة مقاومة الشد:

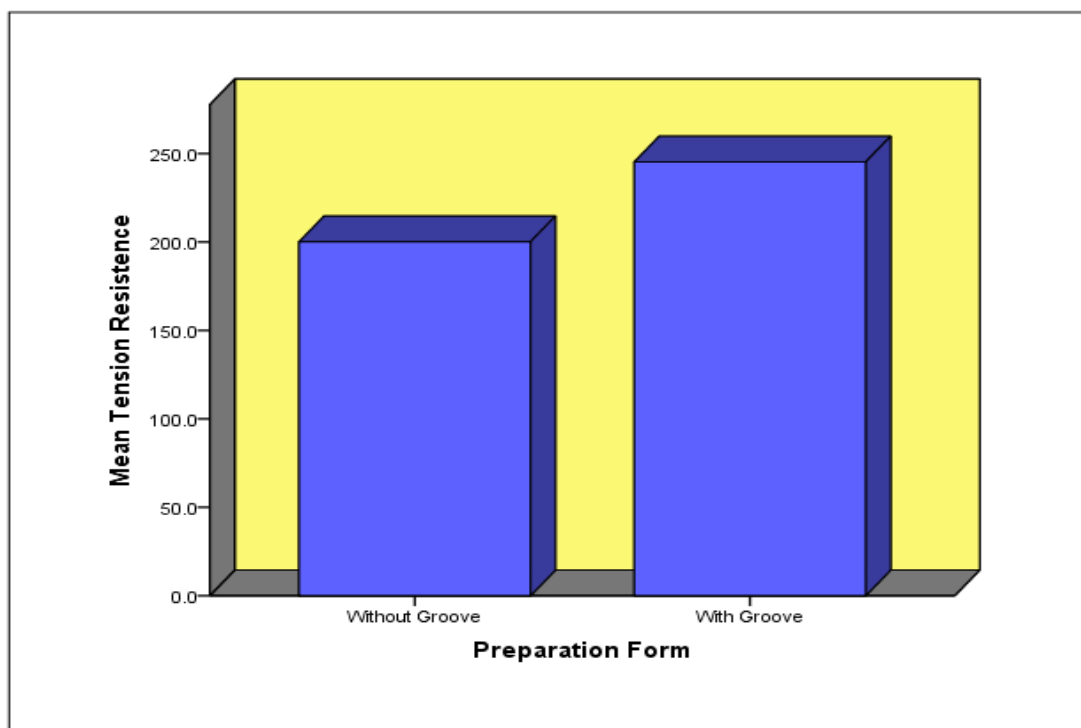
تم اجراء التحليل الإحصائي Independent-two Samples T-Test للعينات المستقلة

للمقارنة بين قيم مقاومة الشد للمجموعة الأولى والمجموعة الثانية.

بلغت قيمة المتوسط الحسابي لمقاومة الشد للمجموعة الأولى ٢٠٠,١٣ نيوتن بانحراف معياري ٣١,٢٣ نيوتن، بينما كانت قيمة المتوسط الحسابي لمقاومة الشد للمجموعة الثانية ٢٤٥,٢٨ نيوتن بانحراف معياري ٤٢,٨٦ قدره نيوتن.

جدول (٧): قيمة المتوسط الحسابي وقيمة P لمقاومة الشد للمجموعة الأولى والمجموعة الثانية.

المجموعة	المتوسط الحسابي (ميكرون)	الفرق بين المتوسطين (ميكرون)	P	دلالة الفروق
١	٢٠٠,١٣	٤٥,١٥	٠,٠١٦	يوجد فروق معنوية
٢	٢٤٥,٢٨			



مخطط (٦): المتوسط الحسابي لمقاومة الشد للمجموعة الأولى (الشاهدة) والثانية (تحضير الميازيب).

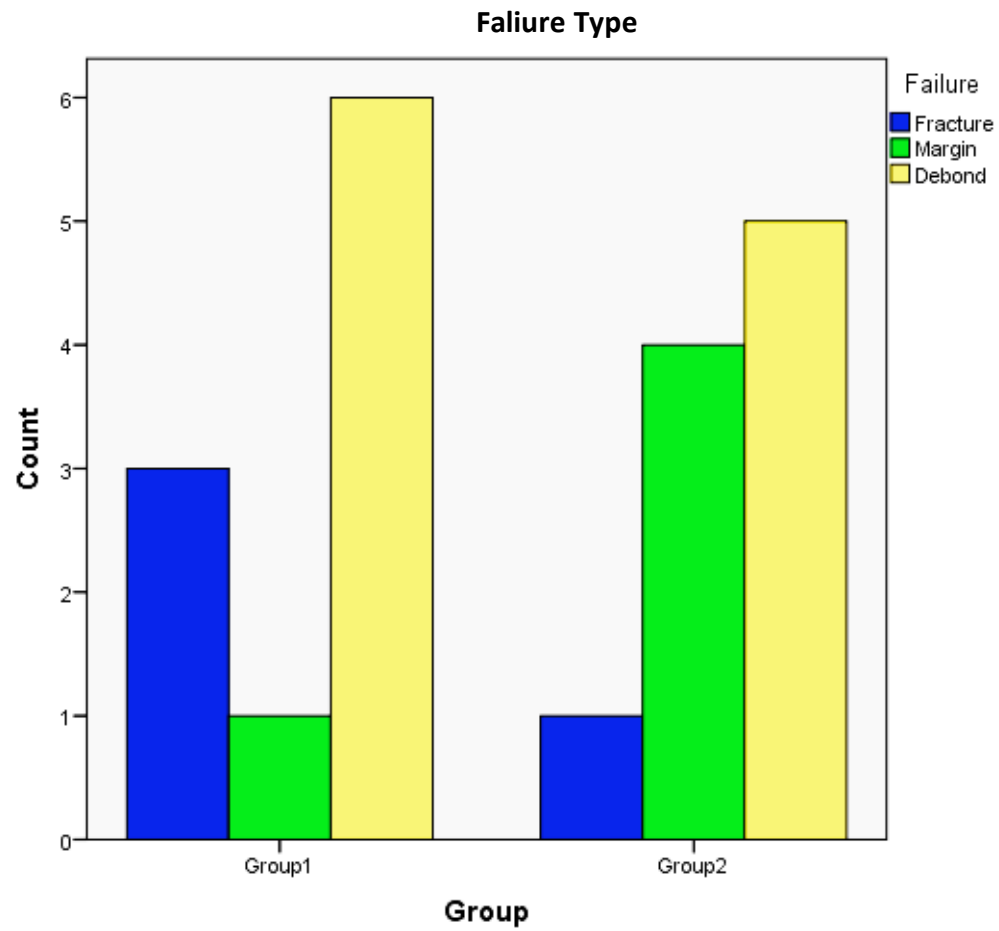
أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين مقاومة الشد للمجموعة الأولى ومقاومة الشد للمجموعة الثانية (P<0.05) عند مجال الثقة ٩٥%.

٣-٢-٤ دراسة نمط الفشل:

أظهرت العينات ثلاثة أشكال من الفشل في كلتا المجموعتين وهي: كسر التاج fracture و كسر حواف التاج فقط margin fracture وفشل في الارتباط دون كسر debond. استخدم التحليل الإحصائي Pearson Chi-Square لمقارنة هذه الأنماط بين المجموعتين. لم تظهر النتائج وجود فروق إحصائية بين المجموعتين حيث $(p=0.236 > 0.05)$. يوضح كل من الجدول (٨) والمخطط (٧) تكرار أنماط الفشل للمجموعتين.

جدول (٨): تكرار أنماط الفشل للمجموعتين.

المجموعة	نمط الفشل	العدد
١	كسر التاج	٣
	كسر حواف التاج	١
	فشل ارتباط دون كسر	٦
٢	كسر التاج	١
	كسر حواف التاج	٤
	فشل ارتباط دون كسر	٥



مخطط (٧): تكرار أنماط الفشل للمجموعتين.

الباب الرابع: المناقشة

Discussion

٤-١ مناقشة فكرة البحث:

تم تطوير العديد من أنظمة الخزف الكامل مؤخراً بسبب ازدياد الاهتمام بالنواحي التجميلية وهدفت هذه الأنظمة لتحقيق الصفات المطلوبة للتعويض الناجح من انطباق جيد وثبات لوني ومثانة عالية ومن هذه الأنظمة: الخزف المصنع بالطريقة الآلية CAD/CAM الذي يضم بدوره العديد من الأنظمة ومنها نظام CEREC (Mörmann, 2006).

