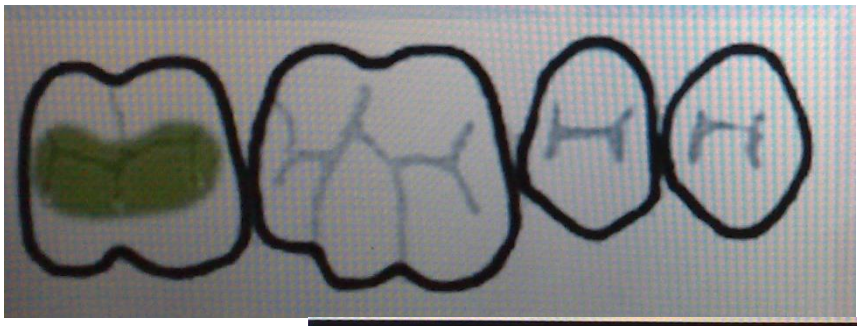
الترميمات التجميلية غير المباشرة Class I and II indirect tooth-colored restorations

الترميمات التجميلية غير المباشرة: هي ترميمات تحاكي اللون الطبيعي للأسنان وتحقق الناحية الجمالية، وكونها غير مباشرة هذا يعني أن الترميم يتم صنعه خارج الحفرة الفموية وتكون هذه الترميمات خاصة بالصنفين الأول والثاني.

- يستخدم في صنع هذه الترميمات مواد الترميم التجميلية والتي تكون إما مصنوعة من الخزف أو من الكومبوزيت، وتقسم هذه الترميمات الى:

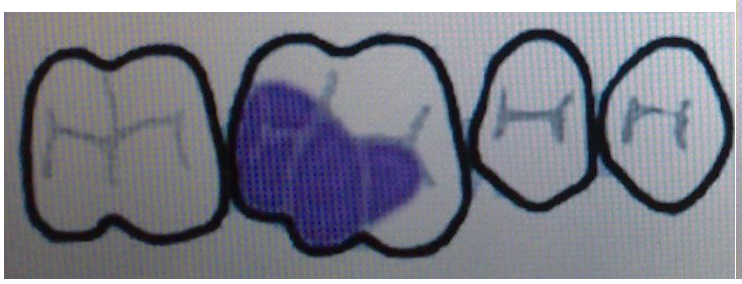
i. الترميمات ضمن التاجية inlays

وهو ترميم ضمن تاج السن ولا يشمل تحضير الحدبات.



ii. الترميمات المغطية onlays

هو ترميم ضمن تاج السن مع تحضير يشمل حدبة او أكثر.



✎ الاستطبابات: indications

- الناحية التجميلية: حيث تؤمن ناحية تجميلية حتى في الترميمات الصنف الأول أو الثاني.
- الإصابات الواسعة: أو الترميمات السابقة التي تحتاج الى تبديل وبشكل خاص الترميمات الواسعة بالاتجاه الدهليزي اللساني.
- أسباب اقتصادية: في حال إمكانية المريض على تحمل كلفة العلاج الأفضل عندها تكون الترميمات غير المباشرة هي الخيار المفضل.

✎ مضادات الاستطباب: contraindication

- القوى الاطباقية: بسبب قصافة المادة المرممة مما يستدعي تأمين سماكة مناسبة للترميم.
- إمكانية العزل: بسبب الحاجة لتطبيق البوند والمواد الرابطة التي تكون تقنيات حساسة للرطوبة.
- التحضيرات الممتدة تحت اللثة: وهي ليست مضاد استطباب بالمطلق حيث تتعلق بقدرة الطبيب على أخذ طبعة جيدة لمكان التحضير وإمكانية العزل في المنطقة تحت اللثوية وإمكانية إنهاء حواف التحضير.

☑ المزايا: advantages

- ✓ الخواص الفيزيائية: للمواد المرممة والتي تكون ممتازة.
- ✓ تعدد المواد والتقنيات: مما يساعد الطبيب ويزيد من خياراته.
- ✓ مقاومة الاهتراء.
- ✓ التقلص التصلبي: أقل من التقلص التصلبي للكومبوزيت المباشر بسبب تصلبها خارج الفم مما يحصر التقلص التصلبي بالتقلص الحاصل للبوند، والتخلص من التقلص الناجم عن الكتلة الكبيرة والتي تولد إجهادات داخلية.
- ✓ دعم البنى السنية المتبقية: عن طريق التخلص من الاجهادات الناجمة عن التقلص التصلبي والتي تضعف البنى السنية المتبقية، كما يتم دعم النسج المتبقية عن طريق نقل الجهود والقوى الاطباقية بشكل صحيح ومتساوي عبر الترميم الى النسج السنية بحيث يكون السن والترميم كتلة واحدة.
- ✓ إمكانية السيطرة على الحواف ومناطق التماس: حيث يتم التحكم بالحواف وتصميم مناطق التماس بشكل أفضل خارج الفم.

- ✓ التلاؤم الحيوي: تعتبر المواد الخزفية مواد خاملة كيميائياً لذلك تكون متقبلة حيوياً بالنسبة للنسج المحيطة بالسن.
- ✓ تخفيف العبء عن كاهل الطبيب: حيث يقوم فني المخبر بتصميم وإنجاز الترميم.

✖ المساوئ: disadvantages

- ✖ الكلفة والوقت: حيث تكون كلفتها أعلى وتحتاج الى جلستين غالباً (عدا ال CAD-CAM)حيث نقوم في الجلسة الأولى بأخذ الطبعة ومن ثم وضع الترميم في الجلسة التالية، كما أنها تحتاج لمهارات عالية في كل المراحل بدءاً من التحضير...
- ✖ حساسية التقنية: من ناحية العزل.
- ✖ قصافة الخزف: حيث يجب الانتباه الى تأمين الثخانات الكافية ودراسة الجهود الإطباقية على الحشوة بحيث لا تكون مضاد استطباب لاستعمال الحشوات غير المباشرة.
- ✖ اهتراء الأسنان والترميمات المجاورة: حيث تم السعي الى التخفيف من هذا الأثر ومحاولة تنعيم الترميم او استعمال الكومبوزيت المباشر في الأماكن المسببة لهذه المشكلة.
- ✖ ارتباط الراتنج – الراتنج: حيث يعتبر نقطة ضعف في ارتباط الترميمات بالنسج السنية المتبقية وتم محاولة التخفيف من هذا الأثر عن طريق تخشين السطح الداخلي للترميم وترميله بشكل جيد لتحسين الارتباط.
- ✖ إصلاح الترميم: حيث يمكن إصلاح الحشوات المصنوعة من الكومبوزيت غير المباشر بينما يكون من الصعب إصلاح الترميمات المصنوعة من مواد خزفية.

🕯 سنستعرض ترميمات الكومبوزيت غير المباشر والترميمات الخزفية ومعرفة استطبابات وميزات ومساوئ وطريقة إنجاز كل منهما.

🏳 laboratory-processed composite inlays & onlays ترميمات الكومبوزيت المعالج مخبرياً غير المباشرة:

يتم فيها استخدام أجهزة تقوم بتصليب الكومبوزيت تحت الشروط التالية:

- الضغط.
- سحب الهواء.
- الغاز الخامل inert gas.
- الإضاءة الشديدة intense light.
- الحرارة.

ولا يكون من الضروري تعرض الكومبوزيت لكل من هذه العوامل وانما قد يتعرض لعامل منها أو أكثر حسب الجهاز المستعمل لصنع هذه الترميمات، ويساعد التعرض الى هذه الظروف بإعطاء الكومبوزيت الخواص الفيزيائية التالية: these conditions will improve physical properties of composite:

- خال من الفجوات.
- تماثر (بلمرة-تفاعل تصلبي) أفضل للقالب الراتنجي.
- ترميمات ذات كثافة أكثر وتصلب أفضل.
- مقاومة الاهتراء .
- اهتراء خفيف للأسنان المقابلة.
- سهولة التعديل.
- تحسين الناحية التجميلية.
- إمكانية إصلاح الترميم.

