الباب الأول
أسس تحضير الأسنان في المداواة

الفصل الثالث

المراحل البدئية والنهائية في التحضير
Initial And Final Stages of Tooth Preparation

يتم تحضير الحفرة المناسبة من خلال إجراءات نظامية تعتمد على مبادئ ميكانيكية و فيزيائية محددة , بالإضافة إلى أنه يجب التمييز بين الأمور التشريحية المرضية والأمور الفيزيولوجية للسن و النسج المحيطة .

و يجب معرفة الخواص الفيزيائية للمواد الترميمية المختلفة , و من دون هذه المبادىء– بالإضافة إلى بعض المعلومات عن الميكانيك و عن القطع و عن التعامل مع المريض – لا يمكن أن يكون قرار تحضير الحفرة صحيحاً . يقسم تحضير الحفر إلى مرحلتين و كل مرحلة تتألف من عدة خطوات , و يجب تطبيق كل خطوة تماماً قبل الانتقال إلى الخطوة التالية.

مرحلة التحضير البدئية للسن: Initial Tooth Preparation Stage

تتضمن الخطوات التالية :

1- تحديد شكل الحدود الخارجية و العمق البدئي Outline Form and Initial Depth

2-الشكل المقاوم الأولي Primary Resistance Form

3–الشكل المثبت الأولي Primary Retention Form

4-الشكل الملائم Convenience Form

مرحلة التحضير النهائي للسن: Final Tooth Preparation Stage

الخطوة – 5 –إزالة أي عاج مؤوف متبق , أو أي مادة ترميمية قديمة (أو كليهما) إذا كان ذلك مستطباً.

Removal of any remaining infected dentin and /or old restorative material if indicated .

الخطوة –6– حماية اللب Pulp protection

الخطوة –7– الشكل مثبت والمقاوم الثانوي Secondary resistance and retention forms

الخطوة –8–إجراءات إنهاء الجدران الخارجية

Procedures for finishing the external walls of the cavity preparation

الخطوة -9- الإجراءات النهائية ,التنظيف , الفحص , الختم .

Final procedures ;cleaning, inspecting ,sealing

في البداية يجب ملاحظة الوسط الذي سيجري فيه التحضير , فقد نحتاج إلى عزل اللعاب , و هذا يتحقق بالحاجز المطاطي غالباً , فبعضهم يفضل وضع الحاجز بعد مرحلة التحضير الأولي و لكن قبل إزالة العاج المؤوف المتبقي و تأمين التثبيت الثانوي, و يجب تأمين حماية النسج الرخوة من التأثيرات الضارة للمواد المستخدمة أثناء إجراءات الترميم بالإضافة للأذى الميكانيكي الذي قد ينتج عن هذه الإجراءات .

كان يعتقد سابقاً بوضع الحواف الترميمية ضمن الميزاب اللثوي حيث قيل إن هذه المنطقة منيعة على النخر , ولكن من المقبول الآن أن الميزاب اللثوي ليس منطقة منيعة على النخر , و كذلك تكون ردود فعل النسج الرخوة تجاه الحواف الموجودة في الميزاب سلبية , كما أن الامتداد اللثوي الأقل هو إجراء أكثر محافظة على بنية السن, و لذلك نحاول قدر الإمكان وضع الحواف فوق حدود اللثة .

أولاً–مرحلة التحضير البدئية للسن : Initial tooth preparation ,stage

تتضمن: التمديد الأولي للجدران الخارجية للتحضير لعمق محدود يؤمن الدخول للنخر أو الأذية, و الوصول إلى بنية السن السليمة (ماعدا إزالة العاج المؤوف على الجدران المحورية و اللبية) , و مقاومة السن و المواد المرممة للكسر نتيجة القوى الماضغة الموجهة على المحور الطولي للسن , و تأمين بقاء المادة المرممة ضمن السن (ماعدا حفر صنفV) .

لا يمتد التحضير داخل السن أكثر من 0,2 ملم ضمن العاج في حفر الشقوق و الوهاد (ماعدا حالات الترميم بالذهب اللصاق و يكون العمق ضمن العاج 0,5 ملم) و 0,2- 0,8 ملم ضمن العاج في حفر السطوح الملساء (و يكون أكثر من ذلك على السطوح الجذرية غير الحاوية على حواف مينائية) , الشكل (1-1) .

وقد نحتاج لتعميق التحضير أثناء تجريف النسج السنية المعيبة المتبقية , أو عند إزالة الترميم القديم السيئ , أو العاج المؤوف المتبقي , و ذلك في مرحلة التحضير النهائي , إلا أن هذا التعميق يجب ألا يكون إلا بالاتجاه اللبي .

و يجب أن نأخذ بعين الاعتبار حالات النخور العميقة التي قد تستدعي أحياناً تجاوز بعض هذه الخطوات أو تأجيلها إلى حين تحديد مصير اللب , و تأمين الحماية المناسبة له .

***الخطوة الأولى : تحديد الشكل الخارجي و العمق البدئي :**

Out Line Form And Initial Depth

1-التعريف Definition : تحديد الشكل الخارجي أثناء تأمين العمق الأولي و هذا يعني :

1-وضع حواف الحفرة في المواقع التي ستحتلها في التحضير النهائي ماعدا إنهاء الحواف و الجدران المينائية .

2-التحضير بعمق بدئي 0,2-0,8 ملم بالاتجاه اللبي من موقع الملتقي المينائي العاجي dentinoenamel junction (DEJ) أو سطح الجذر الطبيعي (أي ضمن العاج) .

يجب أن نضع تصوراً لشكل الحفرة قبل البدء بأي إجراء ميكانيكي في السن ليحول ذلك دون القطع الزائد , أو التوسيع الزائد للحفرة الذي يؤدي غالباً إلى إضعاف البنية السنية المتبقية كما يؤدي إلى ترميم غير تجميلي .

2 –المبادىء Principles:يوجد ثلاثة مبادئ عامة – مع بعض استثناءات –لتمديد الحواف الخارجية بغض النظر عن نموذج الحفرة المراد تحضيرها :

1 –إزالة الميناء الضعيف و السهل التفتت كله Friable .

2 –يجب أن يشمل التحضير العيوب كلها .

3 –يجب أن تتوضع الحواف بمكان يؤمن إنهاء جيداً لحدود الترميمات .

3 –العوامل Factors :يجب تقييم عوامل كثيرة تؤثر في شكل الحواف الخارجية و امتدادها للتحضير المطلوب .

و من الواضح أن امتداد النخر و العيوب و الترميمات القديمة السيئة ستؤثر على شكل الحدود الخارجية للحفرة المطلوبة , إذ يجب أن يمتد التحضير إلى بنية السن السليمة , ماعدا في الاتجاه اللبي . و هناك استثناء لذلك و هو تحضير السن من أجل ترميم جديد يمتد أو يمس ترميماً سابقاً سليماً (ترميم MO جديد مجاور لترميم DO سليم) , كما أن الشروط الإطباقية و التجميلية ستؤثر في التحضير , فالاعتبارات التجميلية لا تؤثر فقط في اختيار المادة المرممة بل تؤثر أيضاً في تحضير الحفرة في محاولة للوصول إلى أفضل النتائج التجميلية للترميم .

و كذلك يمكن أن يتطلب تصحيح العلاقات الإطباقية تغييراً في تحضير الحفرة بحيث يتكيف مع هذه التعديلات , حتى عندما تكون بنية السن المشمولة ليست معيبة , كما في تغيير الشكل الحدبي لتحسين العلاقة الإطباقية .

و كذلك يؤثر محيط السن المجاور في امتداد الحفرة و ذلك لتأمين علاقة ملاصقة مناسبة أخيراً, فإن شكل الحافة الخارجية Cavosurface marginal configuration المرغوب سيؤثر في شكل التحضير حيث يختلف بوجود شطب أو عدم وجوده.

4- المعالم: Features

1- المحافظة على قوة الحدبات.

2- المحافظة على قوة الارتفاعات الحفافيةmarginal ridge .

3- تقليل الامتدادات اللسانية الدهليزية قدر الإمكان.

4- استخدام إجراء تصنيع الميناء Enameloplasty .

5- وصول عيبين أو ترميمين متجاورين (تفصل بينهما مسافة أقل من 0.5 ملم)

6- الاقتصار على عمق ضمن العاج 0.2 ملم لحفر الوهاد والشقوق و 0.2 – 0.8 ملم للجدران المحورية في حفر السطوح الملساء.

ويستطب العمق الأعظمي فقط في الامتدادات اللثوية على سطح الجذر.

تتحكم بالشكل الخارجي والعمق البدئي في حفر الشقوق و الوهاد ثلاثة عوامل هي:

1- التمديد إلى الميناء المشمول بالنخر.

2- التمديد الذي يجب إجراؤه على طول الشقوق لتحقيق حواف ناعمة وسليمة.

3- عمق السنبلة بالنسبة للسطح السني المحضر وهو تقريباً 1.5 – 2 ملم وذلك عند تمديد التحضير إلى الجدران الخارجية السليمة, وعادة يكون العمق الأعظمي في العاج هو 2 ملم, الشكل (1-1) وتم قياس هذا العمق بالنسبة لموقع الشقوق بحد ذاتها وهو 1.5 ملم.