يعتمد النجاح السريري وديمومة التعويضات الثابتة على ثبات وانطباق هذه التعويضات (Janine et al., 2015; Groten et al., 2000)، تحتاج التعويضات الخزفية الخالية من المعدن إلى تحضير أكبر للنسج السنية وخاصة من المنطقة الإطباقية مما يؤدي إلى نقص الطول السريري للدعامة وزيادة احتمال مواجهة مشكلة نقص الثبات في الدعامات القصيرة، خلا الأدب الطبي من أي دراسة لتحري تأثير الميازيب المحورية على ثبات أو انطباق تيجان CEREC، الأمر الذي شجع على القيام بهذا البحث الذي هدف إلى تقييم قدرة نظام CEREC III على قراءة تعقيدات التحضير مثل وجود هذه الميازيب المحورية وقدرته على خراط تلك الميازيب ضمن باطن التاج وذلك من خلال دراسة انطباق هذه الميازيب وكشف وجود أي تغيير في الانطباق عند وجودها، كما هدف هذا البحث لتحري تأثير إضافة الميازيب المحورية على زيادة ثبات تيجان CEREC III في الدعامات القصيرة التي لا تؤمن ثباتاً كبيراً.

٤-٢ مناقشة طريقة العمل:

٤-٢-١ مناقشة شكل التحضر: يتعلق الثبات بعوامل عديدة منها شكل التحضير السني بما فيه التقارب الإطباق الكلي والطول السريري للتحضير، فيجب أن يكون شكل التحضير السني قادراً

على مواجهة القوى المطبقة على التعويض والمؤدية لانفكاك التاج (Shivangi et al., 2014; Narula et al., 2011; Petal et al., 2005)، اجتمع العديد من المؤلفين على أن مقدار التقارب الإطباق الكلي (TOC) المقبول سريرياً والذي يمنح ثباتاً كافياً يتراوح بين ١٠-٢٠ درجة حيث تقل هذه الزاوية من محاور إدخال وإخراج الترميم (Narula et al., 2011; Charles et al., 2001)، كما وجدت الدراسات زيادة في الثبات عند زيادة طول جدران التحضير واقترحت بأن لا يقل الطول الإطباق اللثوي عن ٤ ملم في الأرحاء وعن ٣ ملم لبقية الأسنان كما أوصت الدراسات بأن لا تقل نسبة الطول الإطباق اللثوي إلى العرض الدهليزي اللساني للتحضير عن ٠,٤ (Janine et al., 2015; Goodacre, 2004; Goodacre et al., 2001)، حضرت الدعامات في هذه الدراسة بما لا يحقق العوامل السابقة للحصول على شكل قليل الثبات حيث اختير التقارب الإطباق الكلي (TOC) ٣٠ درجة وكان طول جدران التحضير ٢,٥ ملم وعرض التحضير ٥-٦ ملم (حيث كان عرض الضواحك المنتقاة ٧-٨ ملم عند المنطقة العنقية أعلى ١ ملم عن الملتقى المينائي الملاطي وبالتالي يكون عرض التحضير ٥-٦ ملم بعد طرح ٢ ملم لعمق الكتف المحضر)، كما تم اختيار الضواحك الثانية السفلية كونها أكثر الأسنان عرضة لنقص الثبات بعد الأرحاء السفلية ومن الممكن ترميمها بتيجان خزفية كاملة وفق نظام CEREC (Sirona, 2011; Parekh, 2011; Charles et al., 2001).

تم اختيار الأسنان الطبيعية لجمع العينة وذلك لسببين:

- محاكاة الواقع السريري قدر الإمكان.

- كان لابد من إصاق تيجان CEREC بالإسمنت الراتنجي وذلك حسب تعليمات شركة

.Sirona

٤-٢-٢ مناقشة شكل الميازيب:

على الرغم من أن معظم الدراسات السابقة التي تناولت موضوع تأثير الميازيب على الثبات اختارت السطوح الملاصقة للإنسية والوحشية لتحضير الميازيب ضمنها (Woolsey & Matich, 1979; Parker et al., 1991)، إلا أنه في هذه الدراسة تم اختيار السطوح الدهليزية واللسانية لتحضير الميازيب وذلك بهدف حماية النسيج اللبية وخاصة في الضواحك السفلية ذات العرض الإنسي الوحشي القليل نسبياً، كما أنه تم دراسة الثبات من خلال دراسة مقاومة التاج المصق لقوى الشد الموجهة باتجاه المحور الطولي للسن في حين يتعرض التاج ضمن الفم لقوى مركبة من قوى شد وقص وضغط خاصة بالدعامات القصيرة وهذه القوى يصعب محاكاتها في العمل المخبري (Uy JN. et al., 2010)، كما أظهرت الدراسات السابقة أن السطوح الملاصقة؛ الإنسية والوحشية خاصة تبدي قيماً أكبر للفرجة الداخلية مما تبديه السطوح الدهليزية واللسانية وذلك بسبب ظهور الظل وحشي الدعامة في ظاهرة تدعى distal shadow phenomenon الناتج عن مبدأ الكاميرا في التقاط الصورة (التثليث الفعال active triangulation) (Mou et al., 2002; Mörmann et al., 1999).

أوصت الدراسات بأن تكون الميازيب مدورة ومتوازية قدر الإمكان وموازية لمحور الإدخال والإخراج وبعيدة 0.5 ملم عن حواف التحضير لتأمين ختم حفاقي جيد (Vinaya et al., 1970; Anthony. et al., 2015). حضرت الميازيب في هذه الدراسة بما يطابق هذه

الصفات حيث حضرت بمنتصف السطح الدهليزي ومنتصف السطح اللساني وتم تأمين التوازي فيما بينهما وذلك بالاستعانة بالورقة المليمترية.

تم استخدام سنبله إنهاء مخروطية مدورة الرأس بقطر ١,٤ ملم واستدقاق ٦ درجات لتحضير الميازيب بحيث نحصل على جدران مفتحة وزوايا مدورة وسطح أملس لضمان دقة الصورة الرقمية، كان الشكل النهائي للميزاب U وبالأبعاد (الطول الإطباقي اللثوي للميزاب ٢ ملم، عمق الميزاب ١,٤-١,٦ ملم، عرض الميزاب ١,٤-١,٦ ملم)، تم اختيار عرض الميزاب وعمقه ١,٤ ملم تبعاً لعرض سنبله الخرط 10 stepbur التي يبلغ قطرها عند الرأس ٠,٩ ملم وفي المنتصف ١,٣ ملم وفي نهايتها ١,٦ ملم، حيث أن هذه السنبله مسؤولة عن خرط باطن التاج ويجب ألا يقل عرض التحضير عن ١ ملم للحصول على انطباق جيد (Sirona, 2011; Tinschert, et al., 2004).

٤-٢-٣ مناقشة تصنيع التيجان النهائية:

اختير نظام CEREC III لتصنيع تيجان هذه الدراسة لعدة أسباب منها مزايا هذا النظام بقدرته على خرط تيجان كاملة ضمن العيادة السنية وبوقت قصير لا يتجاوز عشرة دقائق وكون هذا النظام يستخدم بلوكات خزفية جاهزة cerec block تصنع مسبقاً من قبل الشركة وتتألف من خزف فلدسباري دقيق البنية يقبل التخريش بحمض فلور الماء وبالتالي تطبيق تقنية الربط العاجي عند الإلصاق مما يزيد الثبات، كما لا حاجة لإدخال التعويض الفرن وبالتالي تغير أبعاده بشكل ممكن أن يؤثر على الانطباق بالإضافة إلى كون هذا النظام الأقل تكلفة من بين أنظمة CAD\CAM الأخرى (Mörmann., 2006; Sirona Dental Systems GmbH., 2011).

يحتوي برنامج CEREC III (software) على قائمة للمقاييس تعدل حسب نوع الترميم ومتطلبات الطبيب ومنها مسافة الإسمنت spacer ، تم اختيار مسافة الإسمنت في هذه الدراسة بمقدار ٣٠ ميكرون ووحدت على جميع العينات وذلك تبعاً لدراسة Nakamura الذي نصح باستخدام مسافة الإسمنت ٣٠ ميكرون للحصول على أفضل انطباق حفاقي وداخلي بغض النظر عن التقارب الإطباق الكلي للتحضير (Nakamura et al., 2003).

بالإضافة لذلك اعتمدت هذه الدراسة على المثال الجبسي المعدل ومقاييس برنامج CEREC III للحصول على طول وشكل موحد للتيجان المصنعة حيث اختير الشكل النظامي للضاحك الثاني السفلي وحدد طول التاج والمسافة الملاصقة للتاج تبعاً لطول ونقط تماس الأسنان المجاورة بالإضافة للمقاييس التالية (Ender, 2011):

✓ ثخانة الحواف marginal thickness : واختيرت حسب تعليمات شركة sirona بـ ٥٠ ميكرون ووحدت على كامل العينة.

✓ شدة نقط التماس proximal contact strength: واختيرت حسب تعليمات شركة sirona بـ ٥٠ ميكرون ووحدت على كامل العينة.

✓ Occlusal milling offset: وتقوم برفع السطح الإطباق أو خفضه واختيرت ٥٠ ميكرون.

استخدم المثال القياسي لتأمين ارتكاز الكاميرا لضمان دقة الصورة الرقمية كما في دراسة (Yingyongyosn et al., 2013).