✎ **استطبابات ترميمات الكومبوزيت غير المباشرة: indication of indirect composit restoration**

- ♦ مقاومة اهتراء عالية.
- ♦ صعوبة السيطرة على الحواف ومناطق التماس.
- ♦ الخزف غير مستطب.

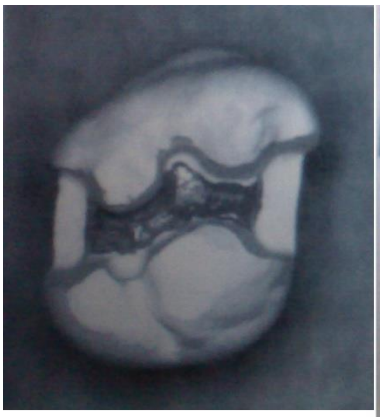
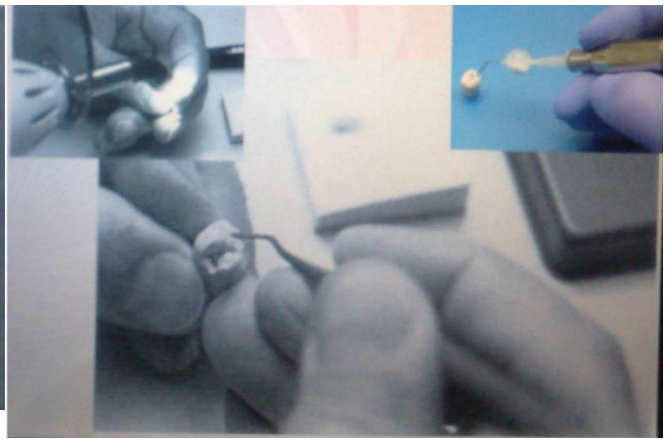
✍ **المواد المستخدمة لصناعة ترميمات الكومبوزيت غير المباشرة:**

- ❖ سابقاً: الكومبوزيت فائق النعومةmicrofill composite ,
- ❖ مؤخراً: تم طرح كومبوزيت ذو إجراءات مخبرية أكثر تعقيداً (الزجاج المتماثر، البوليميرات المملوءة، الريزين المعدل بالخزف "سيروميز") (polymer galsses, filled polymers, or ceramic-optimized resins "ceromers") وتعتبر ذات مقاومة أكبر للاهتراء والكسر وصلابتها أعلى وقابلة للإصلاح ويمكن تقويتها بالألياف Fiber-reinforced.

✍ **خطوات تصنيع ترميمات الكومبوزيت غير المباشرة Fabrication steps for indirect composite restorations**

يتم تشكيل الترميم على المثال المعد للسن المحضر وتطبيق الخطوات التالية.

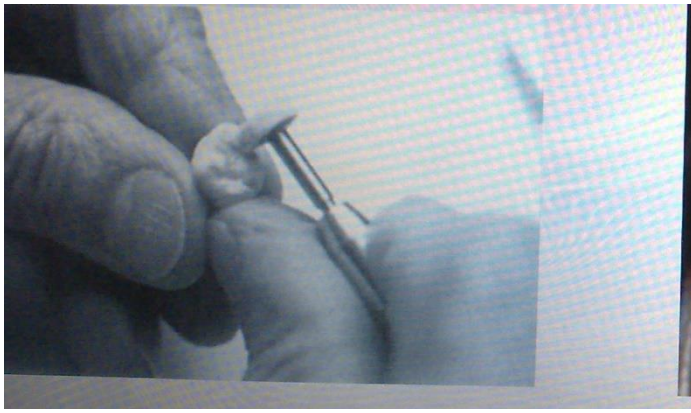
1- إضافة الكومبوزيت على طبقات وتصليبها.

2- يغطى الترميم بجيل خاص، ويكون هذا الجل للتقليل من الفجوات ضمن الحشوة وللتخلص من الطبقة السطحية المثبطة بالأكسجين.

3- وضعه في جهاز يشبه الفرن.

4- التشذيب، الإنهاء، التلميع.



تعتبر الترميمات الخزفية inlays and onlays شائعة بسبب:

- المطلب التجميلي عالي.
- مواد مرممة مقاومة.
- الخواص الفيزيائية والميكانيكية.
- مقاومة الاهتراء ومعامل التمدد الحراري.

- تطور المواد والتقنيات والأنظمة الرابطة ومن هذه المواد الخزفية:

1- الخزف الفلسباردي: feldspathic porcelain (crystalline minerals, feldspar, silica, alumina) dispersed in a glass matrix.

2- السيراميك الزجاجي الحراري (المضغوط حرارياً) Hot pressed ceramics

3- السيراميك الآلي: مصمم للاستخدام وفق نظام CAD/CAM: Machinable ceramics designed for use with CAD\CAM systems

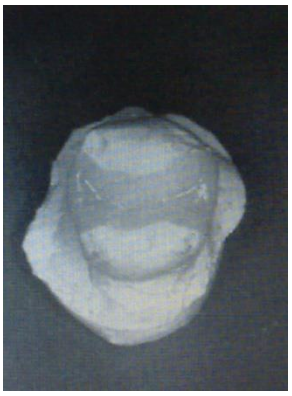
✍ **خطوات تصنيع الحشوات غير المباشرة المصنوعة من <u>الخزف الفلدسباري</u> fabrication steps for feldspathic porcelain inlays&onlays**

1- تحضير السن.

2- الطبعة ومثال العمل "master"

3- نسخة دقيقة ثانية من المثال تتحمل الحرارات العالية.

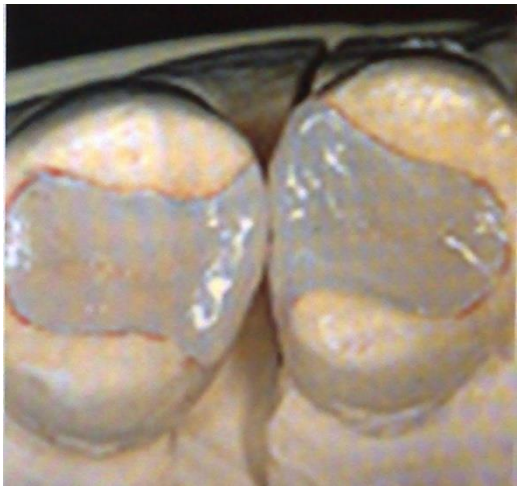
4- وضع العازل (لسهولة إخراج الترميم من المثال) ومن ثم إضافة الخزف في المنطقة المحضرة على شكل طبقات مع تحديد الحواف.



5- وضع الخزف في الفرن.

6- يرفع الترميم عن المثال الثاني بعد إخراجه من الفرن.

7- تنظيف الترميم ووضعه على المثال الأول وتشذيبه.



