الفصل السابع

الأدوات المستخدمة في مداواة الأسنان الترميمية

Instruments Used In Operative Dentistry

كَانَ من الصعب قديماً إنجاز تحضير الأسنان باستعمال الأدوات اليدوية فقط، وكان التقدم الرئيس هو وجود أجهزة القطع الدوارة، وقد اتخذت خطوات واسعة في التخفيض الميكانيكي لبنية السن خلال الفترة الممتدة مِنْ وقتِ استعمال أدوات الحفر اليدوية الى استعمال قبضة التوربين حيث إن وجود الأجهزة الحديثة السريعة أزال الحاجة للكثيرِ من الأدوات اليدوية، وبالرغم من هذا تبقى الأدوات اليدوية أساسية لطب الأسنان الترميمي في بعض الأحيان.

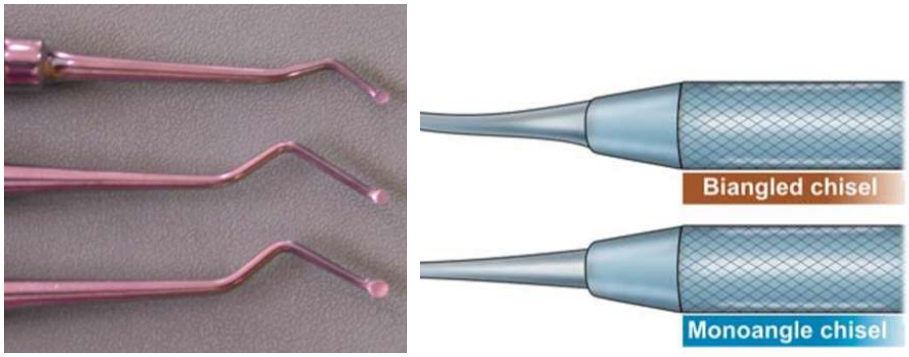
تصنع أدوات القطع اليدوية مِنْ اثنتين من المواد الرئيسة وهي Carbon Steel و Stainless Steel، ويصنع بعضها من الكاربايدِ للحصول على متانة أكبر. إن Carbon Steel أكثر صلابة منStainless Steel ولكن عندما يكون غير محمي سيصدأ، أما Stainless Steel فيبقى لامعاً في معظم الحالات لكن يَفْقدُ حافته الحادة أثناء الاستعمال بسرعة أكبر مِنْ Carbon Steel.

1-7-1 تصنيف Black للأدوات اليدوية: Hand Instruments Classification Black

1-1-7-1 الأدوات القاطعة: Cutting Instruments

مثل المجارف (Excavators) والأزاميل(Chisels)، للمجارف أشكال مختلفة (العزقة، الفؤوس، مُشكِّلات الزاويةِ، الملاعق) أما الأزاميل فتستعمل لقطع الميناء (الأزاميلِ المستقيمةِ، الأزاميل القوسية، الأزاميل زاويةِ بن، الإزميل المينائي، إزميل الشطب الحفافي اللثوي) وذكر مواقع استخداماتها في تشكيل تحضيرات الترميمات، حيث كان بمقدور طبيب الأسنان قبل توفر الأدوات الدوارة تشكيل حفر جديدة الشكل باستخدام الأدوات اليدوية وحدها، أما الأدوات الدوارة في هذه الأيام فقد سمحت بزيادة سرعة تحضير الأسنان، ولكن ماتزال الأدوات اليدوية مهمة

لإنهاء بعض التحضيرات السنية، فقلما يمكن إنهاء ترميمات السطح الملاصق دون استخدام هذه الأدوات القاطعة اليدوية.



الشكل 1-7-1 يبين بعض نماذج الأدوات اليدوية القاطعة

1-7-1-2 الأدوات غير القاطعة:Non Cutting Instruments

تشـبه الأدوات اليدوية القاطعة منها من حيث الشـكل عدا أن النصـلة المسـتخدمة في تحضير الحفر قد استبدلت بقسم ذي عمل مختلف تماماً، حيث تستبدل النصلة في الأدوات غير القاطعة كالمدكات والمصـاقل بطرف Nib أو نهايةPoint فالنهاية المسـطحة لطرف المدك تدعى الوجه The Face .