٤-٢-٤ مناقشة طريقة قياس الانطباق:

كان من الضروري دراسة الانطباق الحفافي والداخلي في هذه الدراسة فمعظم الدراسات السابقة تتحرى تأثير الميازيب على الثبات دون تحري تأثيرها على الانطباق بالرغم من وجود علاقة قوية بين الثبات والانطباق فالتاج ذو الانطباق السيء سيدي مقاومة أقل تجاه القوى المؤدية لانفكاكه، تم دراسة الانطباق الداخلي في هذه الدراسة باستخدام طريقة Replica وهي طريقة دقيقة قابلة للتطبيق في الأبحاث السريرية والمخبرية (Assif et al., 1985; Reich et al., 2011) ، ميزة هذه الطريقة هي عدم تخريبها للعينة وهو أمر ضروري في هذه الدراسة، أما الانطباق الحفافي المطلق فدرس بالرؤية المباشرة تحت المجهر الضوئي بعد حقن المطاط الرخو ضمن باطن التاج، لم تلصق العينات قبل دراسة الانطباق الحفافي واستخدم المطاط الرخو عوضاً عن الإسمنت الراتنجي وذلك تجنباً لتلوين الإسمنت بحبر ذي قوام مائي والذي يمكن أن يغير الخواص الفيزيائية للإسمنت، كما أنه من الصعب التحكم بحجم قطرة الحبر الملونة للإسمنت عند كل عينة وبالتالي التأثير على الإلصاق الأمر المؤدي للتأثير على نتائج الثبات، قارنت إحدى الدراسات ثخانة المطاط الرخو التكتيفي مع ثخانة إسمنت الزجاج الشاردي تحت تيجان procera حيث أن هاتين المادتين تتصرفان بشكل مختلف تحت الضغط لاختلاف الخواص الفيزيائية بينهما، أظهرت النتائج عدم وجود فروق إحصائية بين المادتين وبالتالي تعتبر طريقة Replica قادرة على تقييم الفرجة الداخلية والفرجة الحفافية بشكل مماثل لدراسة الانطباق الحفافي عند استخدام إسمنت الإلصاق (Rahme et al. , 2008).

اقترح Groten وزملاؤه قياس الانطباق الحفافي في ٥٠ نقطة للحصول على أفضل النتائج أو في ٢٠-٢٥ نقطة عشوائية على الأقل (Groten et al., 2008)، قيس الانطباق الحفافي

في هذه الدراسة في ٤٠ نقطة موزعة إلى عشر نقاط عشوائية في كل سطح من سطوح التاج الأربعة.

٤-٢-٥ مناقشة الإلصاق النهائي للتعويضات:

استخدم الإسمنت الراتنجي ثنائي التصلب Multilink N, Ivoclar Vivadent للإلصاق حيث أنه الإسمنت الموصى به من قبل الشركة المنتجة، كما تم تخريش الخزف لمدة ٦٠ ثا بحمض الفلور تركيز ٥% ومن ثم تطبيق مادة الربط المضاعف ومن ثم تم تطبيق مادة الربط العاجي وذلك تبعاً لتوصيات شركة Sirona (Sirona, 2011; Schneider, 2007).

٤-٢-٦ مناقشة الاختبارات الميكانيكية:

درست مقاومة التيجان لقوى الشد بعد الإلصاق بالإسمنت الراتنجي بواسطة جهاز الاختبارات الميكانيكية العام الموجود في مركز البحوث الصناعية (M350.10KN, Testometric Company Ltd., Rochdale, England) بسرعة ٠,٥ ملم بالدقيقة تبعاً لدراسات عديدة (Vinaya et al., 2015) وسجلت القوى المطبقة بالنيوتن وهي واحدة مستخدمة في دراسات عديدة (Vinaya et al., 2015; Mobilio et al., 2015; Kojic et al., 2014)، يعطي هذا الجهاز القيمة بفواصل أصغر من نصف نيوتن وتم تسجيل القوة برتبتين بعد الفاصلة مما يعطي دقة أكبر في العمل، في البداية تم محاولة قياس قوى الشد بخرط التيجان النهائية بأكبر طول ممكن أن يسمح به لوح الخزف ومن ثم ثقب الخزف في القسم العلوي للتاج وإدخال سلك ليربط بالقسم العلوي للجهاز كما فعل Kojic وزملاؤه في دراستهم لقياس ثبات قوالب e.max المصنعة وفق نظام CEREC III (Kojic et al., 2014)، لم تجد هذه الطريقة في هذه الدراسة حيث تكرر كسر الخزف بسبب مقاومة الانكسار الضعيفة لتيجان Vita-Mark II

والتي تبلغ MPa120 ، لذلك تم غمر التيجان الخزفية بعد الإلصاق بالراتنج ذاتي التماس بقلب مماثل للقلب الأساسي الذي غمرت به الدعامات وتأمين التوازي بين القالبين بواسطة المخطط السني، تم العمل مع التبريد بالماء الجاري حتى تمام تصلب الراتنج ذاتي التماس، تم ثقب القلب الموجود ضمنه التاج أسفل ٣ ملم عن الحافة العلوية للقلب وربطها بالجهاز بواسطة سلك تقويومي وهذه الطريقة مشابهة للطريقة التي استخدمها Mobilio وزملاؤه في دراستهم لثبات تيجان Vita-Mark II حيث غمر التيجان النهائية في الراتنج ذاتي التماس ووضع خطأً ضمن الراتنج ليربط به جهاز الاختبارات (Mobilio et al., 2015).

٤-٣ مناقشة النتائج:

٤-٣-١ مناقشة نتائج التباين الحفافي والداخلي:

تفاوتت الدراسات حول المقدار المقبول سريرياً للانطباق الحفافي والداخلي، حددت الفرجة الحفافية المقبولة سريرياً حسب أغلب المؤلفين بين ٥٠-١٠٠ ميكرون (Sorensen & Munksgaard, 1995; Hunter AJ. And Hunter AR., 1990). تبدي ترميمات CERECII و CERECIII انطباقاً حفافياً أقل من ١٠٠ ميكرون (Ellingsen & Fasbinder., 2010; McLean J., 2002).

كان مقدار الفرجة الداخلية في هذه الدراسة (٩٥,٠٩) ميكرونًا بانحراف معياري قدره (١٥,٤٤) ميكرون للمجموعة الأولى و (٩٩,٩٦) ميكرونًا بانحراف معياري قدره (٢٠,٣٦) ميكرون للمجموعة الثانية، بلغ الانطباق الداخلي للميزاب عموماً (١٠٤,٦١) ميكرونًا بانحراف معياري

قدره (١٦,٦٧) ميكرون للميزاب الدهليزي و(١٠٨,٨١) ميكرونًا بانحراف معياري قدره (١٩,٩) ميكرون للميزاب اللساني.

بلغ مقدار الفرجة الحفافية (٤٦,٠٧) ميكرونًا بانحراف معياري قدره (٧,٤٩) ميكرون للمجموعة الأولى و (٤٢,٢٠) ميكرونًا بانحراف معياري قدره (٧,٩٠) ميكرون للمجموعة الثانية، لم تظهر النتائج وجود فروق إحصائية بين المجموعتين سواءً لقيم الانطباق الداخلي أو لقيم الانطباق الحفافي، كما تم مقارنة قيم الانطباق الداخلي للميزاب وحده بقيم الانطباق الداخلي للمجموعة الأولى ولم تظهر النتائج وجود فروق إحصائية ($P>0.05$).

كان من الصعوبة مقارنة نتائج الانطباق مع الدراسات السابقة وذلك لعدم وجود أية دراسة في الأدب الطبي أجريت في ظروف وطرق مماثلة لطرق هذا البحث. أجرى Yingyongyosn وزملاؤه دراسة لانطباق تيجان Vita Mark II على رحي أولى سفلية واستخدم كاميرا CEREC bluecam للتصوير داخل الفموي في التقاط صور الدعامات بشكل مشابه لهذه الدراسة كما قام بدراسة الانطباق بطريقة Replica، أظهرت نتائج دراسته قيماً أكبر للانطباق الحفافي والداخلي من قيم الانطباق الداخلي والحفافي لهذه الدراسة حيث بلغت قيمة الانطباق الحفافي ٦١,٣٣ ميكرونًا وقيمة الانطباق الداخلي ١٣٩,٥٦ ميكرونًا، من الممكن أن يرجع سبب الاختلاف لنوع الدعامة حيث استخدم رحي أولى سفلية بطول وميلان جدران محورية مختلف عما استخدم في هذه الدراسة (Yingyongyosn et al., 2013).

كما أبدت دراسة Mou وزملائه قيماً أعلى للفرجة الداخلية لتيجان CEREC المصنعة من خزف Vita Mark II واستخدمت طريقة Replica لدراسة الانطباق، حيث تراوحت بين ١٢١-١١٥ ميكرون (Mou et al., 2002).