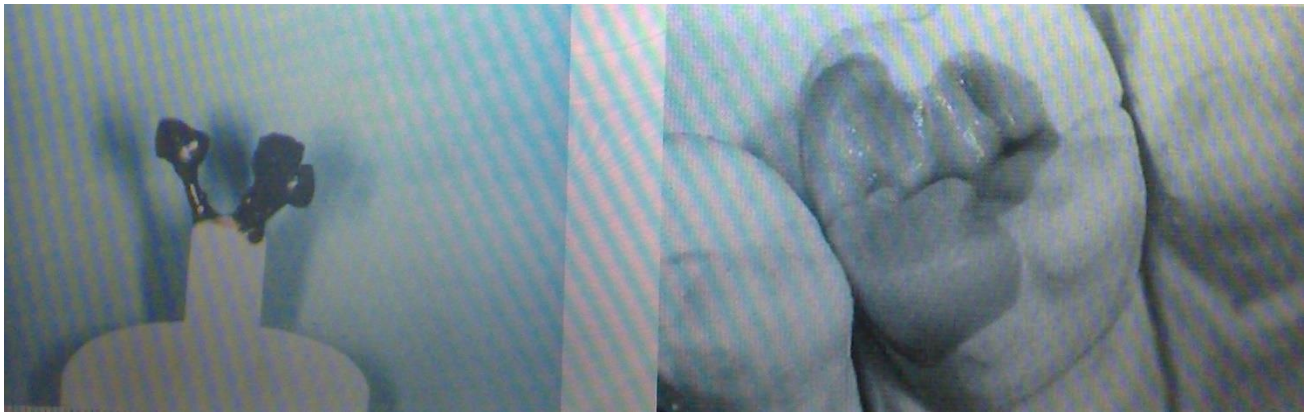
☆ أكبر مساوئ هذه الطريقة: حساسية التقنية، ويجب التعامل في هذه الطريقة مع الترميم بكل حذر ولطف في مرحلة التجربة لتجنب التشققات والكسر خصوصاً قبل الصاق الترميم.

.

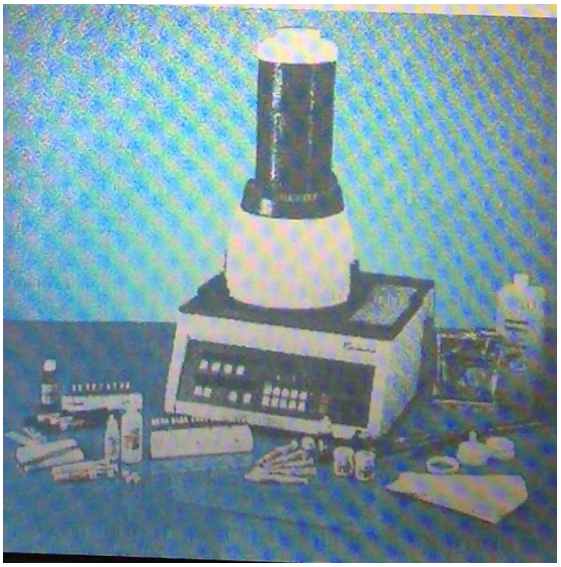
✍ **خطوات تصنيع الحشوات غير المباشرة المصنوعة من <u>السيراميك الزجاجي المضغوط (حرارياً)</u> Fabrication steps for hot pressed Glass-ceramics inlays&onlays**

1- التحضير، الطبعة، المثال.

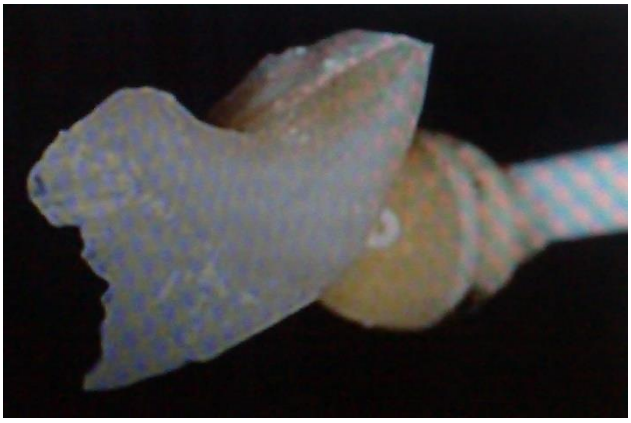
2- النموذج الشمعي.



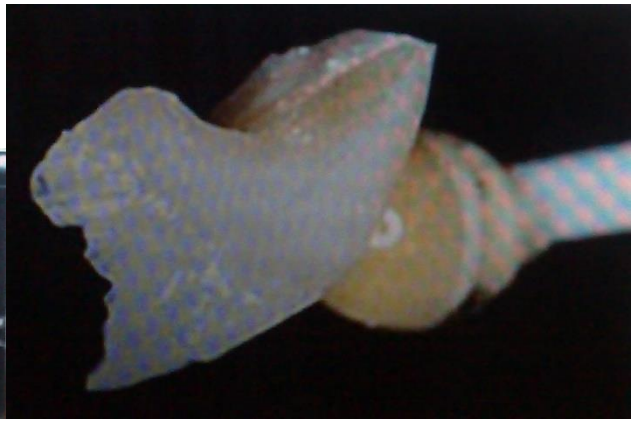
3- يتم وضع الخزف في فرن خاص.

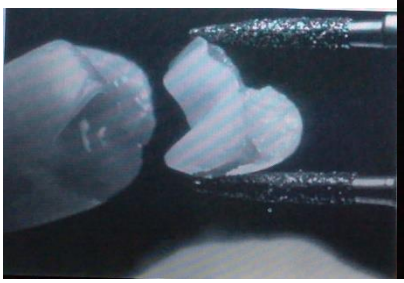


4- ترفع درجة الحرارة الى **1100 درجة مئوية**، وتصبح المادة الخزفية بلاستيكية وتضغط ببطء الى القالب لتأخذ شكل الترميم المطلوب.



5- من ثم يتم تجربة الحشوة في المثال الرئيسي.





🕯 ميزات الخزف المضغوط حرارياً:

- ✓ استعمال طريقة التشميع التقليدية.
- ✓ الانطباق الحفافي.
- ✓ متانة عالية نسبياً.
- ✓ قساوة السطح والاهتراء مشابه للميناء.

✍ **صناعة الحشوات <u>وفق نظام كاد\كام</u> (التصميم بمساعدة الحاسب\التصنيع بمساعدة الحاسب) Comuter-Aided Design\Computer-Assisted Manfacturing**

يعتبر نظام CEREC أول نظام متوفر بتقنية CAD\CAM، وفي عام 2001 و2005 ظهرت أجيال جديدة من هذا النظام CEREC2 وCEREC3، وتتطلب هذه العملية خطوتين، تكون الخطوة الأولى فيها عبارة عن أخذ الطبعة البصرية Optical Impression باستخدام جهاز ماسح: scanning device للحصول على شكل التحضير والعلاقة مع النسج المحيطة.

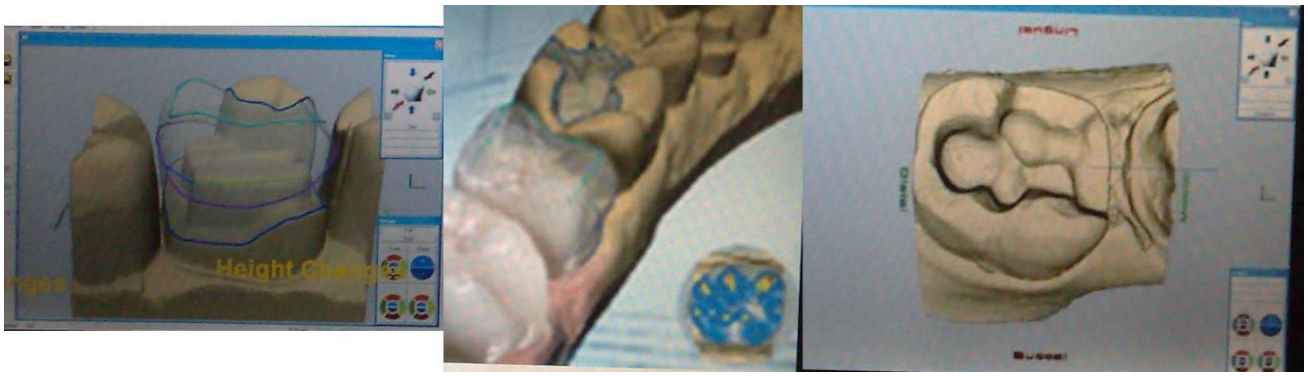
والخطوة الثانية عبارة عن صنع الترميم عن طريق جهاز برؤوس حفر خاصة على حسب تصميم الترميم المصنع على الحاسب