القواعد المتبعة في تحديد الشكل الخارجي و العمق البدئي في حفر الشقوق و الوهاد :

1. تمديد الحدود الخارجية حتى نصل إلى بنية سنية سليمة و بشكل لا يبقى فيه أي ميناء غير مدعومة أو ضعيفة .
2. تجنب إنهاء الحواف في منطقة شديدة البروز كالارتفاعات الحدبية Cusp heights , و الارتفاعات الحفافية Ridge crests .
3. إذا كان الامتداد من الميزاب الأولي يتضمن نصف الانحدار الحدبي أو أكثر فيجب الأخذ بعين الاعتبار تغطية الحدبة Cusp Capping و إذا شمل الثلثين فلا شك في أن تغطية الحدبة هي الإجراء المناسب, كما في الشكل (1-35), وهذا سيبعد الحواف عن منطقة القوى الماضغة.

4. تمديد الحدود الخارجية لتشمل الشقوق كلها التي لم تنته بتصنيع الميناء بشكل مناسب, كما في الشكل (1-36).
5. اقتصار عمق التحضير إلى الحد الأعظمي 0.2 ملم ضمن العاج لتكون محافظة قدر الإمكان, حيث تحضر حفرة الشقوق والوهاد على السطح الطاحن المعدة للترميم بالأملغم لعمق 1.5 ملم وهذا القياس في منطقة الشق المركزي.

ومن هنا فإذا كانت الحدبات شديدة الانحدار فإن الجدران اللسانية و الدهليزية ستكون أعمق من 1.5 ملم, أي 2 ملم.

وعند الوصول إلى هذا العمق (1 ملم) فإن أي شق أو وهدة مينائية متبقية تتم إزالتها خلال مرحلة التحضير النهائي (الخطوة 5) إذا كانت نسبتها أقل من 50 % من الجدار اللبي, أما إذا كانت النسبة المتبقية أكثر من 50 % فإننا نعمق كامل الجدار اللبي ليصل حتى 0.2 ملم ضمن العاج. أي أن العمق الحقيقي للحفرة يمكن أن يختلف عن 1.5 ملم وذلك تبعاً لثخانة الميناء ولشدة انحدار المنحدرات الحدبية.

6. إذا كانت المسافة بين حفرتين من حفر الشقوق والوهاد 0.5 ملم من بنية السن السليمة فيجب جمعها لإزالة الميناء الضعيف بينهما.
7. تمديد الشكل الخارجي لتأمين مدخل جيد لتحضير الحفرة بشكل مناسب, ولوضع المادة المرممة وإجراءات الإنهاء.

على أية حال فقد أدى تطور المواد المرممة والمعرفة المتواصلة عن النخر وطبيعته إلى تحضير أكثر محافظة مما كان قد حدده Black.

يختلف نموذج الحدود الخارجية باختلاف الشكل التشريحي لكل سن بالخاصة.

يفترض ألا ننتقل من نقطة لأخرى في الميازيب والوهاد على السطوح الطاحنة للأسنان بشكل مستقيم, وإنما يجب أن تكون حدود الحفرة بشكل منحنيات انسيابية smooth curves للحفاظ قدر الإمكان على بنية الحدبات وقوتها. كما في الشكل (1-37) ومثال على ذلك حفرة صنف I على ضاحك علوي, فعندما تشمل الحفرة الشق الطاحن والوهدتين الأنسية والوحشية والشقوق الثانوية اللسانية والدهليزية, يكون شكل الحدود الخارجية لهذه الحفرة يشبه الفراشة ويسمى نموذج الفراشة. Butterfly- type. كما في الشكل (1-19).

أما على السطوح الطاحنة للأرحاء فيجب أن تشمل الحفرة الميازيب التطورية الرئيسية و الفرعية جميعاً , وأحياناً يكون من الضروري تمديد الحفرة على السطوح الدهليزية و السطوح اللسانية (خاصة الدهليزي على الأرحاء السفلية و اللسانية على الأرحاء العلوية) على شكل درجة صغيرة . أما في حال الوهاد المؤوفة الموجودة على السطوح اللسانية للأسنان الأمامية و الثلثين الطاحنين للسطوح اللسانية و الدهليزية على الأرحاء فإن المعيار الرئيسي في امتداد الحفرة هو امتداد النخر و تأمين مدخل صغير بيد ماهرة و خبيرة .

القواعد المتبعة في تحديد الشكل الخارجي و العمق الأولي في حفر السطوح الملساء :

يمكن أن تكون هذه الحفر في موقعين مختلفين تماماً

1- السطوح الملاصقة .

2- الجزء اللثوي من السطوح اللسانية و الدهليزية .الشكل(1-2) .

1-السطوح الملاصقة: Proximal Surfaces

أي الأصناف الثاني و الثالث و الرابع حيث تمثل منطقة التماس عاملاً آخر في تحديد حدود الحفرة .

القواعد المتبعة في تحديد الشكل الخارجي و العمق الأولي في حفر السطوح الملساء الملاصقة:

1- تمتد حدود الحفرة حتى يتم الوصول إلى بنية سن سليمة و بحيث لا يبقى أي ميناء ضعيفة أو غير مدعومة (يمكن أحياناً الحفاظ على الميناء غير المدعومة و لكن غير القابلة للتفتت من أجل الترميمات المرتبطة).

2- تجنب إنهاء الحواف في منطقة شديدة البروز كالارتفاعات الحدبية و الارتفاعات الحفافية.

3- امتداد الحدود يسمح بالحصول على مدخل كاف من أجل الإجراءات العلاجية المناسبة .

4- اقتصار عمق الجدار المحوري بالاتجاه اللبي إلى 0,2-0,8 ملم ضمن العاج كحد أعظمي (العمق الأصغري عندما لايوجد ميازيب تثبيت و الأعظمي على سطح الجذر)

5- امتداد الحواف اللثوية ذروياً من نقطة التماس بحيث تؤمن مسافة أصغرية (0.5ملم)بين الحافة اللثوية و السن المجاورة .

6- امتداد الحدود اللسانية و الدهليزية في الحفر الملاصقة إلى مسافات التلاصق (الفرج بين السنية) Embrasure لتأمين مسافة بين الحدود المحضرة و السن المجاورةٍ , و الهدف من ذلك هو وضع الحواف بعيداً عن منطقة التماس و بالتالي نستطيع رؤية الحدود بشكل

أفضل و استخدام الأدوات و الترميم بشكل أفضل و وضوح أكثر , هذه المسافة تسمح بتحضير الحواف بشكل جيد , بتطبيق المسندة , إدخال المادة المرممة و إنهائها على الرغم من أن خبرة الممارس قد تمكنه من تأمين المتطلبات السابقة دون حاجة لإحداث مثل هذه المسافة و المحافظة على التماس بين الحافظة على التماس بين الحافة اللثوية و السن المجاورة أو بين الحواف الدهليزية و اللسانية و السن المجاورة .

في حالات تمديد حفر الصنف الثالث يفضل وضع الحافة القاطعة في منطقة التماس و بشكل خاص عند استخدام مادة تجميلية أو عندما تكون الفرجة القاطعة ليست كبيرة بشكل كاف يسمح بتمديد الحافة خارج منطقة التماس و الحفاظ على زاوية قاطعة قوية في الوقت نفسه.

2-<u>الجزء اللثوي من السطوح اللسانية و الدهليزية:</u>

عادة يحكم شكل التحضيرات الصنف(V)امتداد الآفة النخرية فقط (ماعدا في الاتجاه اللبي), و يحدد التمديد بالاتجاه الأنسي و الوحشي و اللثوي و الإطباقي حتى الوصول إلى بنية سليمة , و عادة لا يكون عمق السنبلة أكثر من 0.8ملم حتى 1.25ملم بالاتجاه اللبي بدءاً من سطح السن الطبيعي و ذلك في المرحلة البدئية من تحضير السن .

العمق الأصغري للجدار اللبي عند الجدار اللثوي (الحافة متوضعة على سطح الجذر)هو (0.8ملم) ,(شكل 1-1), والعمق الصحيح للجدار المحوري بالاتجاه الإطباقي هو (0.5 ملم)في العاج,ويجب ألا تزال النخور المؤوفة ذات العمق الأكبر خلال المرحلة البدئية من التحضير .

<u>الامتدادات المحدودة والواسعة : Restricted And Increased Extensions</u>

الظروف التي تجعل الامتداد المحدد للحفر ضرورياً فتشمل :

1 –الحدود الملاصقة ومجاورة الجذر .

2 –اعتبارات تجميلية .

3 –تحضير الحفر لاستقبال الراتنج المركب كمادة مرممة .

أما الظروف التي تجعل الامتداد الواسع للحفر ضرورياً :

1–الأشخاص ذوي الاحتياجات الخاصة (إصابات فيزيائية أو ذهنية).

2- العمر المتقدم للمريض .

3- ترميم السن كدعامة لجهاز جزئي أو كجزء من جبيرة .

4- الحاجة لشكل مقاوم ومثبت زائد .

5- الحاجة لتعديل محيط السن .

*** الخطوة 2–الشكل المقاوم الأولي : Primary Resistance form**

1– التعريف: هو شكل جدران الحفرة وموقعها الذي يجعل السن والمادة المرممة تقاوم القوى الماضغة الموجهة باتجاه المحور الطولي للسن من دون أن تنكسر.