الشكل 1-7-2 يبين بعض نماذج الأدوات اليدوية غير القاطعة

إلا أن Black لم يصـنف الأدوات الدوارة (السـنابلBurs) لأنها لم تكن قد شـاعت في تلك الفترة ولأن الاعتماد الأسـاسـي حينئذ كان على الأدوات اليدوية القاطعة في تحضـير الحفر على العكس من أيامنا هذه والتي تتم فيها أغلبية التحضيرات السنية بهذه السنابل Burs .

1-7-2 مواد صناعة الأدوات اليدوية:

كان الفولاذ الكربوني Carbon Steel لعدة سنوات هو المادة الأولية المستخدمة في الأدوات اليدوية في مداواة الأسنان لكونه يتمتع بالقوة ويضمن القطع بشكل أفضل من الفولاذ غير الصدىء Stainless Steel .

أما اليوم فإن المواد الفولاذية غير الصدئة هي المفضلة للأدوات اليدوية لأن جميع الأدوات يجب تعقيمها بالحرارة الجافة أو الرطبة، ولأن خصائص الفولاذ غير الصدىء تم تحسينها فهناك حالياً مئات التركيبات للفولاذ غير الصدىء، وتحتوي كلها على كميات وفيرة من الكروم، وبعض الكربون والحديد، حيث يؤمن الكروم مقاومة التآكل واللمعان للأداة، أما الكربون فيضفي القساوة إليها.

إن الفولاذ الفحمي أكثر قساوة من الفولاذ غير الصدىء لكنه يتأكسد في حين أن الفولاذ غير الصدىء Stainless Steel يبقى لامعاً في كل الظروف ولكنه يفقد الحافة القاطعة بالاستخدام أسرع بكثير من الفولاذ الكربوني Carbon Steel، لهذه الأسباب قامت بعض المصانع بإنتاج أدوات يدوية بمقبض وساق وجزء من النصل مصنوعة من الفولاذ غير الصدىء، أما الجزء الباقي من النصل والحافة القاطعة العاملة فصنعت من الفولاذ الكربوني وبذلك جمعت بين الخصائص الأفضل للخليطتين في أداة واحدة.

1-7-3 معالجة تقسية الأدوات وسقايتها:

Hardening &Tempering Heat Treatments

تقوم الشركات المصنعة للحصول على الخصائص الأفضل لكل من الفولاذ غير الصدىء والفولاذ الفحمي بإخضاعها لنوعيات من المعالجات الحرارية منها التقسية Hardening Heat Treatment والتي تقوم بالإضافة إلى تقسية الخليطة بجعلها أيضاً قصفة Brittle وخاصة عندما يكون محتواها من الكربون عالياً، أما السقاية Tempering Heat Treatment أو المعالجة الحرارية المصلبة للمعدن فهي تحرر الجهود Strains وتزيد المتانة Toughness .

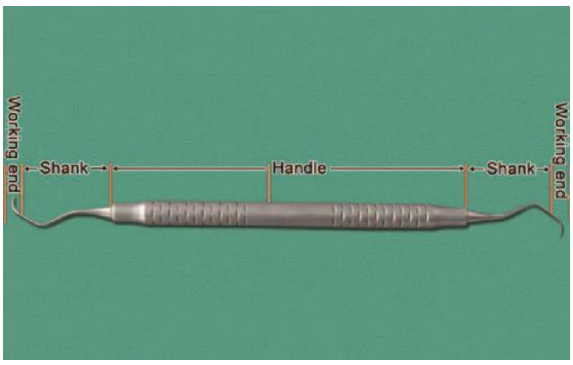
إن تعريض الفولاذ الكربوني للتقســـية يتم الوصـــول إليه بالشـــكل الأمثل في غياب الأوكسجين، فعند تعرض الخليطة للأوكسجين فإن المعدن فيها يتأكسد ويتغير لونه ويتقشر، كما أن ســطح الخليطة يفقد الكربون ولن يســتجيب بشــكل أمثل للســقاية، وللتخلص من تأثيرات الأوكسجين المؤذية خلال المعالجة الحرارية يمكن تسخين الأداة عن طريق أملاح مولتن Molten Salts أو في فرن طبيعي مسيطر عليه حيث يتم تسخين الأداة حتى815°C [1500 F] أو أعلى ثم تبرد فجأة بغمســها بالزيت، ويؤدي ذلك لإنتاج فولاذٍ قاسٍ جداً لكنه قصــف، ولإعطاء المتانة المطلوبــة يجــب إعــادة تســـخين الأداة، ويكون الجمع الأمثــل بين المتــانــة Toughness و القساوةHardness بالتسخين لمدة ساعة عند الدرجة176 °C[350 F] ثم التبريد الفجائي بالزيت مع العلم بأن التسـخين في درجات أعلى ينقص القسـاوة تدريجياً بالرغم من زيادة متانة الخليطة، وإن إساءة استخدام الحرارة مع الأدوات اليدوية يغير الخواص النظامية لخلائطها ويجعلها غير نافعة للغرض المقصــود منها، فالتســخين لدرجة التوهج وإجراءات التعقيم الخاطئة قد يخرب بســهولة الأداة المصنوعة بشكل جيد.