يستخدم نظام CEREC التقنيات البصرية والقياسات ثلاثية الأبعاد لحساب ارتفاع وعمق التحضير CEREC system uses the optical techniques & active triangulation to measure the height and depth of the preparation

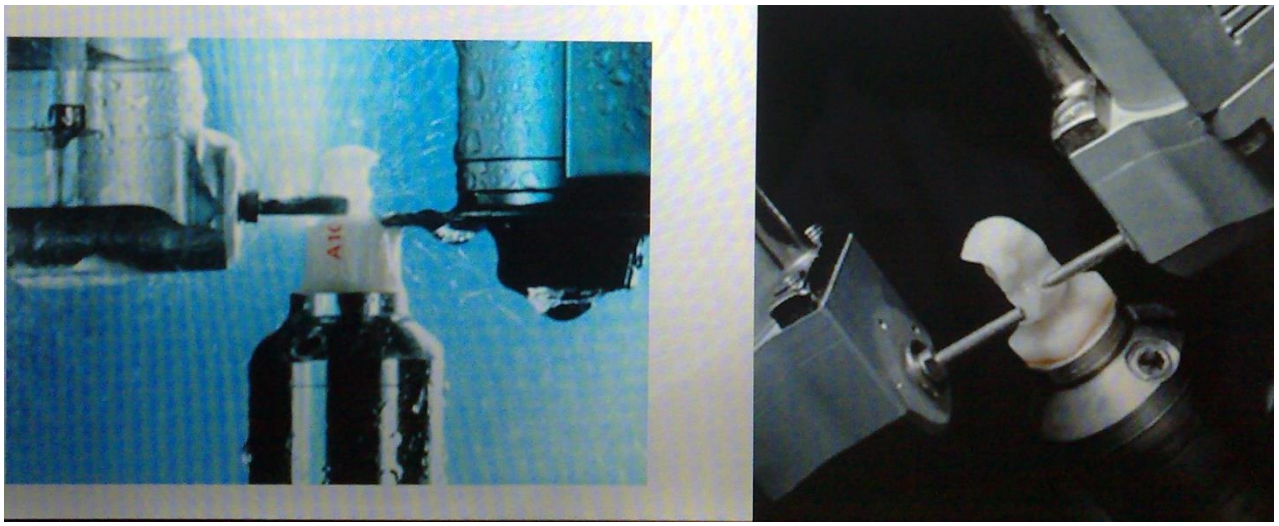
1- تظهر صورة للتحضير والبنى المجاورة على الشاشة .

2- يتم استخدام برمجيات CAD التابعة لنظام CEREC لتصميم الترميم.

3- تأكيد بعض حدود الترميم وتحديد الحواف ومناطق التماس.



ومن ثم يقوم الكومبيوتر بإصدار الأمر لرؤوس حفر ميكروميلميترية micromilling device



مزايا نظام CAD\CAM: advantages of CAD\CAM systems

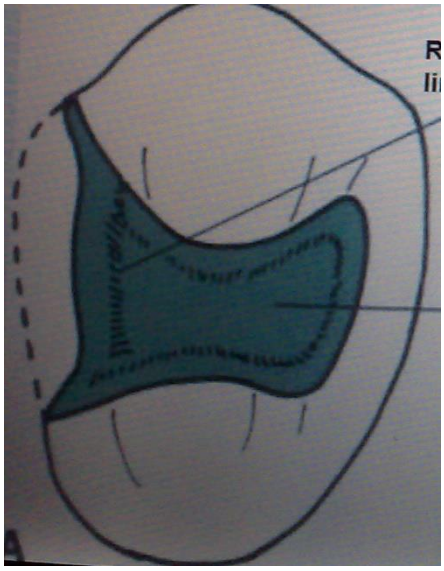
- ✓ ليس هناك حاجة للطبعة التقليدية، الترميمات المؤقتة، المواعيد.
- ✓ السرعة: حيث لا يوجد حاجة لجلسة ثانية لانهاء الترميم وانما يمكن انجاز الترميم غير المباشرة بزمن 8 – 10 دقائق.
- ✓ نوع المادة: تقوم الشركة المصنعة بصنع قوالب خاصة من الخزف الآلي او من الكومبوزيت الآلي.

مساوئ نظام CAD\CAM: Disadvantages of CAD\CAM systems

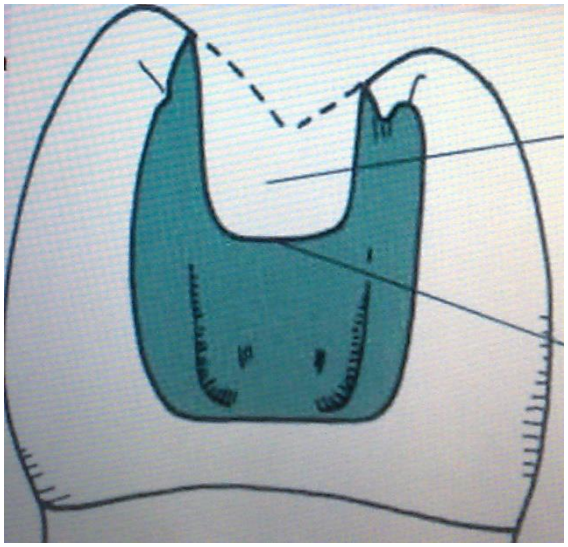
- ✘ الكلفة العالية
- ✘ الحاجة الى تدريب ومهارة.

الخطوات السريرية:

- التخدير Anesthesia
- العزل isolation
- إزالة النخر Removal of caries والعاج المصاب.
- في حال الضرورة يمكن تصنيع الجدران الى شكل مثالي أكثر باستخدام الاسمنت الزجاجي الشاردي كمادة تبطين او مادة قاعدية وذلك في حال تشكيل غؤورات او مناطق تثبيت حيث لن يقوم نظام الترميم بصنع ترميم يندخل في هذه المناطق مما يؤدي الى تشكل فراغات يقوم اسمنت الالصاق في الاندخال فيها وإضعاف الترميم .
- ثخانة كافية تصل في حد أقصى الى 2 ملم في الحدبات الوظيفية، حدود واضحة.
- الزوايا مدورة (داخلية وخارجية – نقطية وخطية).