2– **المبادىء** :الخطوات الأساسية في تطبيق هذا المبدأ هي :

1. تحضير شكل علبي مع قاع مستو نسبياً مما يسمح بمقاومة القوى الإطباقية لكونه متعامداً مع قوى المضغ المتجهة مباشرة مع المحور الطولي للسن .
2. تحديد امتداد الجدران الخارجية قدر الإمكان وذلك للإبقاء على الحدبات والارتفاعات الحفافية مدعومة بكمية جيدة من العاج بالتالي تبقى قوية وقادرة على مقاومة القوى الجانبية المائلة و القوى الموازية للمحور الطولي للسن .
3. تأمين زوايا خطية داخلية وخارجية مدورة قليلاً لإنقاص تركيز الجهود المطبقة على بنية السن, حيث يفيد تدوير الزوايا الداخلية في زيادة مقاومة السن للكسر, أما تدوير الزوايا الخارجية فيفيد في زيادة مقاومة المواد المرممة للكسر.
4. يجب تغطية الحدبات الضعيفة و شمول كل المناطق الضعيفة في حالة تحضير الحفر الواسعة , وذلك لمقاومة انكسار السن.
5. إعطاء ثخانة مناسبة للمادة المرممة لمنع انكسارها , فالثخانة الدنيا للألملغم هي 1,5ملم, و للمعادن المصبوبة 1–2ملم حسب المنطقة إذ نحتاج لثخانة أكبر في مناطق الحت wear و الاهتراء و ثخانة أقل عند الحواف , أما حشوات الكومبوزت فتعتمد ثخانتها على إمكانية اهترائها أي تكون الثخانة أكبر في الأسنان الخلفيةٍ منها في الأسنان الأمامية خاصة على السطوح الدهليزية للأسنان العلوية حيث يكون الضغط قليلاً.
6. ربط المادة مع بنية السن عندما يكون مناسباً لما لذلك من أثر في تقوية النسج السنية الضعيفة.

يؤمن كل من التحضير التقليدي و التحضير التقليدي المشطوب مبادئ الشكل المقاوم, أما في التحضير المعدل و المستخدم لترميم حفر الكومبوزت الصغيرة و المتوسطة فإن الالتزام بهذه المبادىء لا يكون صارماً, حيث يستطيع ارتباط المادة بالنسج السنية أن يؤمن مقاومة كافية للنسج السنية .

أثناء تمديد الجدران الخارجية للوصول إلى بنية سليمة في حفر الصنف الأول و الثاني , تقوم نهاية الأداة القاطعة بتحضير سطح لبي مستو نسبياً مع عمق منتظم, و يكون هذا الجدار اللبي

المستوي الموازي للسطح الإطباقي و للملتقى الميناني العاجي , متعامداً مع القوى الماضغة المباشرة الموازية للمحور الطولي للسن و بالتالي يؤمن استقرار المادة المرممة و مقاومتها للانكسار , و يحضر الجدار اللثوي في حفر الصنف الثاني بشكل مستو أيضاً و متعامد نسبياً مع هذه القوى . إذاً من المهم جداً أن تستند الحشوة إلى سطح سليم و مستو لأنه إذا وجدت إمكانية دوران المادة المرممة في حال الجهود الكبيرة فإن احتمال الكسر أو التسرب الحفافي يصبح أكبر .الشكل (1-38).

العوامل:تدفعنا عدة عوامل لإعطاء الحفرة شكلاً مقاوماً, إذ يجب تقييم عدة عوامل لإنقاص فرصة انكسار الترميم أو السن و أهمها :

- التماس الإطباقي الواقع على الترميم والنسج السنية , لأنه كلما ازدادت نقاط التماس و قوة الإطباق ازدادت فرصة الانكسار .
- تؤثر كمية النسج السنية المتبقية كذلك على الشكل المقاوم , إذ كلما قلّت كمية النسج المتبقية ازدادت الحاجة لتحقيق شكل مقاوم , كذلك فإن المادة المرممة المختارة تؤثر في تحقيق شكل مقاوم , إذ تتطلب كل مادة سماكة أصغرية لمقاومة الكسر .
- قدرة الترميم على الارتباط بالنسج السنية و الذي يزيد من قوة النسج السنية المتبقية و يقلل من احتمال الكسر .

المعالم :

باختصار:مظاهر الشكل المقاوم الأولي هي :

1. الجدران المستوية نسبياً .
2. الشكل العلبي .
3. شمول النسج السنية الضعيفة .
4. الحفاظ على الحدبات و الارتفاعات الحفافية.
5. تدوير الزوايا الخطية الداخلية .
6. ثخانة كافية للمادة المرممة .
7. تخفيض الحدبات للتغطية عند الاستطباب.

هناك قاعدة أساسية في تحضير هذه الحدبات أثناء التحضير الأولي و هي :

1. يجب أن يؤخذ تخفيض الحدبة بعين الاعتبار عندما يمتد الخط الخارجي للتحضير إلى منتصف المسافة بين الميزاب الرئيسي و ذروة الحدبة .

2. يكون تخفيض الحدبة إلزاميا عندما يمتد الخط الخارجي للتحضير إلى ثلثي المسافة بين الميزاب الرئيسي و ذروة الحدبة , مع وجود استثناء هو عندما تكون الحدبة كبيرة جداً و يرى الطبيب أن المتبقي من الحدبة يؤمن قوة كافية , أو عندما تستخدم ترميمات مرتبطة و يرى الطبيب أن هذا الربط سيعطي المقاومة الحدبية الكافية .الشكل (1-35).

*** الخطوة 3-الشكل المثبت الأولي :Primary Retention Form**

يجب ألا يقتصر التحضير في المرحلة البدئية على الشكل المقاوم تجاه الكسر بل يجب أن يعطي التحضير إمكانية تثبيت الترميم في السن عند استخدام الترميمات غير المرتبطة . الشكل (1-40) , و غالباً تعزز مظاهر الشكل المقاوم من مظاهر الشكل المثبت.

التعريف : هو شكل أو مظهر التحضير الذي يؤمن مقاومة تحرك الترميم أو زواله نتيجة القوة الرافعة Lifting Forces , ينجز غالباً في مرحلة التحضير الأولي ,و لكن قد تضاف بعض النقاط المثبتة الإضافية في المرحلة النهائية للتحضير .

المبادىء :

تعتمد بشكل كبير على المادة الترميمية .

في معظم حالات الصنف الأول و كل حالات الصنف الثاني المعدة للترميم بالأملغم يتم تأمين التثبيت بتحضير الجدران الخارجية للحفرة بشكل تتقارب فيه بالاتجاه الإطباقي .الشكل (1-40) , و ذلك بتقارب الجدران اللسانية والدهليزية في الجزء الطاحن من التحضير بالإضافة للجزء الملاصق باتجاه السطح الطاحن,

و هكذا فعندما يوضع الأملغم في الحفرة و يتصلب لا يمكن أن يخرج بدون حدوث كسر , و يجب ألا نبالغ في هذا الميلان خوفاً من ترك مواشير مينائية غير مدعومة على الحواف المينائية الخارجية للسطح الطاحن .

أما في الحفر الأخرى للأملغم (الثالث, و الخامس) تتباعد الجدران الخارجية لتؤمن حواف مينائية قوية , و لذلك يجب تحضير ميازيب أو تجاويف تثبيت في الجدران العاجية لتأمين الشكل المثبت .

تعطي الأنظمة اللاصقة بعض التثبيت لترميمات الأملغم مع بنية السن عن طريق الارتباط الميكانيكي المجهري بينهما , و تقلل أو تحد من التسرب الحفافي , إلا أننا و حتى تبين الدراسات طويلة الأمد أن أنظمة الربط قادرة على تأمين التثبيت الكامل , يجب علينا تزويد ترميمات الأملغم بمثبتات إضافية و خاصة في الترميمات الممتدة على السطوح الجذرية.

يمكن أن ينتج عن ترميمات الأملغم المرتبطة بعض الفوائد إلا أنها لا تبدو مسوغة لاستخدامها , و هذه الفوائد هي :

1. تحسين الشكل المثبت .
2. تحسين الشكل المقاوم .
3. تحسين مقاومة البنى السنية غير المحضرة المتبقية .

و إذا تم اختيار تطبيق الأملغم المرتبط فإن مواصفات التحضير هي نفسها عند تطبيق الأملغم غير المرتبط .

أما ترميمات الكومبوزت فترتبط مع بنية السن بشكل أولي بوساطة الارتباط الميكانيكي المجهري , الذي يحدث بين المادة و سطح السن المخرش , و المطبق عليه المبدىء .

تحتاج أحياناً الحفر المعدة للترميم بالكومبوزت إلى مثبتات ميكانيكية , و التي تعد أيضا جزءاً من مرحلة التحضير النهائية . و كمثال على ذلك حفر الصنف (V) المحضر على سطح الجذر حيث ينصح بإجراء ميازيب التثبيت بالإضافة إلى استخدام نظام الربط Bonding System , و بسبب الرابطة القوية التي تنشأ بين الميناء المخرش و الكومبوزت , فيجب أن يؤمن التحضير الأولي للسن في معظم الترميمات بالكومبوزت حافة مينائية مشطوبة أو مائلة (أكثر من 90درجة) تكون جاهزة للتخريش . و هذا ما يسمى بالتحضير المعدل , أما في التحضير التقليدي فإن الشطب المينائي يعد مرحلة من مراحل التحضير النهائي و في هذه الحالة يصبح التحضير التقليدي تحضيراً تقليدياً مشطوباً .

بالنسبة للحشوات المصبوبة داخل التاجية . inlay (عادة الخلائط الذهبية), فيتم الاعتماد على الجدران الطولانية (العمودية) لتأمين التثبيت , حيث لا تصمم جدران الحفرة أثناء التحضير الأولي فقط من أجل توضع الحشوة في مكانها و إنما أيضا بزاوية ميلان صغيرة مناسبة (2–5درجات لكل جدار) و هذا سيعزز الشكل المثبت , و تعتمد درجة الميلان على طول جدران الحفرة المحضرة و تكون أكبر عندما يكون ارتفاع الجدران أكبر و لكن ضمن الحدود المذكورة آنفا.