عموماً حددت ثخانة البودرة المضادة للانعكاس المستخدمة في هذا البحث بالنظر حيث أن مجال الخطأ الناتج عن زيادة ثخانة البودرة يتراوح بين ٢٠-٤٠ ميكرون ، كما أن مقدار الخطأ الناتج عن استخدام الكاميرا يتراوح بين ٢٠-٢٥ ميكرون (Wiedhahn, 1998)، أي يمكن أن نفسر اختلاف النتائج مع الدراسات السابقة بالخطأ الناتج عن استخدام الكاميرا أو البودرة حيث أن الفرق بين النتائج كان ضمن مجال ٤٠ ميكرون.

بلغت قيمة الانطباق الداخلي للمنطقة الإطباقية في المجموعة الشاهدة (١٣٣,٧٠) ميكرونًا بانحراف معياري قدر (٢٣,٠٠) ميكرون وكانت القيمة الأعلى بين المتغيرات الثلاثة عشر المشروحة مسبقاً في الفقرة (١-٢-٣) بفروق دالة إحصائية، حيث استخدم التحليل الإحصائي one way-ANOVA للمقارنة بين المتغيرات الثلاثة عشر حيث ($p=0.00<0.05$) واستخدم التحليل الإحصائي Post-Hoc للمقارنة الثنائية بين المتغيرات، تماثلت هذه النتيجة مع دراسة Yingyongyosn وزملائه الذي درس انطباق تيجان Vita-Mark II باستخدام طريقة Replica (Yingyongyosn et al., 2013).

كانت قيمة الانطباق الداخلي في المنطقة اللثوية للميزاب القيمة الأعظم بين متغيرات الميزاب الثمانية المشروحة مسبقاً في الفقرة (٢-٢-٣) والمتغيرات الثلاثة عشر للمجموعة الثانية المشروحة مسبقاً في الفقرة (١-٢-٣) بفروق دالة إحصائية ، حيث استخدم التحليل الإحصائي one way-ANOVA للمقارنة بين المتغيرات حيث ($p=0.00<0.05$) واستخدم التحليل الإحصائي التالي Post-Hoc للمقارنة الثنائية بين المتغيرات، يمكن تفسير هذا الأمر إلى كون المنطقة اللثوية هي المنطقة الأعرق ذروباً في الميزاب وبالتالي صعوبة المسح الدقيق لتلك المنطقة مما يؤثر على دقة الخرط، أو كونها الأقل عرضاً وعمقاً وبالتالي صعوبة الخرط.

تبعاً لما سبق يمكن القول بأنه لا تأثير للميازيب المحورية المحضرة على الانطباق الحفافي والداخلي حيث أبدت كلا المجموعتين انطباقاً حفافياً أقل من ١٠٠ ميكرون أي أن نظام CERECIII قادر على خراط تيجان كاملة بميازيب محورية جيدة الانطباق دون التأثير على الانطباق الحفافي والداخلي للتيجان وضمن الحدود المقبولة سريرياً.

قلت الدراسات التي تناولت وجود الميازيب ضمن التيجان الخزفية الكاملة فأغلب الدراسات السابقة درست تأثيرات هذه الميازيب على تيجان معدنية مصبوبة بالإضافة إلى أن أغلبها لم يدرس تأثير هذه الميازيب على الانطباق واكتفى بدراسة الثبات فقط (Parekh., 2011; Proussaefs et al., 2004).

اختلفت نتائج هذه الدراسة مع نتائج Parekh الذي درس تأثير وجود ميازيب محورية على انطباق وثبات التيجان المصنعة وفق نظام Procera حيث وجد نقصاً في الانطباق الداخلي في منطقة الميزاب ولكن تماثلت من حيث كون قيمة الانطباق الداخلي عند المنطقة اللثوية للميزاب هي القيمة الأعظم، من الممكن أن يعود السبب إلى اختلاف النظام المستخدم للخراط وإلى اختلاف قطر سنابل الخراط المستخدمة أو إلى الاختلاف في ثخانة الإسمنت المعتمدة أو أبعاد و شكل الميزاب المحضر حيث حضر Parekh الميازيب بعمق وعرض ١ ملم و بجدران متوازية الأمر الذي يمكن أن يؤدي لمناطق مثبتة تؤثر على دقة الصورة الرقمية أما في دراستنا فكان الميزاب بعرض وعمق ١,٤-١,٦ ملم وبجدران منفوحة ، كما من الممكن أن يعزى السبب إلى الحاجة إلى إدخال القوالب الزيركونية في فرن الخبز (Parekh., 2011).

تناقضت هذه الدراسة مع دراسة Lin و زملائه الذي تحرى تأثير تحضير الميازيب محورية على انطباق قلنسوات الزيركون المصنعة وفق نظام Procera ووجد أنه لا يمكن خراط الميازيب

بعمق أكبر من ٠,٥ ملم وعرض أقل من ٢,٥ ملم بدقة مقبولة سريرياً وفق نظام Procera يعود سبب الاختلاف لاختلاف النظام المستخدم في الخريط (Lin et al., 1998).

كما اختلفت النتائج مع نتائج دراسة Proussaefs و Teteruck وزملائهم حيث وجدوا تأثيراً سلبياً لوجود الميازيب على انطباق التيجان المعدنية المصبوبة وزيادة في الفجوة الحفافية، يمكن أن يعود السبب إلى اختلاف نوع التاج النهائي واختلاف طريقة التصنيع واختلاف أبعاد و شكل الميزاب المحضر حيث كانت أبعاد الميازيب بعمق وعرض ١ ملم (Proussaefs et al., 1966; Teteruck & Mumfor., 2004).

٤-٣-٢ مناقشة نتائج الثبات ونمط الفشل:

أبدت نتائج هذه الدراسة مقاومة قوى الشد للمجموعة الشاهدة بقيمة وسطية (٢٠٠,١٣) نيوتن وهي أصغر بفروق دالة إحصائياً من مقاومة قوى الشد للمجموعة الثانية والتي بلغت (٢٤٥,٢٨) نيوتن ($P<0.05$) مما يعني زيادة في الثبات عند تحضير الميازيب المحورية وفق نظام CERECIII وبالأبعاد المستخدمة في الدراسة، يمكن تفسير زيادة الثبات في هذه الدراسة بتوحيد خط إدخال وإخراج التعويض وزيادة مساحة سطح التحضير وبالتالي زيادة المساحة المرتبطة بالإسمنت بالإضافة إلى أن وجود الميازيب ضمن باطن التاج يزيد من مساحة باطن التاج وبالتالي يزيد من مساحة الارتباط مع البنية السنية، كما يمكن أن يعزى سبب زيادة الثبات إلى تعديل التقارب الإطباق الكلي عند وضع الميازيب.

تناقضت نتائج الدراسات السابقة حول فعالية تحضير الميازيب في زيادة الثبات فمنها من وجد لهذه الميازيب فعالية في زيادة الثبات ومنها من لم يرى فعالية لهذه الميازيب في زيادة الثبات.

اختلفت نتائج هذه الدراسة مع نتائج كل من proussaefs و Rajkumar وزملائهم، من الممكن أن يعزى السبب إلى اختلاف المادة المستخدمة للتعويض حيث استخدموا التيجان المعدنية المصبوبة وتم الإلصاق بالإسمنت الراتنجي أو يعود سبب التناقض إلى اختلاف شكل الميزاب المحضر وأبعاده حيث حضرت الأسنان في دراساتهم بعرض وعمق ١ ملم وبجدران متوازية (Rajkumar et al., 2009; Proussaefs et al., 2004).

تماثلت نتائج الثبات هذه الدراسة مع نتائج كل من Naik و Emara وزملائهم (Emara et al., 2001; Naik & Jurel, 2010).

كما تماثلت نتائج هذه الدراسة مع دراسة Vinaya وزملائه حيث استخدم ضواحك سفلية بشرية وحضر فيها ميزابين متقابلين موازيين للمحور الطولي للسن، كان طول التحضير ٢,٥ ملم وعرض شبه الكتف ١ ملم وابتعدت الميازيب عن شبه الكتف ٠,٥ ملم، كما ألصقت التيجان المعدنية بإسمنت الزجاجي الشاردي (Vinaya et al., 2015).

تماثلت النتائج أيضاً مع دراسة Parekh وهي الدراسة الوحيدة في الأدب الطبي التي تناولت موضوع تأثير الميازيب على ثبات التيجان الخزفية الكاملة المصنعة بنظام من أنظمة CAD\CAM ، حيث حضرت دعامات من الستانلس ستيل بطول ٣ ملم وعرض ١٠ ملم لاستقبال تيجان Procera مع إضافة ميزابين متقابلين قبل التقاط الصورة الرقمية وبعد التقاط الصورة الرقمية (مجرى الإسمنت) وفي كلتا الحالتين أظهرت النتائج وجود زيادة في الثبات عند تحضير الميازيب (Parekh, 2011).

جدول (9): الدراسات السابقة ونتائجها .