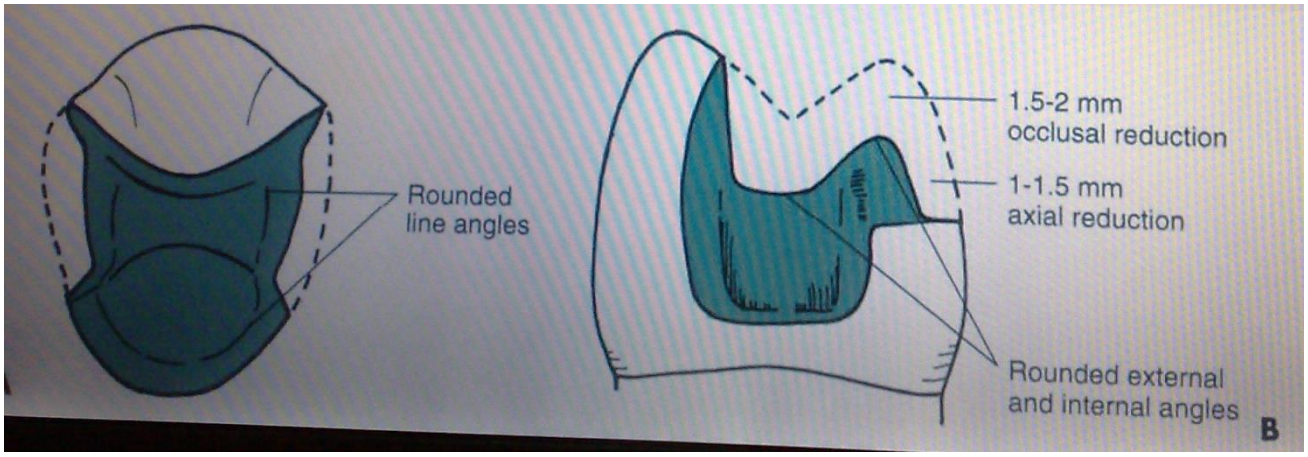


- الزاوية الحفافية الخارجية لها زاوية اتصال 90 درجة مع السطح الخارجي لتأمين ثخانة للترميم ودعم للمواشير المينائية المتبقية كما في الأملغم.



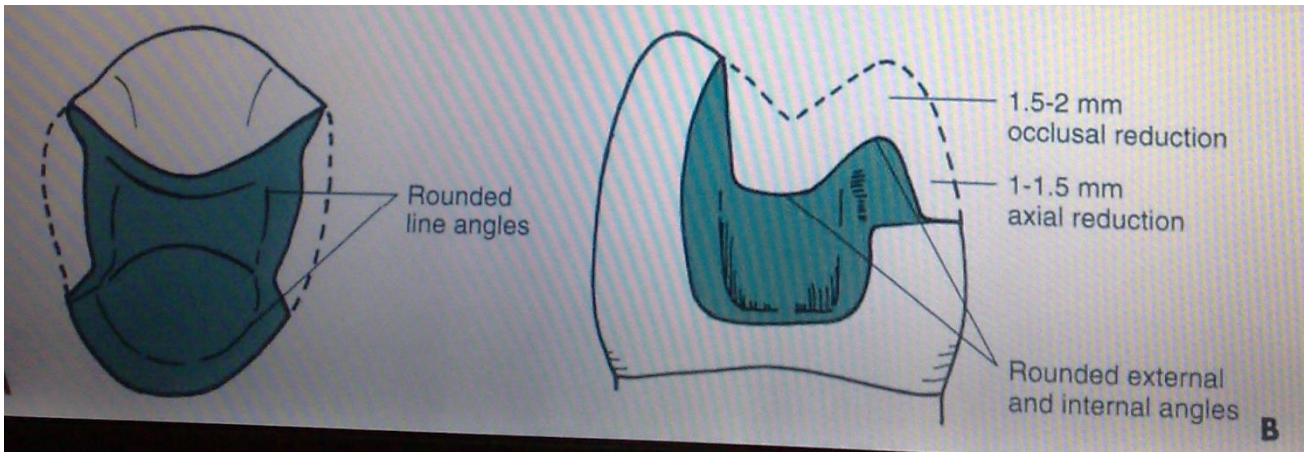
- الجدران الدهليزية واللسانية متباعدة (انفتاح بحدود 10 درجات).

- اللثوي أصغر من 2-5 درجة.
- البرزخ بعرض 2 ملم (isthmus 2 mm wide)
- الدرجة الطاحنة 2- 1.5



- مناطق التثبيت Undercuts مغلقة.
- الجدار اللبي مستو نسبياً وناعم.
- الحواف اللثوية: من الواجب تمديدها خارج مناطق التماس بمسافة 0.5 للحصول على تحكم أكبر بمناطق التماس، كما يجب الانتباه الى عدم تجاوز الحواف اللثوية منطقة الملتقى المينائي الملاطي والبقاء بالجدار اللثوي عندها ضمن منطقة الميناء من أجل المادة الرابطة والالصاق.

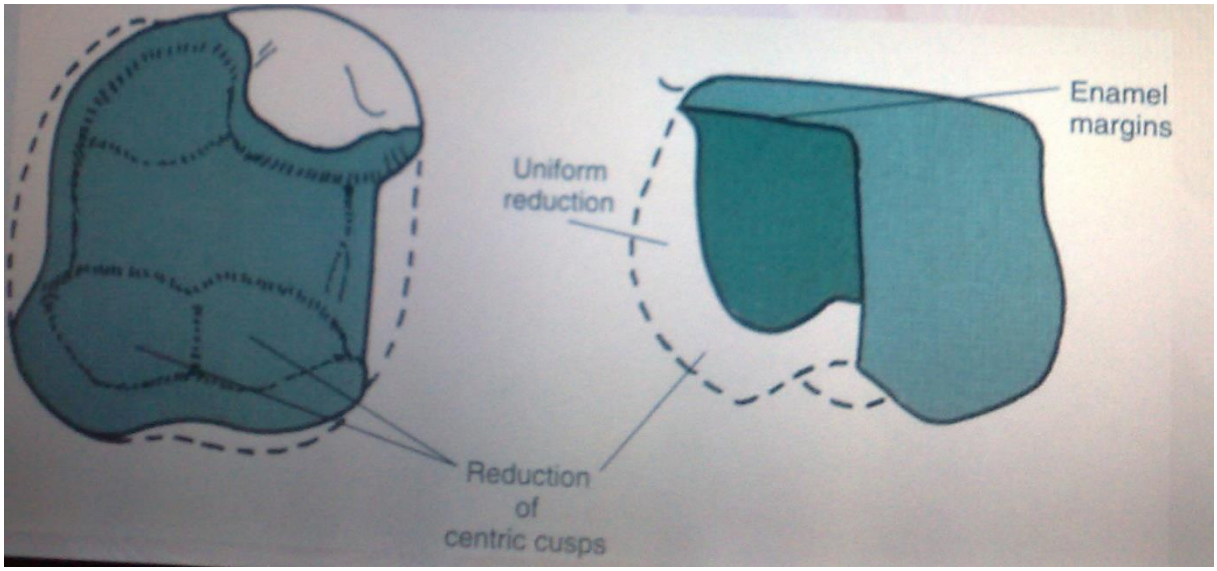
- تغطية الحدبات: في حال لزوم تغطية الحدبات يجب تخفيض الحدبة بمقدار 1.5-2 ملم تخفيض اطباقي و1-1.5 تحضير بالاتجاه المحوري (جانبي).



- الزاوية مع السطح الخارجي 90 درجة.
- تغطية الحدبات المركزية: يجب التحضير بشكل كتف ووضع المناطق البينية (سن/ترميم) بعيداً عن مناطق التماس مع السن المقابل.
- تكون الحواف بشكل كتف مدور أو شبه كتف عريض.
- الجدار المحوري: يجب أن يكون:

1- عميقاً بحيث يؤمن سماكة ملائمة لمادة الترميم 1-1.5 ملم.

2- موافقاً لخط إدخال الترميم.