في تحضيرات onlay, inlay من أجل الترميمات المعدنية المصبوبة تتباعد الجدران العمودية المتقابلة باتجاه الخارج بمقدار بضع درجات بالنسبة لبعضها البعض و بالنسبة لخط الإدخال الذي يكون عادة متعامداً مع قعر الحفرة , الشكل (1–40), و تعطي هذه الجدران ذات الطول الكافي و المتوازية تقريبا , مقاومة احتكاك كافية و تثبيتاً ميكانيكياً لعامل الإلصاق ضمن الخشونة الدقيقة

في الترميم المصبوب و الجدران المحضرة و ذلك لمقاومة قوى نزع الترميم بفعل الأطعمة اللاصقة .

في تحضيرات الصنف الثاني الطاحنة الملاصقة , عندما يشمل التحضير جداراً ملاصقاً واحداً يمكن إضافة ذنب حمام Dovetail على السطح الطاحن لمنع ميلان الحشوة بسبب القوى الإطباقية .

إذاً أسباب الحصول على الشكل المثبت هي :

1. معادلة (مكافئة) قوى المضغ .
2. مقاومة شد الأطعمة اللاصقة sticky .

***الخطوة 4-: الشكل الملائم Convenience form**

هو الشكل الذي يؤمن المشاهدة الكافية و إمكانية الوصول و تسهيل عملية التحضير و الترميم بالنسبة للطبيب .

و للحصول على ذلك قد يتطلب تمديد الجدار الأنسي أو الدهليزي أو اللساني لنحقق مدخلاً مناسباً للجزء الأعمق من الحفرة .إن تمديد الحواف الدهليزية على الأسنان الأمامية هو مضاد استطباب لأسباب تجميلية .

-في تحضيرات الذهب اللصاق , لا يأخذ الشكل الملائم على عاتقه سهولة وصول الأدوات فقط , و إنما هناك هدف أخر و هو إجراء نقاط ملائمة لبدء تكثيف الرقائق , و هذا يتم بالتعميق أو بإجراء زوايا نقطية حادة (واحدة أو أكثر) .

-يعد أيضاً التحضير الملاصق إلى خارج مناطق التماس في تحضيرات صنف II للحشوات المصبوبة إجراء آخر من إجراءات الملائمة , و على الرغم من وجود استثناءات لهذا التمديد إلاّ أن تحضير الجدران الملاصقة و الحصول على انكشاف السطح الملاصق المجاور , يعطينا مدخلاً جيداً لوضع المسندة و لإنهاء جدران الحفرة و الترميم , و يكون وضوح السطح الملاصق المجاور ضرورياً لإنهاء جدران الحفرة و لإجراء طبعة دقيقة للسن المحضر و التجربة النموذج في الحشوات المصبوبة .

ثانياً: مرحلة التحضير النهائي للحفرة :Final Cavity Preparation Stage

*** الخطوة 5- إزالة الوهاد و الشقوق المينائية المتبقية و العاج المؤوف و المادة المرممة المتبقيين أيضاً إذا استطب ذلك .**

Removal of any remaining enamel pit/fissure and/or infected dentin and old restorative material if indicated.

تعريف :إزالة الوهاد و الشقوق الميئائية المتبقية و العاج المؤوف و المادة المرممة المتبقيين يعني التخلص من أية بنية سنية مصابة بالنخر أو مادة مرممة غير جيدة متبقية في السن بعد التحضير الأولي للحفرة .

و الاستثناء الوحيد لإزالة النخر المتبقي هو التغطية اللبية غير المباشرة Indirect Pulp Capping .

إن القرار المتعلق بالحاجة للمداخلة الترميمية للوهاد و الشقوق ما يزال صعباً و قيد التجربة العلمية, و قد قدمت أجهزة الليزر و وحدات السحل المجهري و أنظمة تقنية متطورة للمساعدة في هذا القرار , و لم تظهر أي من الطرق السابقة ثقة كاملة , و قد أظهرت بعض الدراسات الاستخدام الناجح لشعاع الليزر في التعرف إلى النخور , و لكن دراسة واحدة بينت أنه يقدم بعض مقاييس الحساسية التشخيصية المحسنة في كشف النخور الميئائية و العاجية على السطوح الإطباقية , و لكن هذه الحساسية المحسنة تأتي على حساب قيم الخصوصية و التي تكون أدنى من تلك التي يقدمها الفحص البصري . وبما أنه قد يتم تشخيص العديد من المواقع العاجية السليمة على أنها نخور فإنه قد يتم إجراء معالجة ترميمية غير ضرورية , و بالتالي فإنه يجب ألا تستخدم هذه التقنية كوسيلة تشخيصية أساسية و لكن يمكن استخدامها :

1. كوسيلة مساعدة في التشخيص المثير للشك .
2. تشير إلى احتمالية المداخلات الوقائية .
3. كمرشد إلى المناطق المشكوك بها.

كلما تقدم النخر في العاج فإن انخساف الأملاح المعدنية يسبق الغزو الجرثومي و غالباً تبدو هذه المنطقة متلونة مقارنة مع العاج السليم و لكنها لم تبد بعد البنية الطرية للنخور و يسمى العاج في هذه الحالة بالعاج المتأثر<<المصاب >> affected dentin , و هذا مختلف عن العاج المؤوف infected dentin حيث لا يكون مهاجماً من قبل العضويات الدقيقة , و من المسموح به سريرياً أن نبقي على العاج المتأثر عند تحضير السن .

و يجب ألا نعتمد على استخدام الملونات لوحدها من أجل تحديد كمية العاج التي يجب إزالتها, و أحد الأخطاء التي تحيط بهذا المفهوم هو إما أن نبالغ في تحضير السن من جهة , أو أن نترك عاجاً مؤوفاً من جهة أخرى .

غالباً ما تظهر النخور الحادة السريعة ضمن الحدود الطبيعية للون العاج , و قد لا تتمكن العين من التمييز بين العاج المتأثر و العاج المؤوف و العاج الطبيعي غير المتأثر , أما العاج المتلون

بشكل واضح فهو بالتأكيد عاج متأثر , و قد يكون ببساطة عاجاً متصبغاً أو متصلباً و غالباً ما يكون صلباً و صلابته قريبة من العاج الطبيعي السليم المحيط به .

و من المستحيل عملياً وصف المكان الفاصل بين العاج المؤوف و العاج المتأثر سريرياً عملياً , و لكن يمكن اتخاذ هذا القرار بالتجربة , و يتعزز بالمعرفة السريرية و بالخبرة , على الرغم من أن بعض الأصبغة الكيميائية (كواشف النخر) تساعد في اتخاذه . و مثل هذا القرار لا يتطلب الدقة لأنه لا يتوجب إزالة العاج المغزو بالجراثيم كله .

تؤدي إزالة كتل العضويات الدقيقة و ختم التحضير في الآفات النخرية الضحلة و المتوسطة العمق , إلى تحطيم العضويات الدقيقة المتبقية في أحسن الأحوال , و في أسوأ الأحوال تصبح غير فعالة أو ساكنة , أما في النخور العميقة فيمكن أن يحدث غزو حاد للب , و الذي يتطلب شفاؤه تأسيس توازن بين فوعة العضويات الدقيقة و مقاومة المضيف .

و يمكن إحداث هذا التوازن بإزالة النخور المتلينة كلها مع محتواها العالي من العضويات الدقيقة , و يعد ترك العاج المنخور في منطقة الملتقى الميناءي العاجي أمراً غير مقبول .

بعد التحضير الأولي , يمكن أن ينتج عن تحضير العمق الأولي بقاء مواد مرممة قديمة على الجدارين اللبي أو المحوري , و يجب أن تزال أية بقايا للمواد المرممة في الحالات التالية :

1. إذا كانت المادة القديمة تؤثر سلبياً على النتيجة التجميلية للمادة الترميمية الجديدة(بقايا ترميم قديم من الأملغم تحت ترميم كومبوزت جديد) .
2. إذا كان الترميم القديم يؤثر سلباً على مقدار التثبيت المطلوب (مواد الإينومير الزجاجي القديم لها ارتباط أضعف مع السن من ترميمات الكومبوزت المستخدمة للربط الميناءي و العاجي) .
3. وجود دليل شعاعي على وجود نخر تحت المادة المرممة .
4. وجود أعراض لبية قبل التحضير .
5. حافة المادة الترميمية القديمة غير سليمة (مثلاً , و جود ثغرة أو صدع في منطقة اتصال المادة مع بنية السن المجاورة الذي يمكن أن يشير إلى وجود نخر تحت المادة المرممة القديمة).

فإذا لم توجد أي حالة من تلك الحالات يمكن ترك بقايا المادة المرممة لتفيد كمادة قاعدية أفضل من المجازفة في تجريف غير ضروري قريب من اللب و الذي قد يؤدي إلى إثارة اللب أو انكشافه .

التقنيات :Techniques

عندما يتم تحضير الجدران اللبية و المحورية في الموقع المناسب في المرحلة البدئية من تحضير السن , و تبقى كمية صغيرة من المادة النخرية المؤوفة فإنه يجب إزالة هذه المادة فقط حيث تترك منطقة مجوفة (مدورة) في الجدار , و لكن يجب ألاّ يتغير موقع أو مستوى الجدار اللبي المحيط بالمنطقة الناتجة عن إزالة النخر .