تتكون معظم الأدوات اليدويةِ من ثلاثة أجزاءٍ: المقبض (handle)، والســـاق (shank)، والنصل (blade)، وفي الأدوات غيرِ القاطعة الجزءِ الذي يُقابلُ النصلَ يُدعى الرأس (Head).

الشكل 1-7-3 يبين أجزاء الأداة اليدوية

تدعى نهايةَ الرأس أَو الســـطح العامل بالوجه، إذاً النصـــل أَو الرأس هو النهايةُ العاملةُ للأداة ويتصَل بالمقبضِ من خلال الساقِ.

تمتلك بعض الأدوات نصلاً على كلتا نهايتيها تعرف بالآلاتِ ثنائيةِ النهاية، وإن للأنصال العديد مِنْ التصاميمِ والحجومِ اعتماداً على الوظيفةِ التي تؤديها.



الشكل 1-7-4 يبين الأداة ثنائية النهاية

إن الميناء والعاج موادَ صلبةَ جداً ولقَطْعها يجب تطبيق قوى على رأسِ الأداة لذلك يجب أنْ تكون الأدوات اليدوية متُوَازنَة وحادّة، حيث يَسْمحُ التوازن بتركيزِ القوةِ في النصلِ دون التسبّب بدورانِ الأداة في القبضة ويتعلق التوازن بتَصميم زوايا الساق وتحتاجه جميع الأدوات والأجهزة السنية، أما الحدة فتركّز القوة في منطقة صغيرة مِنْ الحافةِ منتجة إجهاداً مرتفعاً.

صنّفَ Black كُلّ الأدوات بحسب الاسم كالأتي: (1) الوظيفة (إزميل، مجرفة)، (2) أسلوب الاستعمال (المكثف اليدوي)، (3) تصميم النهايةِ العاملةِ (مجرفة ملعقيةِ، إزميل منجلِي)، (4) شكل الساقِ (زاوية mon ، زاوية بن، زاوية معاكسة)، وتدمج هذه الأسماءِ لتَشكل الوصفِ الكاملِ للأداة (مجرفة ملعقية بزاويةِ بن).

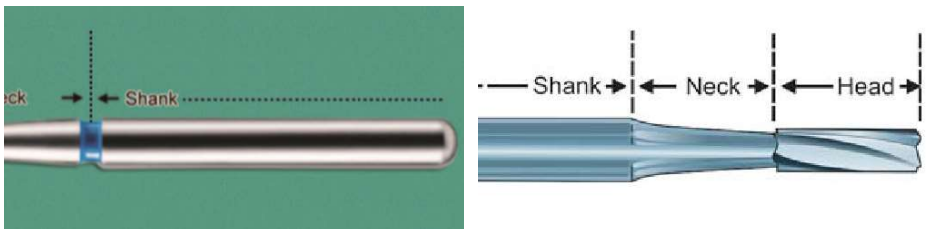
للأدوات القاطعة صيغُ تَصِفُ أبعادَ وزوايا النهايةِ العاملةِ حيث أعطيت رمز مؤلف من ثلاثة أو أربعة أرقام منفصلة عن بعضها، يدل العدد الأول على عرض النصل أَو على حافة القطع الأولي التي تكون (0.11 ملم)، ويدل العدد الثاني على ساق الأداة وتصميم النصل، ويشير العدد الثالث إلى طول النصل بالمليمترات، بينما يشير العدد الرابع إلى زاوية النصلِ بالنسبة للمحورِ الطولي للمقبضِ بالدرجة المئوية وباتجاه عقارب الساعة، وبالتالي تكون الصيغة الكاملةِ مكونة من أربعة أرقام وهي (1)عرض النصل 0.1 ملم، (2) زاوية الحافة القاطعة بالدرجات المئوية، (3) طول النصلِ بالمليمترات، (4) زاوية النصلِ بالدرجات مئوية.