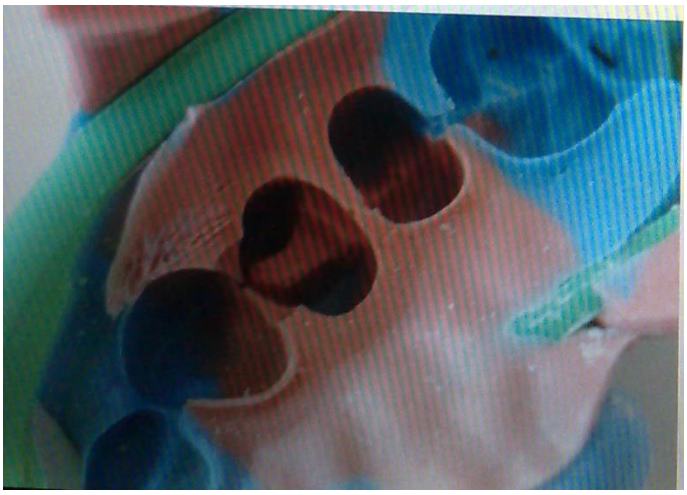
- الطبعة: تكون طبعة للسن المحضر والأسنان المجاورة وتسجيل العلاقة بين الأسنان، ويحضر الترميم على المثال في المخبر.

✎ الترميمات المؤقتة: temporary restoration: لا تستخدم الترميمات المؤقتة في حال استعمال نظام CAD/CAM لعدم الحاجة لها حيث يتم انهاء الترميم في نفس الجلسة، وتستخدم الترميمات المؤقتة في الترميمات غير المباشرة بعد الجلسة الأولى للأسباب التالية:

- حماية المركب اللبي-العاجي في الأسنان الحية.
- المحافظة على وضع السن المحضر ضمن القوس السنية.
- حماية النسج الرخوة المجاورة للجدران المحضرة.
- استمرار الوظائف (الجمالية، اللفظية، المضغ).

✍ **يتم صنع الترميمات المؤقتة وفق الصفات التالية:** حيث يمكن أن تكون الترميمات المؤقتة مباشرة او غير مباشرة:

- ♦ دقة الحواف: حيث لا يمكن التهاون في حواف الترميم لمجرد كونها ترميم مؤقت.
- ♦ سهولة إخراجها: خصوصاً عند وجود مناطق تثبيت.
- ♦ تجنب وضع مواد قابلة للتماثر بشكل مباشر على المركب العاجي اللبي لمنع أذية اللب.



🕯 ملاحظات بالنسبة للترميمات وفق نظام **CAD\CAM**:

- يجب ان يكون تحضير الجدارين الدهليزي واللساني للحفرة العلبية من دون مناطق تثبيت, وجدران متباعدة with draw .
- يقوم نظام CEREC تلقائياً بحذف مناطق التثبيت خلال عملية الطبعة البصرية optical impression
- يجب تجنب مناطق التثبيت الشديدة خصوصاً في منطقة قاعدة الحدبة .
- يمكن لمناطق التثبيت الكبيرة ان تتسبب في فشل داخلي في الالصاق .

✍ مرحلة التصميم: CEREC system CAD

- يصمم الترميم من الصورة الظاهرة على شاشة الحاسوب باستخدام العديد من الإشارات والرموز.
- الممارس يمكن أن يصمم الترميم الكترونياً من خلال تحريك المؤشر على طول حدود التحضير وبذلك يحدد حدودها الداخلية والجدران والحدود الخارجية ونقاط التماس والارتفاعات الحفافية,
- بمجرد تصميم الترميم يقوم الحاسوب باظهار رسم ثلاثي الابعاد للترميم ضمن التاجي، وتخزن هذه المعلومات اليا على قرص تخزين.
- تستغرق مرحلة التصميم: 2-8 دقائق.

الصاق الترميم cementation

عند الصاق الترميم يتم التعامل مع سطحين: سطح السن وسطح الترميم الداخلي.

- سطح السن: يتم التعامل معه كما هي الحال عند تحضير سن لاستقبال حشوة كومبوزيت مباشرة حيت يتم تخريش السطح وتطبيق المبدئ والبوند.
- سطح الترميم: يختلف التعامل مع سطح الترميم حسب نوع مادة الترميم إذا كانت كومبوزيت غير مباشرة او سيراميك.

♦ عند استخدام الكومبوزيت غير المباشر يجب التأكيد على دور تخشين السطح الداخلي للترميم عن طريق جزيئات أكسيد الالمنيوم او بتطبيق او باستخدام أي وسيلة تخشين للسطح ومن ثم يتم تطبيق حمض الفوسفور على السطح الداخلي للترميم لتنظيفه وتطبيق البوند وتطبيق اسمنت الالصاق ثم وضع الترميم في مكانه وتصليب الاسمنت.

☆ يجب الانتباه الى فكرة التصليب الأولي والتي تكون لمدة 5-10 ثواني بشكل أولي والتخلص من الزوائد باستعمال أدوات يدوية حادة، ومن ثم يتم اكمال التصليب.

♦ عند استخدام السيراميك كمادة للترميم: بعد تخريش السطح يتم تعريض سطح الترميم الداخلي لحمض فلور الماء بتركيز 9-10% لمدة دقيقة ومن ثم تطبيق مادة السيلان التي تؤمن تفاعل كيميائي بين اسمنت الالصاق وسطح الخزف، ومن ثم يتم الالصاق والتصليب الأولي كما في الكومبوزيت غير المباشر وإزالة الزوائد ومن ثم التصليب النهائي.

الالصاق التجريبي try-in cementation

1- قصافة المواد المستخدمة: يجب الانتباه على الترميم ووضعه بحذر نظراً لصغر حجم الترميم أيضاً.
2- العزل التام.
3- استخدام resin cements
4- يجب تطبيق ضغط خفيف جداً على الترميم في مرحلة التجربة .
5- التأكد من المسافات بين السنية اللثوية والطاحنة.

تعديل مناطق التماس في مرحلة التجربة (بعد الالصاق الأولي):

- مناطق التماس المحدبة overcontoured proximal surface
- يجب تقييم السطح من خلال النظر من الناحية الدهليزية واللسانية والاطباقية والتأكد من صحة المسافات بين السنية.
- يجب امرار خيط بين سني غير مشمع لتقييم مكان مناطق التماس وشدتها
- يتم استخدام أقراص ساحلة لتعديل حواف مناطق التماس والعلاقة بين الأسنان المجاورة .
- يتم تأكيد الانطباق الحفافي باستخدام سنبلة انهاء ناعمة ودقيقة او سنابل انهاء من الكارباید .fine-grit diamond instruments or carbide finishing burs

بعد الالصاق النهائي للترميم بتم التحقق من ثلاث نقاط:

1- فحص الاطباق
2- التأكد من منطقة التماس.
3- فحص وجود نقاط تماس مبكر

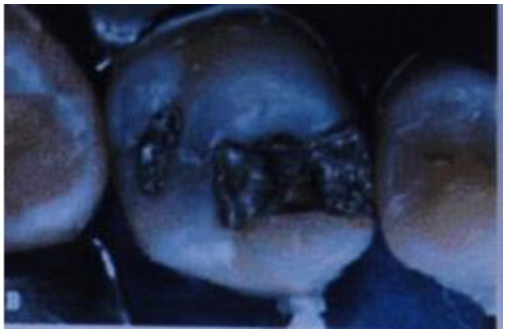
☆ يكون العمر الافتراضي للترميمات غير المباشرة 15-20 سنة وفق بعض الدراسات وقد وجدت أن استمرارية الترميمات الخزفية أعلى من استمرارية الترميمات المصنوعة من الكومبوزيت غير المباشر، وذلك عند استبعاد وجود أخطاء.

انهاء وتلميع الترميم finishind & polishing procedures:

- فحص المناطق الحفافية بالمسبر.
- استخدام سنابل الانهاء الماسية لإزالة الاسمنت الزائد.