أما في الحفر الكبيرة ذات النخر الممتد , فيمكن إزالة العاج المؤوف مبكراً في مرحلة التحضير الأولي , و عندها تؤثر حالة كل من اللب و بنية السن المتبقي

على نوع الترميم الذي سيوضع , و لذلك من المناسب إزالة النخر الممتد مبكراً لئلا نضيع الوقت في تحضير حفرة من أجل مادة مرممة معينة و التي قد تعد غير مناسبة من أجل ترميم مرضٍ للسن . ومن الحالات الأخرى التي يستطب فيها إزالة النخر بشكل مبكر من مراحل تحضير الحفرة وجود عدة أسنان ذات نخور واسعة عند المريض , حيث يزال العاج المؤوف في جلسة واحدة من عدة أسنان و توضع ترميمات مؤقتة , و بعد إزالة النخر من الأسنان كلها يرمم كل سن على حدة كما هو محدد ضمن خطة المعالجة , حيث يوقف هذا الإجراء من تقدم النخر و تسمى هذه التقنية تقنية السيطرة على النخر Caries Control Technique .

من المتفق عليه بشكل عام إزالة العاج المؤوف في النخور اللينة الواسعة بمجارف بشكل الملعقة Spoon excavators و ذلك بتقشير المنطقة على شكل طبقات Flack up , حيث تزال كتلة المادة المؤوفة بسهولة في عدة قطع كبيرة .

أما فيما يتعلق بالعاج المتلون الأقسى فتختلف الآراء بين استخدام المجارف الملعقية و السنابل الفولاذية المدورة بسرعات بطيئة و سنابل الكارباید المدورة و بسرعات عالية . حيث توجد اعتبارات متعددة في إزالة هذا النوع من النخور في الحفر العميقة , على الرغم من أن اللب هو الاعتبار الأول, و يمكن أن يحدث الأذى اللبي نتيجة الحرارة المتولدة عن الاحتكاك عند استخدام السنبلة , و قد يصاب اللب بالإنتان نتيجة إقحام Forcing العضويات الدقيقة داخل الأقنية العاجية نتيجة الضغط الزائد بالمجرفة , أو قد ينكشف عند استخدام أي من الأداتين. أما الطريقة المثالية فهي :استخدام سنبلة كارباید مدورة و بسرعة بطيئة و مبردة بالهواء , بحيث يسيطر الطبيب عليها سيطرة تامة مع ضغط خفيف و حرارة قليلة , بالإضافة إلى تأمين رؤية مناسبة للمنطقة التي تحضر , و يفضل فحص المنطقة بمسبر بعد إزالة العاج المؤوف و لكن يجب أن يتم ذلك بحذر خشية انكشاف اللب .

تكون النخور السريعة أحياناً غير متلونة نسبياً, و ما لم يعتمد على حس اللمس في كشف التلين فيمكن للطبيب أن يترك عاجاً مؤوفاً عن غير قصد , إذاً يجب أن تستمر إزالة العاج المؤوف حتى يصبح العاج المتبقي بقساوة العاج الطبيعي .

أما إزالة المادة المرممة القديمة المتبقية فيتم باستعمال سنبلة كارباید مدورة و بسرعة بطيئة مع تبريد بالهواء , و يفضل تبريد ماء و هواء . حيث يستخدم رذاذ الماء مع تفريغ عالي الضغط عند إزالة ترميمات الأملغم القديمة لإنقاص كمية بخار الزئبق mercury vapor .

***الخطوة 6- حماية اللب Pulp Protection**

على الرغم من أن وضع المبطنات و الحشوات القاعدية للحفرة ليست خطوة في تحضير الحفرة , إلاّ أنها خطوة لتهيئة الحفرة لتلقي المادة المرممة النهائية , و سبب استخدامها هو إما حماية اللب أو مساعدة الشفاء اللبي أو الاثنين معاً.

عندما تكون ثخانة العاج المتبقي أصغرية فيمكن أن تؤدي الحرارة الناجمة عن القطع الجائر إلى احتراق اللب و تشكل خراجات و تموت اللب , و هكذا فإن التبريد بالهواء أو بالماء و الهواء يجب أن يستخدم مع الأدوات الدوارة ذات السرعات العالية .

وقد يحدث انحلال أو تموت في مصورات العاج الأولية المتأثرة و استطالاتها و ذلك عند قطع استطالات مصورات العاج التي لم تتعرض مسبقا لأي تخريش(كالنخور أو حت الأسنان) و بالتالي تصبح التقنيات المشمولة بالتحضير مفتوحة و تتشكل الطرق الميتة , و في هذه الحالة إذا كانت ثخانة العاج المتبقي 1.5ملم أو أكثر , و كان القطع غير راض باستخدام سرعات عالية مع تبريد بالهواء أو بالهواء و الماء , فمن المحتمل ألا يتعرض اللب للتخريش الذي يسمح بتشكيل مصورات عاج بديلة و لذلك السبب لا يتشكل عاج مرمم لسد الناحية اللبية من الأقنية المتموتة , و لذلك من المهم وضع مادة مبطنة أو حشوة قاعدية لحماية اللب .

من المثيرات اللبية الأخرى :

1. بعض مكونات المواد المختلفة .
2. التغيرات الحرارية المنتقلة من المواد الترميمية .
3. القوى المنتقلة من خلال المواد إلى العاج .
4. التيارات الغلفانية .
5. الأمر الأكثر أهمية هو دخول المنتجات المؤذية و الجراثيم من خلال التسرب الحفافي , و تتحقق حماية اللب من اختراق الجراثيم و ذيفاناتها بالسد المحكم للأقنية العاجية .

وجدت دراسة واحدة أن ماءات الكالسيوم أكثر فائدة للب الحي المنكشف من استخدام عوامل الربط عند القرود , بينما سجلت دراسة أخرى حدوث النجاح عند استخدام عوامل الربط الراتنجية على اللب المنكشف , و على الرغم من أن عوامل الربط العاجية لا تزال معروفة بأنها مفيدة في تحقيق الختم العاجي تحت أي نوع من المواد الترميمية إلا أنه ينصح باستخدام تقنية أخرى لتغطية اللب المنكشف تقوم على إزالة معظم المنطقة المؤوفة الأكثر تاجية في النسيج اللبي , و وضع ماءات الكالسيوم كمادة مبطنة فوق المنطقة المجرفة من اللب , و وضع الإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج (RMGI) كمادة قاعدية فوق ماءات الكالسيوم , تستخدم هذه التقنية في التغطية اللبية المباشرة , إذ يؤدي تطبيق ماءات الكالسيوم على اللب المنكشف لتشكيل طبقة سطحية متموتة وبينما يعمل (RMGI) على ختم المنطقة بشكل كامل , و هذان العاملان أساسيان في نجاح التغطية اللبية.

يجب أن تؤخذ العوامل الفيزيائية و الكيميائية و الحيوية بعين الاعتبار عند اختيار المادة القاعدية أو المبطنة , و يجب أن يعتمد اختيار المادة المبطنة أو القاعدية على تقييم الاستجابة الحيوية و الفيزيولوجية و تشريح اللب .

نستخدم مصطلح مواد مبطنة (Liners) على المعلق المائي لأوكسيد الزنك أو على ماءات الكالسيوم التي يمكن أن تطبق على سطح السن بطبقة رقيقة تستخدم لإحداث استجابة لبية معينة .

يمكن للمبطنات أن تؤمن :

1. حاجزاً يحمي العاج من العوامل المؤذية سواء كانت من الترميم أو من السوائل الفموية .
2. عازلاً كهربائياً أولياً.
3. بعض العزل الحراري.

أما من أجل ترميمات الكومبوزت فتستخدم عادة طبقة رقيقة من (RMGI)

حيث :

1. توضع على حواف السطح الجذري للإقلال من تشكل الفجوات و إنقاص التسرب الحفافي و النخور الناكسة .
2. تستخدم تحت ترميمات الكومبوزت صنف(I) لامتصاص الضغط .

تعرف المواد القاعدية على أنها الإسمنتات التي تستخدم عادة بأبعاد أكبر تحت الترميمات الدائمة لتؤمن الحماية الميكانيكية و الكيميائية و الحرارية للب , مثل : إسمنت فوسفات الزنك , و أوكسيد

الزنك و الأوجينول , و ماءات الكالسيوم , و إسمنت البولي كربوكسيلات , و الإسمنت الأكثر شيوعاً هو الاسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج (RMGI).

تستخدم المبطنات التقليدية لمعالجة اللب عند الشك بحدوث رض و تتضمن التأثيرات المرغوبة : التركين (التسكين)و التحفيز الذي ينتج عنه تشكل العاج المرمم , و تحدد الاستجابة اللبية المرغوبة اختيار المادة المبطنة.

لا يستطب استخدام المبطنات إذا لم يتجاوز العمق أكثر من 1–2ملم بعد تجريف العاج المؤوف في الجدارين اللبي و المحوري , أما إذا امتد التجريف إلى اللب أو بالقرب منه فتعد ماءات الكالسيوم هي المادة المبطنة المنتقاة لتحفيز تشكل العاج .

سابقاً , كانت المادة المبطنة المنتقاة هي أكسيد الزنك و الأوجينول (باستثناء ترميمات الكومبوزت حيث يمكن أن تؤثر على عملية التماثر) لتعطي استجابة لبية مسكنة و مركنة و لتنقص من الحساسية التالية للمعالجة .

أما الآن فأصبح من النادر استخدام أوكسيد الزنك و الأوجينول كمادة مبطنة و استبدل ب (RMGI) و لكن كمادة قاعدية .

يملك أوكسيد الزنك و الأوجينول و ماءات الكالسيوم كيميائية التصلب المستخدمة كمواد مبطنة بسماكة 0.5ملم أو أكثر قوة كافية لمقاومة قوى تكثيف الأملغم و تقديم الحماية تجاه التغيرات الحرارية قصيرة الأمد .