نوع التعويض	الاتفاق مع هذه الدراسة	الدراسة
معدني مصبوب ألصق بإسمنت GIC	اتفقت مع هذه الدراسة	Vinaya et al., 2015
معدني مصبوب	اتفقت مع هذه الدراسة	Lu P. and Wilson., 2008
معدني مصبوب ألصق بالإسمنت الراتنجي	اختلفت مع هذه الدراسة	Proussaefs et al., 2004
معدني مصبوب ألصق بالإسمنت الراتنجي	اختلفت مع هذه الدراسة	Rajkumar et al., 2009
معدني مصبوب ألصق بإسمنت GIC	اتفقت مع هذه الدراسة	Chan KC. et al., 1981
معدني مصبوبا ميازيب أفقية ضمن باطن التاج وضمن السن	اتفقت مع هذه الدراسة	Amarnath et al., 2015
معدني مصبوب ألصق بإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالريزينا ميازيب أفقية ضمن باطن التاج وضمن السن	اتفقت مع هذه الدراسة	O'Kray et al., 2012

Emara et al., 2001	اتفقت مع هذه الدراسة	معدني مصبوب/ ازداد الثبات في الأرحاء العلوية دون السفلية
Parekh., 2011	اتفقت مع هذه الدراسة	زيركون وفق نظام Procera ألصق بإسمنت فوسفات الزنك
Naik & Jurel, 2010	اتفقت مع هذه الدراسة	معدني مصبوب ألصق بإسمنت الزجاجي الشاردي

استخدم التحليل الإحصائي Pearson's Chi-square لمقارنة أنماط الفشل بين المجموعتين ولم تظهر النتائج فروق دالة إحصائية، عموماً لوحظ من خلال نتائج البحث أن نمط الفشل المتمثل بفشل الارتباط كان الأكثر حدوثاً بالنسبة لكلا المجموعتين، يليه كسر الحواف بالنسبة للمجموعة الثانية وكسر التاج بالنسبة للمجموعة الأولى، يمكن تفسير هذا الأمر بكون وجود الميازيب في باطن التاج أدى إلى زيادة ثخانة الخزف وبالتالي زيادة مقاومته للكسر وبقيت حواف التاج هي المنطقة الأضعف المعرضة للكسر، على الرغم من أن زيادة الثبات في المجموعة الثانية من المفروض أن تزيد من نمط الفشل المتمثل بكسر التاج، لم توجد أية دراسة في الأدب الطبي تناولت ثبات تيجان Vita Mark II وبالتالي كان من الصعب مقارنة النتائج، كما قلت بشكل واضح الأبحاث التي درست ثبات التيجان الخزفية الكاملة ذات القاعدة الزجاجية (Mobilio et al., 2015; Kojic et al., 2014)، تناولت إحدى الدراسات ثبات قالب IPS e.max المصنع وفق نظام CEREC III، تماثلت نتائج تلك الدراسة مع نتائج هذا البحث حيث كان الفشل الأكثر حدوثاً هو فشل الارتباط ويليه كسر التاج (Kojic et al., 2014).

اختلفت نتائج هذا البحث مع نتائج دراسة Mobilio وزملائه والتي تناولت ثبات تيجان IPS e.max PRESS على ضواحك محضرة بطول ٤ ملم وميلان ٦ درجات عند استخدام الإسمنت الراتنجي في الإلصاق مقارنة بإسمنت الزجاجي الشاردي وأظهرت النتائج أن نمط الفشل الأكثر حدوثاً هو كسر السن الطبيعي أي الدعامة عند الإلصاق بالإسمنت الراتنجي وبلغ متوسط قيمة القوة اللازمة لفشل الارتباط أو الكسر ٣٠٦ نيوتن، أما نمط فشل الأكثر حدوثاً هو فشل الارتباط عند الإلصاق بالإسمنت الزجاجي الشاردي وبلغ متوسط قيمة القوة اللازمة لفشل الارتباط ٩٤,٧ نيوتن، يمكن تفسير سبب الاختلاف بأن القوة اللازمة لحدوث فشل الارتباط في العينات المصنعة بالريزين بتلك الدراسة كانت أكبر من القيمة اللازمة لحدوث فشل الارتباط في هذا البحث وبالتالي حدوث كسر السن بشكل أكثر تواتراً من فشل الارتباط دون كسر (Mobilio et al., 2015).

٤-٤ الجديد والجدير في الاهتمام في هذه الدراسة:

تعد هذه الدراسة الأولى التي درست فعالية نظام CEREC III في خراط الميازيب المحورية المحضرة في البنية السنية وتأثير هذه الميازيب على انطباق وثبات التيجان الخزفية النهائية حيث قلت بشكل واضح الدراسات التي تناولت موضوع تأثير الميازيب على ثبات وانطباق التيجان الخزفية الكاملة وخاصة تلك المصنعة بالطريقة الآلية CAD\CAM وأظهرت نتائج هذه الدراسة فعالية نظام CEREC III في خراط الميازيب المحورية بانطباق حفاقي وداخلي مقبولاً سريرياً بالإضافة لقدرة هذه الميازيب على زيادة ثبات التيجان المحضرة للدعامات القصيرة قليلة الثبات مما يقلل الحاجة للترميمات ضمن الجذرية وإجراء المعالجات اللبية وبالتالي القدرة على الحصول على تعويض نهائي بانطباق وثبات جيد وخلال جلسة واحدة.

٤-٥ محدوديات هذه الدراسة:

- أنها دراسة مخبرية ذات عينة قليلة نسبياً بسبب التكلفة العالية لنظام CEREC III.
- استخدام الأسنان الطبيعية وبالتالي عدم القدرة على التوحيد التام لحجم الأسنان وشكل التحضير.
- غمر التيجان النهائية بعد الإلصاق بالراتنج ذاتي التماس الناشئ للحرارة الذي يمكن أن يؤثر على خصائص الإسمنت وعدم القدرة على توحيد هذه الحرارة على كامل العينة حيث تم التبريد تحت الماء الجاري لتمام التصلب.
- تم تحضير الأسنان بميلان ١٥ درجة لجدار التحضير باستخدام سنبله اسطوانية وتم التأكد ميلان الجدران باستخدام الورقة الميليمترية يدوياً.
- لم تدرس هذه الدراسة تأثير الميازيب على اللب السني.

٤-٥ الاستنتاجات:

١- تحضير ميازيب محورية للدعامات القصيرة المحضرة لاستقبال تاج خزفي كامل وفق نظام CEREC III يزيد من ثبات هذه الدعامات.

٢- لا تؤثر الميازيب المحورية ضمن باطن التاج في انطباق التاج المحضر وفق نظام

CEREC III.

الباب الخامس: المقترحات والتوصيات
Suggestions & Recommendations

٥-١ التوصيات:

نوصي بتحضير ميازيب محورية لزيادة ثبات الدعامات القصيرة ذات الميلان الكبير عند استخدام نظام CEREC III.

٥-٢ المقترحات لدراسات مستقبلية:

- ١- القيام بدراسة لتأثير الميازيب في مقاومة الدعامات القصيرة وفق نظام CEREC III.
- ٢- القيام بدراسة لتأثير الميازيب في ثبات ومقاومة الدعامات القصيرة وفق أنظمة أخرى من أنظمة CAD\CAM.
- ٣- القيام بدراسة لتأثير الميازيب في ثبات ومقاومة الدعامات القصيرة وفق أنواع أخرى من الخزف المصنع وفق نظام CEREC III كخزف IPS Empress أو قوالب الزيركون ومقارنتها مع الطرق التقليدي لخبز الخزف.
- ٤- القيام بدراسة سريرية مع مراقبة الحيوية اللبية لمعرفة تأثير الميازيب على اللب السني.

الباب السادس: المراجع

References

A

Abbate MF, Tjan AH, Fox WM. Comparison of the marginal fit of various ceramic crown systems. J Prosthet Dent. 1989; 61:527–531.

Academy of Prosthodontics. The Glossary of prosthodontic terms. 8th ed. Mosby, St. Louis, 2005.

Amarnath GS, Pandey A, Prasad HA, Hilal M. Comparative Evaluation of Enhancing Retention of Dislodged Crowns Using Preparation Modifications and Luting Cements. An In-Vitro Study, J Int Oral Health. 2015 Aug; 7(8): 47–51.

Anderson M, oden A. A new all ceramic crown: a dense sintered, high purity alumina coping with porcelain. Acta Odontol Scand. 1993; 51: 59-64.

Ender A. CEREC Basic Information 4.0 Clinical Guide. Sirona Dental Systems GmbH. 2011; Fabrikstrase 3164625, (Bensheim).

Anthony H.L. Tjan, Gary D. Miller. Biogeometric guide to groove placement on three-quarter crown preparations. Journal of Prosthetic Dentistry. 1979; 42(4):405-10.

Ariko K. Evaluation of the marginal fitness of tetragonal zirconia polycrystal all ceramic restorations. Kokubyo Gakkai Zasshi. 2003; 70:114-123 (Abstract) article in Japanese.

Assif D, Antopolski B, Helft M, Kaffe I. Comparison of methods of clinical evaluation of the marginal fit of complete cast gold crowns. J Prosthet Dent. 1985 Jul; 54(1):20-4.