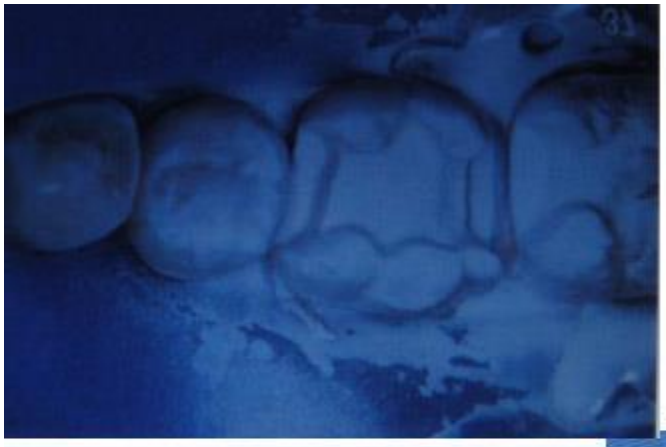
- المحافظة على السطح اللامع.

☆ حالة سريرية لاستخدام الترميمات غير المباشرة المصممة بواسطة نظام الكاد\كام:

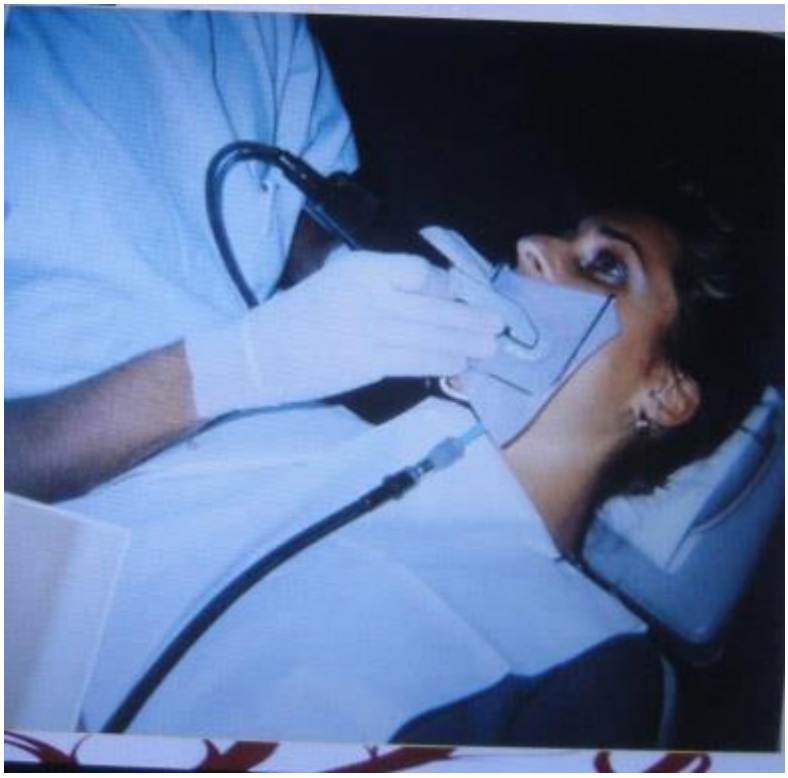


ترميم أملغمي مع وجود الحاجة لإزالته واستبداله

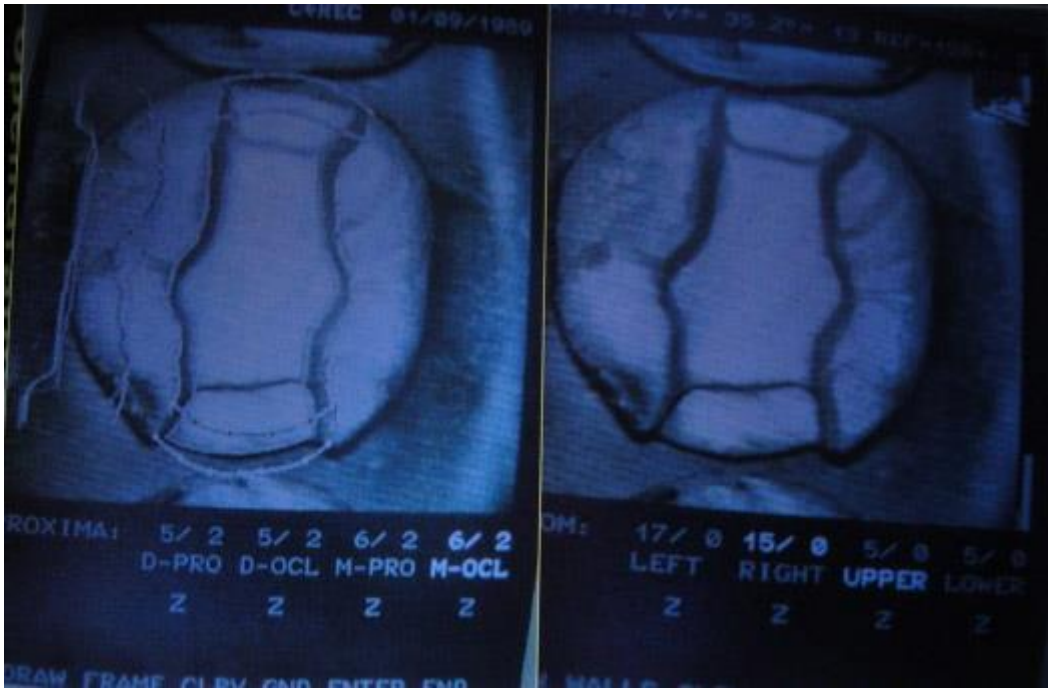
☆ يجب التأكيد على أهمية استخدام الحاجز المطاطي للعزل وللمساهمة في وضوح الطبعة البصرية.



يتم استخدام بودرة يقوم الطبيب برشها فوق السن المحضر والنسج المجاورة لتسهيل عملية أخذ الطبعة البصرية وزيادة وضوحها.



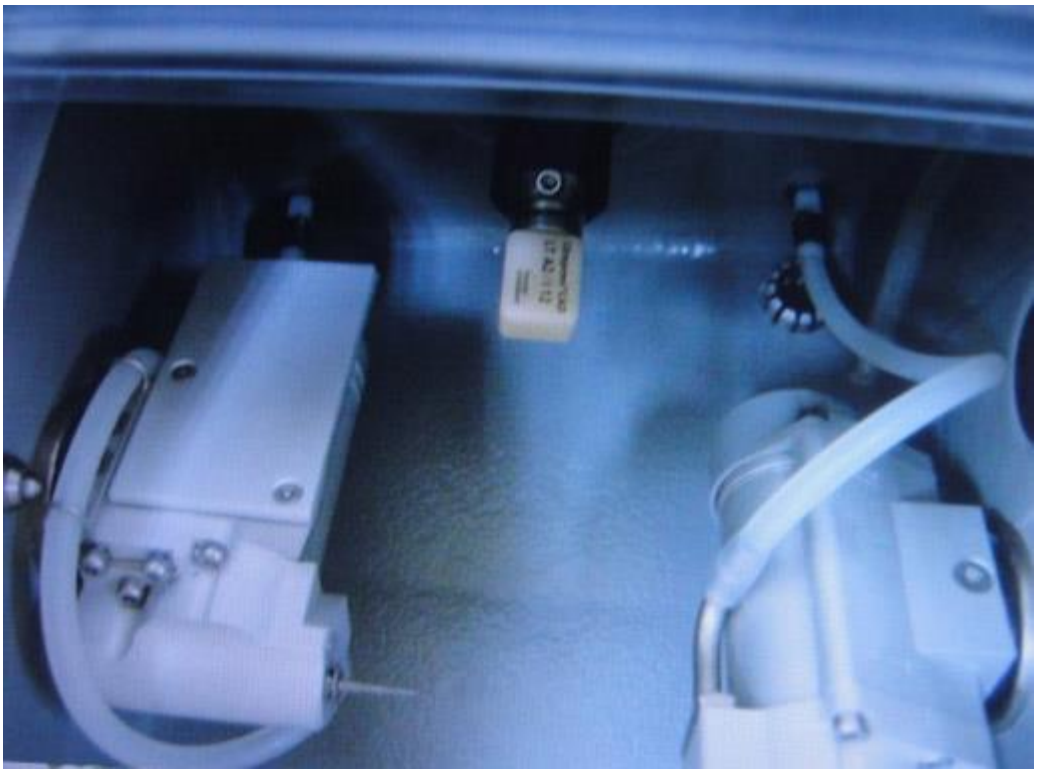
الكاميرا الفموية المستخدمة في أخذ الطبعة الضوئية



الطبعة الضوئية التي تم الحصول عليها وتصميم الترميم على الحاسوب مع تشكيل المنحدرات والحدبات والارتفاع الحفافي.