في حالات التجريف العميق جداً يكون من الضروري أن نغطي ماءات الكالسيوم بمادة قاعدية أقوى و التي تكون عادة من(RMGI), و من المفضل أن تكون لدينا كتلة بسماكة 2ملم تقريباً بين اللب و المادة المرممة المعدنية يمكن أن تتضمن هذه الكتلة عاجاً متبقياً و مادة مبطنة أو قاعدية .

تقدم المواد القاعدية حماية لبية كبيرة تجاه المخرشات الميكانيكية و الحرارية و الكيميائية .

يستطب التبطين بماءات الكالسيوم من أجل ترميمات الكومبوزت فقط عندما ينكشف اللب أو عندما نقدر أننا على بعد 0.5ملم من اللب .

و يوصى باستخدام (RMGI) كمادة قاعدية فوق ماءات الكالسيوم لأنها يمكن أن تحمي التبطين من الانحلال الناتج عن التخريش المستخدم في ترميمات الكومبوزت .

إن قدرة ماءات الكالسيوم على تحريض تشكل العاج المرمم عند تماسها مع النسج اللبية تجعل منها المادة المنتقاة لتطبق في الحفر العميقة و عند حدوث الانكشافات اللبية , و كما ذكر سابقاً فإنه من الممكن استخدام عوامل الربط الراتنجية في حالات سريرية مشابهة .

قد تحتوي الحفر العميقة انكشافات لبية مجهرية لا ترى بالعين المجردة (النزف هو الدليل الاعتيادي على حدوث الانكشاف اللبي) و لكن في هذه الانكشافات المجهرية قد يكون النزف قليلا و مع ذلك تعد هذه الانكشافات كبيرة بحيث تؤمن مدخلاً مباشراً للجراثيم و السوائل , و مما ينصح به أن نحصل على سماكة 1ملم من ماءات الكالسيوم كيميائية التصلب فوق الانكشافات الفعلية و التي يمكن أن تغطى بمادة قاعدية من أجل ترميمات الأملغم أو الترميمات المعدنية المصبوبة , و يجب أن نقلل من تطبيق الضغط عند تطبيق المواد القاعدية .

إن المادة القاعدية الأكثر استخداماً هي(RMGI)إذ ترتبط ببنية السن كيميائياً و ميكانيكياً بشكل فعال , لذلك فهي ليست بحاجة إلى معالم التحضير المثبت ,و تحتوي على الفلور و تملك مقاومة كافية كمادة قاعدية , و يمكن تطبيقها و تشكيلها بسهولة عند الضرورة , و هذه المواد مناسبة كمادة قاعدية تحت ترميمات الأملغم و الذهب و الخزف و أحياناً تحت ترميمات الكومبوزت .

أما عند استخدام الترميمات المصبوبة فإنه يجب استخدام حشوات قاعدية قادرة على تحمل القوى المطبقة , مثل إسمنت فوسفات الزنك , إسمنت بولي كربوكسيلات أو (RMGI)و في هذه الحالات قد نحتاج إلى تحضير مثبتات للحشوات القاعدية تمنع انزياحها .

فرنيشات الأسنان هي محاليل تبطين استخدمت في الماضي لختم القنيات العاجية و تم وضعها على كامل جدران السن المحضرة في ترميمات الأملغم و على الجدران العاجية في الأسنان المحضرة من أجل ترميمات الذهب المصبوب و لكنها لم تستخدم من أجل ترميمات الكومبوزت , و تطبق الفرنيشات عادة مباشرة قبل إدخال الأملغم أو إلصاق ترميمات الذهب المصبوب .

توضع طبقتان من الفرنيش على السطوح المحضرة في ترميمات الأملغم و هي المادة الوحيدة المستخدمة لتبطين الحفر الضحلة في مثل هذه التحضيرات , يمنع الفرنيش نفوذ المواد إلى العاج و يساعد في منع حدوث التسرب المجهري و يسهم في إنقاص الحساسية التالية للترميم و ذلك عن طريق إنقاص ارتشاح محتويات السوائل و اللعاب عند حواف الترميمات المطبقة حديثاً .

تطبق طبقتان من الفرنيش على سطوح العاج و ليس على الجدران المينائية في الأسنان المحضرة من أجل ترميمات الذهب المصبوبة , حيث يساعد حاجز الفرنيش على إنقاص التخريش اللبي الناتج عن إسمنت الإلصاق , و يقلل بشكل واضح من انتشار الحمض الموجود في إسمنت

الإلصاق , و على الرغم من أن الفرنيشات ذات فائدة في إنقاص الحساسية التالية للمعالجة إلا أن الطبقة الرقيقة غير كافية لتقديم العزل الحراري حتى لو تم تطبيقه على طبقتين .

لا يستخدم الفرنيش تحت ترميمات الكومبوزت لأن المذيب (solvent) الموجود في الفرنيش يمكن أن يتفاعل مع الراتنج الموجود في الكومبوزت أو يجعله طريا (لينا) و يؤثر سلبيا على عملية البلمرة , و كذلك فإن المونومير الحر في الراتنج الموجود يمكن أن يذيب طبقة الفرنيش و يجعلها غير فعالة .

يجب أن تختم ترميمات الأملغم غير المرتبطة ب(Gluma Desensitizer) قبل تطبيق الأملغم , و يمكن استخدام مواد مشابهة قبل إلصاق الترميمات بعوامل إلصاق غير رابطة .

تستخدم الترميمات المرتبطة كلها (الكومبوزت و الأملغم المرتبط و الاسمنت الزجاجي الشاردي و الترميمات المرتبطة غير المباشرة) أنظمة ربط متنوعة لا تربط المادة إلى السن فقط بل تختم بنية السن المحضرة أيضاً .

يمكن أن نشاهد أحيانا قتامة في بنية السن المرممة بالأملغم , يمكن أن يحدث هذا التلون بسبب الانتشار التدريجي للشوارد المعدنية في العاج أو بسبب مرور الضوء عبر الميناء الشفاف و انعكاسه على الأملغم الواقع تحته , و يقلل تطبيق إسمنت التبطين أو المادة القاعدية عند استبدال هذه الترميمات من هذا المظهر الشاذ , أي يكون هذا الاستخدام للمواد المبطنة و القاعدية في هذه الحالات لأهداف تجميلية أكثر من كونه لحماية اللب .

لقد ازداد التركيز نحو استخدام العوامل المختلفة التي تحقق الختم للقنيات العاجية , و مع ازدياد الأدلة المرتبطة بفوائد هذه المواد (العوامل) فإن استخدام المواد المبطنة و القاعدية التقليدية و الفرنيش السني يمكن أن يحدد فقط في الحالات السريرية التي يحدث فيها انكشاف لبي ,حتى إن هذا الاستطباب يمكن أن يلغى (يهمل) مع زيادة الرغبة في استخدام المواد اللاصقة الراتنجية .

و بغض النظر عن المادة المستخدمة فإن حماية اللب هي أمر إلزامي من أجل الترميم الناجح للسن .

***الخطوة 7- الشكلان الثانويان المثبت و المقاوم :**

Secondary Resistance and Retention Forms

بعد أن تتم إزالة أي شقوق أو وهاد مينائية متبقية أو أية مادة ترميمية قديمة و بعد أن تتم حماية اللب بالمادة المبطنة و القاعدية المناسبة , يمكن إجراء تقييم لضرورة إجراء معالم تثبيت إضافية في التحضير , حيث تحتاج العديد من التحضيرات المعقدة و المركبة إلى هذه المعالم الإضافية .

عندما يشمل تحضير السن السطحين الإطباقي و الملاصق فيجب أن يكون لكل من هاتين المنطقتين معالم التثبيت و المقاومة المستقلة , و بما أن العديد من معالم التحضير التي تحسن التثبيت تحسن أيضا من المقاومة فإنهما يوجدان معا .

يوجد نموذجان من الأشكال المقاومة و المثبتة الثانوية هما :

1. معالم التحضير الميكانيكي المحضرة ميكانيكياً .
2. معالم تنتج عن معالجة الجدران المحضرة بالحمض و تطبيق المبدأ و المواد اللاصقة , و لا يعد هذا النموذج الثاني جزءاً حقيقياً من التحضير بل الخطوة الأولى في إدخال المادة المرممة .

1-المعالم الميكانيكية :Mechanical features

هناك تنوع في التعديلات الميكانيكية في التحضير و التي تعزز التثبيت , و تتطلب هذه التعديلات إزالة إضافية من بنية السن منها :

أقفال ميازيب و غؤورات التثبيت :

Retention Locks, Grooves and Govesأقفال التثبيت

retention locks , ميازيب التثبيت retention grooves و تجاويف التثبيت retention coves .

تستخدم ميازيب و أقفال التثبيت الموجهة بشكل طولاني (عمودي) لتأمين تثبيت إضافي للأجزاء الملاصقة في بعض التحضيرات التقليدية للأسنان , حيث تستخدم الأقفال في ترميمات الأملغم . و الميازيب في الترميمات المعدنية المصبوبة .

الشكل (1-43) كما تحضر ميازيب التثبيت الموجهة عرضياً (أفقياً)في أصناف IIIو V من الحفرة المحضرة للأملغم . و في الحفر المحضرة في الجذور المعدة للترميم بالكومبوزت . و تتوضع تجاويف التثبيت في الجزء القاطع من الصنف III من ترميمات أملغم . و في الجزء الإطباقي من بعض ترميمات الأملغم . وفي بعض حفر صنف V المعدة للترميم بالأملغم . و أحياناً في ترميمات الذهب اللاصق .

يعتقد بأن أقفال التثبيت في تحضيرات صنف II أملغم تزيد من ثبات الأجزاء الملاصقة تجاه الحركات الملاصقة الثانوية , و كذلك تزيد الشكل المقاوم للحشوة ضد الكسر عند منطقة اتصال الجزئين الملاصق و الإطباقي .