Ayad MF. Effects of tooth preparation burs and luting cement types on the marginal fit of extracoronary restorations. J Prosthodont. 2009 Feb;18(2):145-51.

Ayad MF, Johnston WM, Rosenstiel SF. Rosenstiel Influence of tooth preparation taper and cement type on recementation strength of complete metal crown. J Prosthet Dent. 2009;102:354-361.

Ayad MF, Rosenstiel SF, Salama M. Influence of tooth surface roughness and type of cement on retention of complete cast crowns. J Prosthet Dent. 1997; 77:116-21.

B

Bader JD, Rozier RG, McFall WT, Ramsey DL. Effect of crown margins on periodontal conditions in regularly attending patients. J Prosthet Dent. 1991 Jan; 65(1):75-9.

Baig MR, Tan KB, Nicholls JJ. Evaluation of the marginal fit of a zirconia ceramic computer-aided machined (CAM) crown system. J Prosthet Dent. 2010 Oct; 104(4):216-27.

Bernard GN Smith. Planning and Making Crown and Bridges. Chapter 3: Designing crown preparation .p 63 .Fourth edition published in the United Kingdom in 2007 by Informa Healthcare.

Beschmidt SM, Strub JR. Evaluation of the marginal accuracy of different all-ceramic crown systems after simulation in the artificial mouth. J Oral Rehabil. 1999; 26:582-593.

Bindl A, Survival of Ceramic Computer-aided Design/Manufacturing Crowns Bonded to Preparations with Reduced Macroretention Geometry. Int J Prosthodont. 2005; 18: 219-224.

Bornemann, G, Lemelson S, and Luthardt R. Innovative method for the analysis of the internal 3D fitting accuracy of Cerec-3 crowns. Int J Comput Dent. 2002; 5(2-3): 177-182.

C

Chan KC, Hormati AA, Boyer DB: Auxiliary retention for complete crowns provided by cement keys. J Prosthet Dent. 1981; 45: 152-155.

Charles J. Goodacre, Wayne V. Campagni, Steven A. Tooth preparations for complete crowns: An art form based on scientific principles. J Prosthet Dent 2001; 85:363-76.

Christensen GJ. Computerized restorative dentistry. State of the art. J Am Dent Assoc. 2001;132(9):1301- 1303.

D

Demir N, Nilgun A, Ozturk, Arslan M. Evaluation of the marginal fit of full ceramic crowns by the microcomputed tomography (micro-CT) technique . Eur J Dent. 2014 Oct-Dec; 8(4): 437–444.

Duret F, Preston JD. CAD/CAM imaging in dentistry. Curr Opin Dent 1991; 1: 150-154.

E

Ellingsen LA, Fasbinder DJ. In vitro evaluation of CAD\CAM ceramic crowns: FEA and failure testing. J Dent Res 2010; 89 (Specless B): ABSTRACT 3672.

Emara RZ, Byrne D, Hussey DL, Claffey N. Effect of groove placement on the retention/resistance of resin-bonded retainers for maxillary and mandibular second molars. J Prosthet Dent 2001; 85(5):472-478.

Gonzalo E, Suárez MJ, Serrano B, Lozano JF. A comparison of the marginal vertical discrepancies of zirconium and metal ceramic posterior fixed dental prostheses before and after cementation. *J Prosthet Dent*. 2009 Dec;102(6):378-84.

Esquivel-Upshaw JF, Anusavice, KJ, Yang, MC, Lee RB. Fracture resistance of all-ceramic and metal-ceramic restorations. *Int J Prosthodont*. 2001; 14(2):109-14.

Evanthia A. Internal and marginal fit Of pressed and cad lithium disilicate crowns made from digital and conventional impressions. *Iowa Research Online*. 2013;142: 132-142.

F

Fasbinder DJ. Innovations in CAD/CAM Technology: CEREC AC and Bluecam. *Oral Health*. 2009; 5: 22-31.

Fasbinder DJ. Multi-center trial: margin fit and internal adaptation of CEREC crowns (poster on CD-ROM). in: WH Mörmann (Ed.) *State of the Art of CAD/CAM Restorations: 20 Years of CEREC*. Quintessence, Hanover Park, Ill.; 2006.

G

Gavelis JR, Morency JD, Riley ED, Sozio RB. The effect of various finish line preparations on the marginal seal and occlusal seat of full crown preparations. *J Prosthet Dent*. 1981;45:138–145.

Gilboe DB, Teteruck WR: Fundamentals of extracoronary tooth preparation. Part I. Retention and resistance form. *J Prosthet Dent*. 1974; 32: 651-656.

Goodacre C J, Campagni W V, Aquilino S A. Tooth preparations for complete crowns: An art form based on scientific principles. J Prosthet Dent. 2001;85:363-76.

Goodacre CJ. Designing tooth preparations for optimal success. Dent Clin N Am. 2004; 48: 359-385.

Grey NJ, Piddock V, Wilson MA. In vitro comparison of conventional crowns and a new allceramic system. J Dent 1993; 21: 47-51.

Griggs JA. Recent advances in materials for all-ceramic restorations. Dent Clin North Am 2007;51(3):713-27, viii.

Groten M, Axmann D, Proßbster L, Weber H. Determination of the minimum number of marginal gap measurements required for practical in vitro testing. J Prosthet Dent. 2000;83:40e9..

H

Herbert T, Shillingburg Jr. Fundamental of Fixed Prosthodontics book. Chapter 9: Principles of Tooth Preparations. 1997; p120.

Hertlein G. Kramer M, Sprengart T, et al. Milling time Vs marginal fit of CAD/CAM manufactured zirconia restorations. J. Dent Res 2003; 82:194.

Holmes JR, Bayne SC, Holland GA, Sulik WD. Considerations in measurement of marginal fit. J Prosthet Dent. 1989;62: 405–408.

Ho, E. Porcelain veneers: an overview with a case presentation. Hong Kong Dental Journal 2007; 4:47-57.

Hunter AJ, Hunter AR. Gingival margins for crowns: a review and discussion: part II. Discrepancies and configurations. J Prosthet Dent 1990;64:636e42.

Heymann, HO. The Carolina bridge: a novel interim all-porcelain bonded prosthesis. J Esthet Restor Dent 2006; 18:81-92.

J

Jacobs MS, Windeler AS. An investigation of dental luting cement solubility as a function of the marginal gap. J Prosthet Dent. 1991 Mar;65(3):436-42.

Jahn KR, Baum W, Zuhrt R. Secondary caries frequency under complete crowns in relation to the material and design of the crown as well as the crown margin finish. Stomatol DDR. 1985 Nov;35(11):665-70.

Janine Tiu, , Basil Al-Amleh, J. Neil Waddell, Warwick J. Duncan: Clinical tooth preparations and associated measuring methods: A systematic review. J Pros Dent 2015; 113: 175–184.

Jevremovic DP, Ajdukovic ZR, Stankovic SD, Radosavljevic RD. Profilometric and SEM analyses of composite surfaces after excess cement removal. Hemijska Industrija. 2012, 66 (1), 59-66.

Naik V, Amit A. Sunit Kumar Jurel. Comparative analysis of auxiliary retentive factors affecting retention of complete cast metal crown. international journal of stomatology & occlusion medicine, December 2010, Volume 3, Issue 4, pp 195-199.

K

Kavarthapu, Avinash, Suresh V. Cadcam: A Perspective of Dental Undergraduate. IOSR Journal of Dental and Medica Sciences. 2014; 13:30-33.

Kelly JR. Dental ceramics: what is this stuff anyway? J Am Dent Assoc 2008;139 Suppl:4S-7S.

Kishimoto M, Shillingburg HT, Duncanson MG. Influence of preparation features on retention and resistance. Part II: three-quarter crowns. J Prosthet Dent. 1983; 49: 188-192.

Kojic DD, Singhal S, Shah S (2014) CAD-CAM Ceramic Crown Retention of Resin Cements. J Biotechnol Biomater 4:164. doi: 10.4172/2155-952X.1000164.

Kumark P, Manjunath SH. Cerec in dentistry. J international academic research for multidisciplinary. 2014; 4(2): 636-649.

L

Lee KB, Park CW, Kim KH, Kwon TY. Marginal and internal fit of all-ceramic crowns fabricated with two different CAD/CAM systems. Dent Mater J. 2008 May;27(3):422-6.

Levine WA. An evaluation of the film thickness of resin luting agents. J Prosthet Dent. 1989;62:175–178.

Lin MT, Sy-Muñoz J, Muñoz CA, Goodacre CJ, Naylor WP. The Effect of Tooth Preparation Form on the Fit of Procera Copings . Int J Prosthodont. 1998; 11(6): 580-590.

Logozzo S, Franceschini G, Kilpelä A, Caponi M, Governi L, Blois L. A comparative analysis of intraoral 3d digital scanners for restorative dentistry. The Internet Journal of Medical Technology [Internet]. 2011;5(1).

Lu P, Wilson P. Effect of auxiliary grooves on molar crown preparations lacking resistance form: A laboratory study. J Prosthodont. 2008;17:85-91.