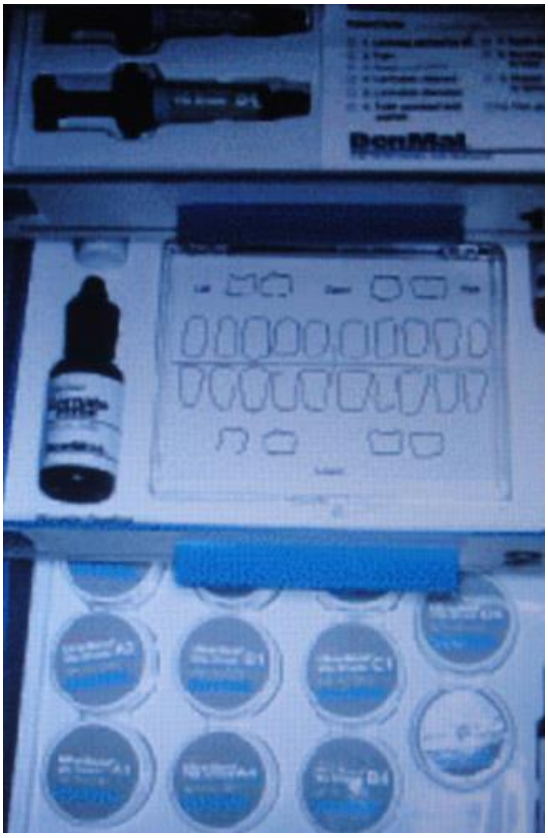
☆ نقوم بوضع التفاصيل الواضحة والأساسية وتصميمها وفق نظام كاد\كام ولكن لا يمكن الحصول على التفاصيل الدقيقة كما في بقية الأنظمة اليدوية.

مكعبات مادة الترميم التي يتم نحتها للحصول على الترميم الغير مباشرة والتي تحوي على العديد من الخيارات والألوان.

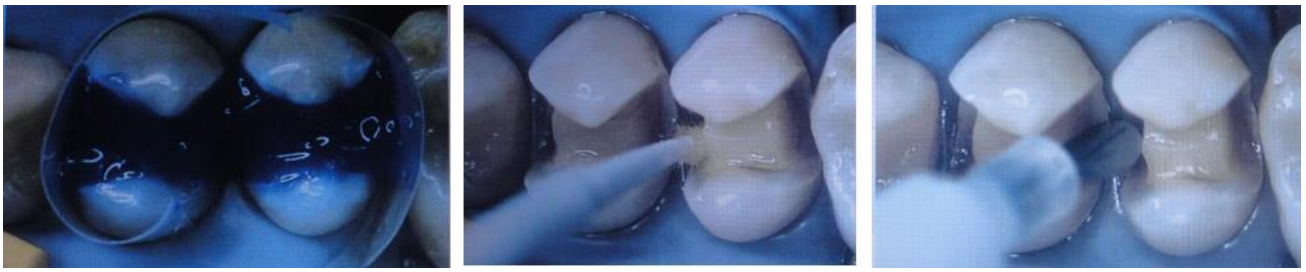


وضع المكعبات ضمن جهاز خاص لنحت هذه المكعبات وفق التصميم.

☆ عند الانتهاء من نحت الترميم يجب نحت وتلميع الترميم الناتج

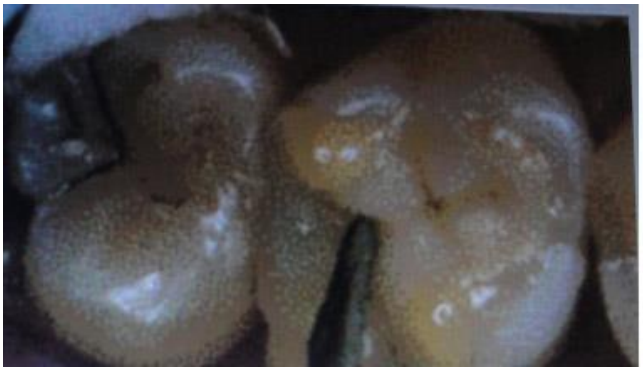


مجموعة الإلصاق الخاصة بمعالجة سطح السن.



معالجة السطح الداخلي للسن كما في حال الترميم بواسطة الكومبوزيت مع استخدام شرائط السيلوئيد الشفافة في مناطق التلاصق.

مجموعة الاصاق لمعالجة سطح الترميم، حيث يتم تطبيق بوند الاصاق على سطح الترميم الداخلي أيضاً، ويتم ذلك عن طريق مزج الاسمنت ثنائي التصلب وتطبيقه على سطح الترميم.



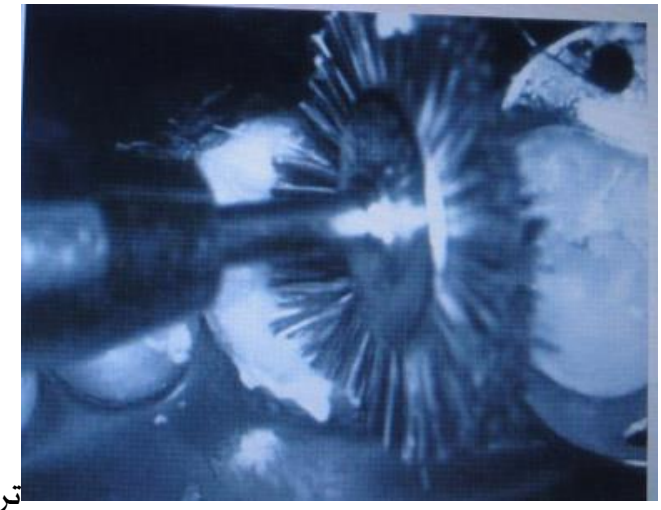
إزالة الزوائد من اسمنت الالصاق (مع الانتباه للمناطق الحفافية بين السن والترميم) ومن ثم يتم التصليب الضوئي من الناحية الدهليزية والحنكية والاطباقية لمدة لا تقل عن 60 ثانية.

يتم استخدام سنبلة انهاء ناعمة على شكل سنبلة رفيعة او لهب شمعة رفيع للمناطق الملاصقة، واستخدام سنبلة لهب شمعة كبيرة للسطوح الاطباقية.

☆ يتم في ترميمات الكومبوزيت غير المباشر استخدام سنابل انهاء من الكارباید.

استخدام شرائط السحل.

يجب إعادة انهاء وتلميع الترميم وخصوصاً في الترميمات الخزفية حيث من الممكن ان يكون تكون الطبقة السطحية الزجاجية قد تخربت ،



ترميمات الكومبوزيت غير المباشر يمكن انهائها وتلميعها بنفس أدوات الانهاء المستخدمة في ترميمات الكومبوزيت المباشرة.

بعد الصاق الترميم يتم التأكد من مناطق التماس ومن السطح الاطباقي وعدم وجود نقاط تماس مبكر

صورة للترميم بعد الالصاق.