لم تثبت الدراسات السريرية (in vivo) ضرورة هذه الأقفال في الحفر الإطباقية –الملاصقة مع وجود ذنب حمام على السطح الطاحن أو في تحضيرات MOD , على أية حال ينصح بها في الحفر الواسعة المعدة للترميم بالأملغم (حفر ملاصقة عريضة بالاتجاه الدهليزي اللساني أو في حالة تغطية الحدبات) أو في كلتا الحالتين .

–تمديد الميازيب : Groove Extensions

يمكن أن يتم الحصول على تثبيت إضافي للمادة المرممة بتمديد الحفرة المحضرة على السطوح الدهليزية أو اللسانية للأرحاء لتشمل الميازيب الدهليزية أو اللسانية, ينتج عن مثل هذا التمديد عندما ينجز من أجل الترميمات المعدنية المصبوبة تعامد إضافي للجدران الطولية و بالتالي زيادة التثبيت , و أيضا يعزز هذا المظهر من مقاومة النسج السنية المتبقية . الشكلان (1–44),(1–45).

–الحواف (الحدود): Skirts

عبارة عن معالم تحضر عادة في حشوات الذهب المصبوب حيث يمتد التحضير حول بعض الزوايا الخطية من السن (إن لم يكن كلها). كما في الشكلين

(1–45)(1–46) . و تعطي عندما تحضر بشكل مناسب جدراناً عمودية متقابلة إضافية لزيادة التثبيت , و تزيد هذه الحواف Skirts من الشكل المقاوم و ذلك بتغليف السن , كما أنها تقاوم كسر البنى السنية المتبقية تجاه القوى الإطباقية .

–الحواف المينائية المشطوبة : Beveled enamel margins

تتطلب الترميمات المعدنية /الذهبية المصبوبة و بعض ترميمات الكومبوزت حواف مشطوبة , و يمكن للشطب أن يحسن قليلاً من الشكل المثبت في الترميمات المعدنية المصبوبة و بشكل خاص عندما تكون المناطق المشطوبة متعاكسة ,و لكن يستخدم الشطب بشكل أساسي لتقديم أفضل علاقة اتصال بين المعدن و السن.

تشطب معظم الحواف المينائية في ترميمات الكومبوزت إلى زيادة كل من سطح الميناء القابل للتخريش بالإضافة لزيادة فعالية تأثير المادة الرابطة بوساطة تخريش نهايات مواشير مينائية أكثر .

–الدبابيس Pins , الشقوق Slots , الدرجات Steps , دبابيس الأملغم Amalgampins .

عندما يكون لدينا حاجة غير عادية لزيادة التثبيت و خصوصاً في ترميمات الأملغم , يمكن أن تضاف عدة معالم أخرى للتحضير.

يزيد استخدام الدبابيس و الشقوق كلاً من التثبيت و المقاومة . و تحسن دبابيس الأملغم و الدرجات المتوضعة بشكل ملائم من التثبيت أيضاً و لكن ليس لدرجة التثبيت الذي تحققه الدبابيس و الشقوق .

- تطبيق المخرش و المبدىء و المادة اللاصقة على الجدران المحضرة Placement of Etchant, Primer ,or Adhesive on Prepared Walls ;

بالإضافة إلى التعديلات الميكانيكية في تحضيرات السن , تقدم تغييرات معينة في الجدران المحضرة بفعل مواد متنوعة زيادة في التثبيت و المقاومة تجاه الكسر , فمن الممكن أن تتم تهيئة السطوح المينائية و العاجية بالمواد المخرشة أو المواد المبدئة أو بكليهما و ذلك في إجراءات ترميمية معينة .

تخريش الجدار المينائي : Enamel wall etching

تخرش الجدران المينائية من أجل الترميمات الرابطة (الخزف و الكومبوزت و الأملغم المرتبط)ويتضمن هذا الإجراء تخريش الميناء بالحمض المناسب حيث ينتج عنه سطح خشن مجهرياً ترتبط به المواد الرابطة ميكانيكياً .

تهيئة العاج :Dentin treatment

قد تتطلب السطوح العاجية تطبيق المخرش و المبدىء عند استخدام ترميمات الخزف الرابط أو الكومبوزت أو الأملغم ,تختلف المعالجة الفعلية باختلاف المادة الترميمية المستخدمة و لكن يوصى باستخدام عامل الربط العاجي من أجل معظم ترميمات الكومبوزت .

يعزز تثبيت الترميمات غير المباشرة (المصنعة خارج الفم)بعامل الإلصاق المستخدم. و على الرغم من عدم اعتبارها جزءاً من تحضير السن , فإن إجراءات الإلصاق تؤثر على تثبيت هذه الترميمات , و قد تتطلب مواد الإلصاق معالجة مسبقة للعاج حيث ينتج عنها درجات مختلفة من الارتباط الميكانيكي المجهري.

***الخطوة 8-إجراءات إنهاء الجدران الخارجية للحفرة : Procedures for Finishing the External Walls of the Tooth Preparation ;**

يستلزم هذا الإجراء الأخذ بعين الاعتبار درجة النعومة و تصميم الحواف , حيث أن لكل مادة مرممة فعالية عظمى عند توفر الشروط المناسبة لها .

لا تتطلب جميع التحضيرات إجراءات إنهاء خاصة للجدران الخارجية في هذه المرحلة لأنها قد تنهى أثناء المراحل الأولى من التحضير , و هذا صحيح و خاصة في العديد من تحضيرات الكومبوزت و معظم تحضيرات الأملغم .

تعريف:

إنهاء الجدران المحضرة هو تطبيق إضافي (عندما يستطب ذلك) في التصميم الخاص للحواف الخارجية و لدرجة النعومة أو الخشونة التي تؤدي إلى فعالية عظمى للمادة الترميمية المستخدمة .

الأهداف :objectives

1. إيجاد أفضل ختم حفافي ممكن بين المادة الترميمية و بنية السن .
2. توفير ارتباط حفافي ناعم.
3. توفير المقاومة العظمى لكل من السن و المادة المرممة عند الحواف .

و يجب عند إنهاء الحواف و الجدران المينائية أخذ العوامل التالية بعين الاعتبار :

1. اتجاه المواشير المينائية .
2. دعم المواشير المينائية عند الملتقى المينائي العاجي على جانب التحضير .
3. نوع المادة الترميمية التي ستوضع في الحفرة المحضرة .
4. موقع الحافة .
5. درجة النعومة أو الخشونة المطلوبة .

نظرياً تمتد المواشير المينائية على شكل خطوط من الملتقى المينائي العاجي إلى السطح الخارجي للميناء و بشكل متعامد مع سطح السن .تتقارب المواشير من الملتقى المينائي العاجي باتجاه سطوح الميناء المقعرة و تتباعد خارجياً باتجاه السطوح المحدبة , و بشكل عام تتقارب المواشير المينائية باتجاه مركز الميازيب التطورية و تتباعد باتجاه ذرى الحدبات و المرتفعات الحفافية . الشكل (1−2), أما في الثلث اللثوي من ميناء السطوح الميناء فتنحني المواشير ذروياً و بشكل خفيف. كما في الشكل (1−41) .

تبدو في بعض الحالات المواشير المينائية الطاحنة أكثر قساوة من المواشير المحورية (أنسية , دهليزية , لسانية , وحشية). و يعزى ذلك إلى مقدار التشابك interlacing أو الالتواءtwisting في المواشير الموجودة في الناحية الطاحنة بالمقارنة مع المواشير المستقيمة في النواحي المحورية , و يدعى الميناء ذو المواشير المتشابكة بالميناء المتشابك (كثير العقد) gnarled enamel . كما في الشكل (1−42).

إذ إن المعرفة باتجاهات المواشير المينائية على السطوح المتعددة للأسنان تمكن الطبيب من إنهاء كل الجدران المينائية بحيث تكون كل المواشير المشكلة للميناء المحضر مستندة على عاج سليم . فالمواشير التي لا تدعم بوساطة العاج تميل للانكسار و التقصف تاركة حافة بشكل (V) على

طول المنطقة الحفافية للترميم , و تسمى الحافة المينائية الضعيفة و تكون في هذه الحالة ذات زاوية خارجية أقل من 90°.أما الحافة المينائية القوية Strong و لكن ليست الأقوى Strongest فتتألف من مواشير ذات طول كامل على عاج سليم دون أن تكون حافة الحفرة المحضرة مدعومة بمواشير أقصر أيضاً و تكون الزاوية الخارجية 90°.

في حين تتألف الحافة المينائية الأقوى من مواشير مينائية كاملة الطول مدعومة على جانب التحضير بمواشير مينائية أقصر ,و تمتد كلها حتى تستند على العاج السليم . كما في الشكل (1-39)وتكون هنا الزاوية الخارجية أكبر من 90°.

إن التغير الحاد في شكل الجدران المينائية يؤدي إلى إمكانية انكسارها حتى و لو كان الميناء مدعوماً بالعاج , فيجب أن تكون هذه الجدران ذات منحنيات انسيابية (ناعمة) أو خطوط مستقيمة . فعندما يلتقي جداران مينائيان يمكن أن تكون الزاوية الخطية الناتجة حادة Sharp ,عندها يجب تدوير هذه الزاوية قليلاً Soften أو تخفيفها , وهذا التدوير ينتج عنه انحناء مشابه عند الحافة , ولا تدور هذه المناقشة حول شطب الحواف .

و بكلمة أخرى يجب أن تكون الزوايا الخطية المتشكلة من اتصال الجدران المينائية مدورة بشكل طفيف سواء كانت كليلة أم حادة . كما في الشكل (1-37).