1-7-4 الأدوات الدوارة Rotary Instruments

تستخدم حالياً الأدوات الدوارة بشكلٍ كبيرٍ وتقاس السرعةَ الدورانيةَ للأداة بعدد الدورات بالدّقيقة (rpm)، وتكون بثلاثة مستويات: المستوى منخفض أَو السرعة البطيئة (تحت 12,000 rpm)، ومستوى وسطي أَو السرعة المتوسّطة (12,000 إلى 200,000 rpm)، ومستوى مرتفع أَو السرعة العالية الفائقة (فوق 200,000 rpm)، وتدار معظم الأجهزة إمّا بسرعة منخفضة أَو عالية حيث إنّ العاملَ الأهم هو سرعة سطح الأداة، وإن العلاقة بين السرعة الدورانية وقطر الأداة نسبية، وتعتبر السرعةِ المنخفضةِ لإزالة بنية السن تجربة مؤلمة لكلٍ من المريض والطبيب لأن القطع يكون غير مؤثّر، ويسْتهْلك وقتاً، ويَتطلّبُ تطبيق قوةٍ كبيرةٍ نسبياً، وهذا يُؤدّي إلى إنتاج الحرارةِ في موقعِ العمل واهتزازات بتردّدٍ منخفضٍ وحرارةٍ عاليةِ، حيث تعد الحرارة والاهتزاز المصادرَ الرئيسةَ لإزعاج المريض، ففي السرعة المنخفضة تُفسدُ السنابل الحفاف العلبي أَو سطحَ السنِّ، بالإضافة إلى أن سنابل الكارباید لا تدُومُ طويلاً لأن أنصالها الهشّة تَتكسرُ بسهولة في السرعةِ المنخفضةِ، لذلك فإنّ مدى السرعةِ المنخفضِ يستعملُ لتنظيف الأسنانِ، وتنضير النخورِ، وإجراءاتِ الإنهاء والتلميع حيث يكون إحساس اللمس أفضلُ وهناك فرصة أقل لزيَادَة حرارة السطح، أما السرعةِ العالية فتستعمل لتحضير السن وإزالة الترميمات القديمةً حيث أن الأدوات القاطعة الماسية والكارباید يَقْطعانِ بنية السنِّ بشكل أسرعِ مَع ضغط واهتزاز وحرارةٍ متولدة أقل، ويكون عدد أدوات القطع الدوّارةِ المطلوبة منخفّضاً لأن الحجوم الأصغرية فعالة في التطبيقِ وتؤمن ضبطاً أفضل لمكان العمل، كما تدوم الأدوات لفترة أطول، ويكون المرضى أقل تردّداً لأن زمن العمل والاهتزاز المُزعِجَ أقل، ويمكن تحضير عِدّة أسنان في نفس القوسِ في نفس الجلسة.

كان التطور الأكبر في سرعة قطع النسج السنية في عام 1947 باستخدام سنابل التنغستن كارباید Tungsten Carbide Burs، وتتألف السنبلة بشكل عام من الأجزاء الرئيسة التالية:

الرأس Head، والعنق Neck، والساق Shank، وتختلف أطوال السنابل باختلاف طول كل جزء من أجزائها الثلاثة فزيادة الرأس Head تفيد في زيادة الطول العامل للسنبلة، أما زيادة طول العنق Neck فيفيد في تحسين رؤية ساحة العمل أثناء التحضير.