Luthardt RG, Bornemann G, Lemelson S, Walter MH, Huls A. An innovative method for evaluation of the 3-D internal fit of CAD/CAM crowns fabricated after direct optical versus indirect laser scan digitizing. *Int J Prosthodont*. 2004 Nov-Dec;17(6):680-5.

M

Mack PJ. A theoretical and clinical investigation into the taper achieved on crown and inlay preparations. *J Oral Rehabil* 1980;7:255-65.

McLaren EA. And Cao, PT. Ceramics in Dentistry-Part I: Classes of Materials. *Inside dentistry* 2009; 94-103.

McLaren EA, Terry DA. CAD/CAM systems, materials, and clinical guidelines for all-ceramic crowns and fixed partial dentures. *Compend Contin Educ Dent*. 2002 Jul;23(7):637-53

McLean J. Evolution of dental ceramics in the twentieth century. *J Prosthet Dent* 2001;85:61–66.

McLean JW, von Fraunhofer JA. The estimation of cement film by an in vivo technique. *Br Dent J*. 1971;131:107–111.

Matthias Kern. Adhesive bonding or cementing?. Sirona Dental Systems GmbH, Fabrikstrase 31, 64625 Bensheim, Germany, 2007.

Malament KA, Socransky SS, Thompson V, Rekow D. Survival of glass-ceramic materials and involved clinical risk: variables affecting long-term survival. *Pract Proced Aesthet Dent* 2003;Suppl:5-11.

Mitchell CA, Pintado MR, Douglas WH. Nondestructive in vitro quantification of crown margins. *J Prosth Dent*. 2001; 85 (6): 575-584.

Miyazaki T, Hotta y. Kunii J, Kuriyama S and Tamaki y. A review of Dental CAD/CAM: Current status and future perspectives from 20 years of experience. Dent Mat J. 2009; 28 (1): 44-56.

Mobilio N, Fasiol A, Mollica F, Catapano S. Effect of Different Luting Agents on the Retention of Lithium Disilicate Ceramic Crowns. Materials. 2015; 8: 1604-1611. .

Mörmann WH, Bindl A, Richter B, Apholt W, Toth RT. CEREC computer aided design/computer integrated manufacturing. Zurich, Switzerland: Foundation for the Advancement of Computer-Assisted Dentistry Publishers. 1999; 2: 21-30.

Mormann WH (ed.). State of the Art of CAD/CAM Restorations, 20 Years of CEREC. Berlin: Quintessence. 2006; 57-46.

Mörmann WH. The evolution of the CEREC system. J Am Dent Assoc 2006;137 Suppl: 7S-13.

Mormann W.H., The origin of the cerc method: a personal review of the first 5 years. Int J Comput Dent. 2004; 7(1): 11-24.

Mou Shu-Hui, Tsongi Chai, Juo-Song Wang and Yuh-Yuan Shiau, Influence of different convergence angles and tooth preparation heights on the internal adaptation of Cerec crowns . J Prosthet Dent. 2002;87:248-55.

N

Nair A, Regish KM, Patil NP, Prithviraj DR.. Evaluation of the effects of different groove length and thickness of the retainers on the retention

of maxillary anterior base metal resin bonded retainers – an in vitro study. J Clin Exp Dent. 2012; 4(2): e91-6.

Nakamura T, Dei N, Kojima T, Wakabayashi K. Marginal and internal fit of CEREC 3 CAD/CAM allceramic crowns. Int J Prosthodont. 2003; 16(3): 244 – 248.

Narula S, Punia V, Khandelwal M, Sharma V, Pamecha S. Retention in conventional fixed partial dentures: A review.(CDR) J . 2011; 5(5): 1128-1133.

O

O’Kray, Thomas S. Marshall, and Thomas M. Braun. Supplementing retention through crown/preparation modification: An in vitro study. J Prosthet Dent. 2012;107:186-190.

Ortengren U, Elgh U, Spasenoska V, Milleding P, Haasum J, Karlsson S. Water sorption and flexural properties of a composite resin cement. Int J Prosthodont. 2000; 13: 141-147

Owen CP. Retention and resistance of preparations for extra coronal restoration. part II: Practical and clinical studies. J. Prosthet Dent.1986; 56:148-153.

P

Pai V, Shetty P, Joseph M. Comparative evaluation of effect of auxillary retentive features on retention of complete cast crowns in teeth with adequate and inadequate crown height: an in vitro study. Indian J Dent Res. 1999; 10 (1): 5-10.

Parekh M. The effect of grooves on the load to dislodgement of Procera crowns. Master of Science, 2011; 41-47.

Parker MH, Malone KH, Trier AC, Striano TS: Evaluation of resistance form for prepared teeth. J Prosthet Dent. 1991;66:730-733.

Pera P, Gilodi S, Bassi F, Carossa S. In vitro marginal adaptation of alumina porcelain ceramic crowns. J Prosthet Dent. 1994;72: 585–590.

Petal PB, Wildgoose DG, Winstanley RB. Comparison of convergence angles achieved in posterior teeth for full veneer crowns. Eur J Prosthodont Restor Dent 2005; 13:100-104.

Proussaefs P, Campagni W, Bernal G, et al.: The effectiveness of auxiliary features on a tooth preparation with inadequate resistance form. J Prosthet Dent. 2004; 91: 33-4.

R

Rahme H, Adib S, Rilfal KH. In vitro Evaluation of The Replica Technique in The Measurment of Procera Crowns. J Contemp Dent Prac. 2008; (9)2:025-032.

Rajkumar, Aruna M. Bhat, Krishna Prasad D, Chetan Hegde, Manoj Shetty N. Sridhar Sh. Effect of Axial Groove and Resin Luting Cements on the Retention of Complete Cast Metal Crowns. Dent Res J. 2009; 6(1): 39-45.

Reeves WG. Restorative margin placement and periodontal health. J Prosthet Dent. 1991 Dec;66(6):733-6.

Reich S, Uhlen S, Gozdowski S, Lohbauer U. Measurement of cement thickness under lithium disilicate crowns using an impression material technique. Clin Oral Investig. 2011 Aug;15(4):521-6.

Rosenstiel, Land, Fujumoto. Contemporary Fixed Prosthodontics book. Chapter 7: Principles of Tooth Preparation. p181. 2001 by Mosby, Inc.

S

Santos GC Jr, Santos MJ Jr, Rizkalla AS, Madani DA, El-Mowafy O: Overview of CEREC CAD/CAM chairside system. Gen Dent. 2013 Jan-Feb;61(1):36-40.

Schneider W. CEREC 3 achieves laboratory-standard precision, Sirona Dental Systems GmbH, Fabrikstrasse 31, 64625 Bensheim, Germany, 2007.

Shillingburg H T, Hobo S, Lowell D. Whitsett, Jacobi R, Brackett S E. Fundamentals of fixed prosthodontics, 3rd edition, India, Quintessence publishers. 2002, pp 119-126.

Shillingburg HT, Sather DA, Wilson EL, Cain JR, Mitchell DL, Blanco LJ, et al. 4th ed. Chicago: Quintessence Publishing Co., Inc; 2012. Fundamentals of Fixed Prosthodontics.

Shivangi S, Chandreasasekharan Nair K, Jayakar Sh, Srividya S. Retention in fixed dental prostheses – an overview. Trends in Prosthodontics and Dental Implantology (TPDI) J 2014; 5: 1-17.

Silva NR, de Souza GM, Coelho PG, Stappert CF, Clark EA, Rekow ED, Thompson VP. Effect of water storage time and composite cement thickness on fatigue of a glass-ceramic trilayer system. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2008; 84: 117-123.

Sirona Dental Systems GmbH, CEREC Blocks.2011; D 3487.201.04.03.02.

Sneha S, Abhilasha S. CAD/CAM in Dental Restorations: An Overview. Annals and Essences of Dentistry. 2010; 2:123-128.

Soares CJ, Soares PV, Pereira JC, Fonseca RB. Surface treatment protocols in the cementation process of ceramic and laboratory-processed composite restorations: a literature review. J Esthet Restor Dent 2005; 17(4):224–35.

Sorensen JA. A standardized method for determination of crown margin fidelity. J Prosthet Dent. 1990 Jul;64(1):18-24.

Sorensen JA, Munksgaard EC. Interfacial gaps of resin cemented ceramic inlays. Eur J Oral Sci. 1995;103(2):116-20.

Stappert CF, Chitmongkolsuk S, Silva NR, Att W, Strub JR. Effect of mouth-motion fatigue and thermal cycling on the marginal accuracy of partial coverage restorations made of various dental materials. Dent Mater. 2008 Sep;24(9):1248-57.

Stephen Tsotsos. A Historical Perspective Of Tooth Preparation For CEREC Technology, Oral Health Journal, March 2009.

Strub JR, Rekow ED, Witkowski S. Computer-aided design and fabrication of dental restorations: Current systems and future possibilities. J Am Dent Assoc. 2006 Sep;137(9):1289-96

T

Teteruck WR, Mumford G.: The fit of certain dental casting alloys using different investing materials and techniques. J Prosthet Dent. 1966. 16:910-927.