المظاهر :Features

يكون لإنهاء الجدران الخارجية معلمان أساسيان :

- تصميم الزاوية الحفافية السطحية .
-درجة نعومة أو خشونة الجدار .

يعتمد تصميم الزاوية الحفافية السطحية على نوع المادة الترميمية المستخدمة , وبما أن الأملغم ذو مقاومة حفافية صغيرة و سهل التفتت , فإن تحضير السن بزاوية حفافية 90درجة يعطي مقاومة عظمى لكل من السن و الأملغم , و لا يوجد أي شطب في الزاوية الحفافية .

على السطوح الإطباقية في الصنفين (I) (II)لترميمات الأملغم تتلاقى المنحدرات الحدبية و الجدران المتقاربة لتلتقي بزاوية مقدارها 90 درجة تقريباً , على الرغم من أن الحافة المينائية الإطباقية الحقيقية قد تكون أكثر من 90 درجة .

يستطب عند تمديد الجدران الوجهية و اللسانية لإزالة النخور الإطباقية الشديدة إمالة السنبلة و ذلك لتمديد التحضير بشكل محافظ , و لنحقق زاوية حفافية مقدارها (90-100) درجة , و يتحدد مجال تعديل اتجاه السنبلة بميلان السطوح المينائية المجاورة غير المحضرة .

إن عملية شطب الجدران الخارجية هي تقنية تستخدم في بعض الترميمات داخل التاجية المصبوبة (المعدنية و الذهبية) و أحيانا يتم شطب حواف التحضير من أجل ترميمات الذهب اللاصق لكن هذا الشطب يشكل زاوية حفافية كليلة بشكل أقل من الزاوية الحفافية في الترميمات المصبوبة (المعدنية و الذهبية) و ترميمات الكومبوزت .

يفيد الشطب في تحضيرات الترميمات المصبوبة بمايلي :

1. يعطي حافة مينائية أقوى .
2. يسمح بتحقيق ختم حفافي في الترميمات المصبوبة صغيرة الحجم .
3. يعطي حافة معدنية أكثر سهولة في صقلها و تكييفها .
4. يساعد على تكييف الحواف اللثوية للترميمات المصبوبة .

و يجب أن يؤدي هذا الشطب إلى حواف معدنية بزاوية 30°−40° , فإذا كانت أقل من ذلك أدت إلى حواف ضعيفة و رقيقة . الشكلان (1−47)(1−48), و إذا كانت الزاوية أكبر من 40° ستكون حواف الحشوة سميكة جداً و بالتالي يصعب صقلها .

−شدة انحدار الحدبات هي عامل هام عند شطب الحواف الإطباقية حيث يمكن أن تلغى الحاجة إلى إجراء شطب في حالة الانحدارات الحدبية الشديدة .

تعد الحواف اللثوية للحشوات المصبوبة أمراً هاماً , فأي شطب خاطئ يمكن أن يؤدي إلى فشل مبكر في الترميم , لذلك فإن الشطب الذي مقداره 30درجة في هذه المنطقة يؤمن انطباقاً جيداً مما يحسن تكييف المعدن على السن في هذه الحافة. الشكل(1−47).

لا يستطب الشطب عند استخدام الأملغم باستثناء الجدار اللثوي في حفر الصنفII و عند وجود ميناء , يجري شطب (15−20) درجة عادة على الجزء المينائي لإزالة المواشير المينائية غير المدعومة , لأن اتجاهها يكون لثوياً في المنطقة العنقية من تاج السن .

إذا كانت الزاوية الحفافية في تحضيرات الأملغم أقل من (80−90) درجة فإنها تكون عرضة للكسر بسبب المقاومة المنخفضة للحافة , مما يترك شقاً بين السن و الحشوة .

يستطب الشطب في الحفر المعدة للترميم بالكومبوزت أو بالحشوات المصبوبة , يستخدم الشكل المشطوب مع معظم حفر الكومبوزت بسبب فوائد تقنية التخريش الحمضي Acid etch technique . حيث تزاد إمكانية التثبيت بزيادة سطح الميناء القابل للتخريش , و بتحسين فعالية منطقة التخريش و التي نحصل عليها بتخريش النهايات المقطوعة من المواشير المينائية .

و من الفوائد الأخرى لشطب حواف حفر الكومبوزت :

1. يمكن ضم أو احتواء العيوب الصغيرة المجاورة ضمن الشطب .
2. كما يمكن أن يعزز الشطب الناحية التجميلية و ذلك بإيجاد منطقة تتدرج فيها ثخانة الكومبوزت من الحافة إلى كتلة الكومبوزت .
3. يمكن أن يعزز الختم الحفافي .

لا يستطب شطب الزاوية الخارجية بالنسبة للترميمات الخزفية .

درجة النعومة أو الخشونة المطلوبة هي الاعتبار الثاني في إنهاء الجدران الخارجية .

و تحدد درجة النعومة المطلوبة حسب المادة المرممة المستخدمة , فحفر onlay و inlay تتطلب سطحاً فائق النعومة لأخذ طبعات غير مشوهة , و لتحقيق انطباق للحشوات على حواف السن الميناائية , يمكن أحياناً استخدام ورق الزجاج لزيادة نعومة السطح من أجل هذه الحشوات المصبوبة .

أما عند استخدام الكومبوزت أو الأملغم فلا تكون درجة النعومة المطلوبة كما هي بالنسبة للحشوات المصبوبة , حيث أن السطح الخشن نوعاً ما يحسن المقاومة تجاه التسرب الحفافي Marginal Leakage . ولكن هذا لا يعني إهمال إنهاء الجدران من أجل هذه المواد , إلا أنه لا توجد قاعدة دقيقة في اختيار أدوات الإنهاء .

***الخطوة 9-الإجراءات النهائية : التنظيف, الفحص , الختم.**

Final Procedures ; Cleaning, Inspecting, and Sealing

تتضمن هذه الإجراءات إزالة كل الشظايا chips و البقايا المتقلقلة المتراكمة , و تجفيف الحفرة (بدون تنشيف تام) , و إجراء الفحص النهائي الكامل لملاحظة أي عاج مؤوف متبق ,أو حواف مينائية غير مدعومة , أو أي ظرف آخر يجعل الحفرة غير معدة لاستقبال المادة المرممة .

تتم عملية تنظيف الحفرة بإزالة البقايا الناعمة المتراكمة على جدران الحفرة بالماء الفاتر بواسطة محقنة , و لكن قد نحتاج أحياناً لتحريرها بمسبر أو بكرية قطنية صغيرة .

بعد ذلك تجفف الحفرة من الرطوبة الواضحة ولكن ليس لدرجة شديدة بالاستخدام المفرط للهواء أو بتطبيق الكحول <<إذ إن الأنظمة الرابطة للعاج تكون محبة للماء عادة Hydrophilic >>.

ثم تفحص الحفرة بشكل كافٍ , للتأكد من أن التحضير مناسب , و إذا وجدت مادة مبطنة يجب التأكد من امتدادها على السطوح المطلوبة .

أما مسألة تعقيم الحفرة المحضرة فلا زالت بين أخذ ورد و الاعتبارات الأساسية في هذا الإطار هي :

1. هل العامل المستخدم فعال ؟.
2. هل هو قادر على إبقاء المجال معقماً؟.
3. هل هو مؤذٍ للب؟.

حيث أشارت الأبحاث المبكرة إلى أن استخدام مضادات العفونةAntiseptic التقليدية كان فعلاً كمضاد عفونة سطحي عندما طبق لفترة محدودة , لذلك فإن مسح الحفرة بمثل هذه المواد كنترات الفضة , الفينول , الكحول الايتلي يؤدي فقط إلى إحساس كاذب بالطمأنينة , وإذا سمح لبعضها بالبقاء لفترة طويلة حتى تنفذ عبر الأقنية العاجية فسيؤدي هذا إلى أذى لبي غير ردود <<irreparable >>.

كما أن استخدام هذه العوامل المعقمة في الحفر العميقة,– حيث يمكن أن توجد انكشافات لبية مجهرية لا ترى دائماً بالعين المجردة ,– سيؤدي إلى أذى لبي .

من هنا فإن الإعتماد على نجاح التطهير السطحي لا يكفي و هو فحص ادعاء ومن المشكوك فيه أن التعقيم يمكن أن يستمر لفترة زمنية يمكن تقديرها بسبب الفرق بين العامل الحراري thermal coefficient للسن و للمادة المرممة . و على اية حال فإن نسبة كبيرة من الترميمات غير المعقمة لا تبدي نخوراً على الجدار الداخلي نتيجة لاختراق السوائل الفموية , و قد يعود هذا إلى آلية الدفاع الطبيعي للسن أو للفعل القاتل الجراثيم للمادة المرممة نفسها الذي يدمر أي غزو جرثومي .

قد يأتي التأثير الواقي من المحتوى الفلوري في بعض المواد أو من ترسب منتجات الحت في السطح البيني بين الجدار المحضر و الأملغم , إذاً لن يكون الاستخدام التقليدي للمواد المطهرة ذا اعتبارات قوية .

و كما تم توضيحه سابقا يؤدي استخدام عوامل الربط العاجي في الترميمات الرابطة و المواد السادة في الترميمات غير الرابطة إلى تحقيق ختم القنيات العاجية و بالتالي التخلص من النفوذ الجرثومي الذي يعد نقطة هامة جداً لذلك فإن استخدام المواد الرابطة للعاج سيصبح عاماً <<تحت كل المواد المرممة>> و ليس فقط مقتصراً على الراتنج المركب .