Tinschert J, Natt G, Mautsch W. et. al. Marginal fit of alumina and zirconia based fixed partial dentures produced by a CAD/DAM system. Oper Dent 2001; 26:367-374.

Trifkovic B, Budak I, Todorovic A, Hodolic J. Application of Replica Technique and SEM in Accuracy Measurement of Ceramic Crowns. Measurement Science Review. 2012; 12 (3): 90-97.

Trost L, Stines S, Burt L. Making informed decisions about incorporating a CAD/CAM system into dental practice. J Am Dent Assoc. 2006;137(suppl):32S-36S.

Tuntiprawon M, Wilson PR. The effect of cement thickness on the fracture strength of all-ceramic crowns. Aust Dent J. 1995 Feb;40(1):17-21.

U

Uy JN, Neo JC, Chan SH. The effect of tooth and foundation restoration heights on the load fatigue performance of cast crowns. J Prosthet Dent 2010;104:318-24.

V

Vander Zel J, Vlaar S, Ruiter W, Davidsonc. The CICERO system for CAD/CAM fabrication of full ceramic crown. J Prosthet Dent 2001; 85:261-67.

Vinaya K, Rakshith H, Prasad D K, Manoj S, Sunil M, Naresh S.. To Evaluate & Compare Retention of Complete Cast Crown in Natural Teeth Using Different Auxiliary Retentive Features with Two Different Crown Heights - An In Vitro Study. Int J Biomed Sci. 2015; 11 (2): 99-106.

W

Wiedhahn K. The optical Cerec impression—electronic model production. Int J Comput Dent 1998;1:41-54.

Wilson PR. Effect of increasing cement space on cementation of artificial crowns. J Prosthet Dent. 1994 Jun;71(6):560-4.

Witkowski S, Komine F, Gerds T. Marginal accuracy of titanium copings fabricated by casting and CAD/CAM techniques. J Prosthet Dent 2006, 96: 47-52.

Woolsey GD, Matich JA: The effect of axial grooves on the resistance form of cast restorations. J Am Dent Assoc. 1979; 97: 978-980.

Y

Yingyongyos N, Juntavee N , Supaporn. Determination of Accuracy of CAD/CAM All-ceramic Restorations Fabricated from Different Digitizing and Finishing Methods. GRC J. 2013; 17:908-916.

Z

Zidan O, Ferguson GC. The retention of complete crowns prepared with three different tapers and luted with four different cements. J Prosthet Dent. 2003. 89:565-71.

Zhuoli Huang, Lu Zhang, Jingwei Zhu, Yiwei Zhao, & Xiuyin Zhang: Clinical Marginal and Internal Fit of Crowns Fabricated Using Different CAD/CAM Technologies, J Prosth. 24 (2015) 291–295.

Zoellner A, Bragger U, Fellmann V, Gaengler P. Correlation between clinical scoring of secondary caries at crown margins and histologically assessed extent of the lesions. Int J Prosthodont. 2000 Nov Dec;13(6):453-9.

الملخص

المخلص

خلفية وهدف البحث: أصبح للترميمات الخزفية الخالية من المعدن أهمية كبيرة في مجال طب الأسنان التجميلي مؤخراً، ولكن تحتاج هذه الترميمات إلى تحضير أكبر للنسج السنية مقارنة بالترميمات المعدنية خاصة من المنطقة الإطباقية مما يمكن أن يعرض الطبيب إلى مشكلة التيجان القصيرة قليلة الثبات بشكل أكبر. أظهرت الدراسات السابقة تناقضاً بين فعالية إضافة ميازيب محورية للتحضير السني في زيادة ثبات التعويض أو تأثير هذه الميازيب على انطباق التعويض، كما أنه من غير المعروف قدرة نظام CAD\CAM على قراءة الميازيب المحضرة. يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير إضافة ميازيب محورية على كل من انطباق وثبات التيجان الخزفية الكاملة المصنعة وفق نظام CEREC III.

مواد وطرائق البحث: تألفت عينة البحث من ٢٠ ضاحكة ثانية سفلية مقلوعة حديثاً، قسمت عشوائياً إلى مجموعتين حيث تحتوي كل مجموعة على ١٠ أسنان، استخدمت المجموعة الأولى كمجموعة شاهدة حضرت فيها الأسنان لاستقبال تاج خزفي مصنع وفق نظام CEREC III وفق تعليمات الشركة المصنعة أما المجموعة الثانية فتم إضافة ميزابين أحدهما في منتصف السطح الدهليزي والآخر في منتصف السطح اللساني وفق أبعاد ثابتة مضبوطة، صممت وصنعت التيجان الخزفية باستخدام جهاز المسح وجهاز الخرط وفق تعليمات الشركة المصنعة (Chairside CEREC 3D, Sirona Dental System GmbH, Bensheim, Germany). استخدمت طريقة النسخ Replica لدراسة الانطباق الداخلي والحفافي تحت المجهر الضوئي المزود بعدسة مكبرة مدرجة بالميكرون. تم إلصاق العينات بواسطة الإسمنت الراتنجي (Multilink N, Ivoclar Vivadent) وفق تعليمات الشركة ثم خضعت العينات

لاختبار الشد باستخدام جهاز الاختبارات الميكانيكية العام بسرعة ٠,٥ ملم في الدقيقة. استخدم التحليل الإحصائي Independent-two Samples T-Test للمقارنة بين المجموعتين.

النتائج: لم تلاحظ فروق ذات دلالة إحصائية في قيم الانطباق الحفافي والداخلي بين المجموعتين حيث كانت قيمة الانطباق الحفافي ٤٦,٠٧ ميكرونًا للمجموعة الأولى و ٤٢,٢٠ ميكرونًا للمجموعة الثانية وقيمة الانطباق الداخلي ٩٥,٠٩ ميكرونًا للمجموعة الأولى و ٩٩,٩٦ ميكرونًا للمجموعة الثانية. كان متوسط القوة اللازمة لانفكاك التاج في المجموعة الأولى ٢٠٠,١٣ نيوتن أصغر بفروق دالة إحصائية من المجموعة الثانية والذي بلغ ٢٤٥,٢٨ نيوتن.

الاستنتاجات: أظهرت التيجان الخزفية المصنعة في هذه الدراسة قيماً أصغر من ١٠٠ ميكرون للانطباق الحفافي والداخلي والذي يعد مقبولاً سريرياً، مما يعني قدرة نظام CEREC III على قراءة الميازيب المحضرة في النسج السنّية وفق الأبعاد المستخدمة في الدراسة، كما أن إضافة ميازيب محورية يحسن من ثبات التيجان الخزفية المصنعة وفق نظام CEREC III والملصقة بالإسمنت الراتنجي (Multilink N, Ivoclar Vivadent).

الكلمات المفتاحية: ميازيب محورية، ثبات التيجان الكاملة، نظام CEREC III ، الانطباق

الحفافي، الانطباق الداخلي.

Abstract

Background and Aim of study: All ceramic restorations have recently become the restoration of choice in aesthetic dentistry because of their beautiful appearance. However, these restorations need more preparation of tooth structure and in particular more reduction of the occlusal area which decreases retention due to short height of preparation walls. Results of previous studies are still controversial about the effect of axial grooves preparation in increasing retention of full crown and the effect of these grooves on adaptation of the crown. Moreover, it is unknown if CAD\CAM system has the ability to mill these grooves precisely. The aim of this study was to evaluate the retention and adaptation of full CEREC III crown with axial grooves.

Materials and Methods: Twenty recently extracted human premolars were randomly divided into two groups (n=10). First group was prepared to have a full CEREC III crown according to the manufacturer's instructions and used as control group. The other group was prepared with two axial grooves one in the middle of the buccal wall and the other in the middle of the lingual wall with the same dimensions. The crowns were designed by the acquisition unit and milled by the milling machine for Sirona (Chairside CEREC 3D, Sirona Dental System GmbH, Bensheim, Germany). Replica technique was used to study the marginal and internal adaptation of the crowns using a light microscope, then the specimens were cemented with resin cement (Multilink N, Ivoclar Vivadent) and had the tension test using the testometric device with speed of 1mm\m . Independent two Sample T-test was used to compare the two groups statically.

Results: The results showed no significant difference for the marginal and internal gaps between the two groups, since the marginal gap for group one was 46.07 micron and the marginal gap for group two was 42.20 micron, the internal gap for group one was 95.09 micron and the internal gap for group two was 99.96 micron, The mean force needed for dislodging the crown in group one was 200.13 newton, which was significantly lower than that of group two which was 245.31 newton.

Conclusion: This study indicated that the marginal and internal gaps of the evaluated ceramic crowns are less than 100 μm , which is clinically acceptable, which means that CERECIII system has the ability to mill crowns with two axial grooves and these grooves increase the retention form of these crowns.

Keywords: Retention, axial grooves, CERECIII crown, marginal gap, internal adaptation.

الملاحق