أشكل 1-7-5 يبين أجزاء السنبلة

من المفيد معرفة أطوال وقياسات سنابل التحضير Preparation Burs ليتم استخدامها كدليل على عمق التحضير، وبما أن أطوال رؤوس السنابل تختلف من مصنع لآخر فإنه من المفضل قياسها قبل التحضير لاستخدام أبعادها كمرجع لقياس أبعاد الحفرة المحضرة.

هناك نوع آخر من السنابل حسب مادة صنعها وهو السنابل الماسية Diamond Burs والتي تستخدم في التحضير Preparation والإنهاءFinishing وذلك بحسب أبعاد الحبيبات الماسية الموجودة على الجزء العامل للسنبلة، فعندما تقيس هذه الحبيبات بين 151-181um تكون السنبلة للتحضير، وعندما تقيس بين8-46um تكون السنبلة للإنهاء.

الشكل1-7-6 يبين حجوم الذرات الماسية للسنابل

يمكن تصنيف السنابل Burs حسب وظيفتها إلى:

1- **سنابل التحضيرPreparation Burs:** وقد تكون ماسية أو تنغستن كارباید.

2- **سنابل الإنهاء Finishing Burs:** ومنها سنابل إنهاء التحضيرات من التنغستن كارباید وسنابل التجريف المعدنية وسنابل إنهاء الترميمات وقد تكون ماسية أو معدنية أو من التنغستن كارباید.

1-7-5 المساند Matrices :

وسيتم ذكر أنواعها بالتفصيل عند الحديث عن مراحل الترميم.

1-7-6 أدوات ترميمات الأملغم: Amalgam Restoration Instruments

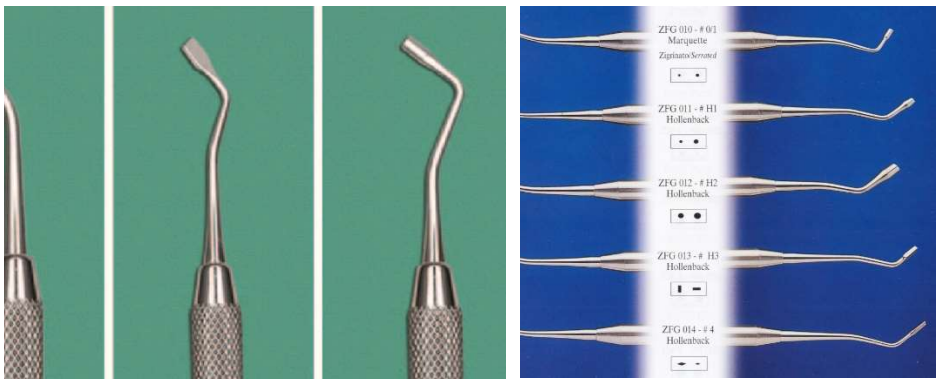
1-7-6-1 ناقل الأملغم Amalgam Carriers أو مدفع الأملغم Amalgam Gun:

وهو أداة أسطوانية مجوفة يتم ملأها بالأملغم وله مكبس مزود برافعة إصبعية تدفع الأملغم خارج الحامل لداخل الحفرة المحضرة ويأتي بقياسات حسب القطر الداخلي للأسطوانة: القياس الصغير Mini بقطر 1.5 مم، والعادي Normal بقطر 2 مم، والكبير Large بقطر 2.5 مم.

الشكل 1-7-7 يبين مدفع الأملغم

1-7-6-2 مكثفات الأملغم Amalgam Condensers :

تستخدم مدكات الأملغم Amalgam Condensers لضغط الأملغم ضمن زوايا الحفرة المحضرة وذلك بدفع المدك مباشرة داخل الحفرة وحصر الأملغم بين وجه المدك وقاع الحفرة، وتعتمد قوة ضغط المدك على حجم وجه المدك ومقدار القوة المطبقة من قبل الطبيب، وكلما كان قطر المدك أصغر احتجنا إلى قوة تكثيف أصغر، وللمدكات أقطار كثيرة متنوعة.

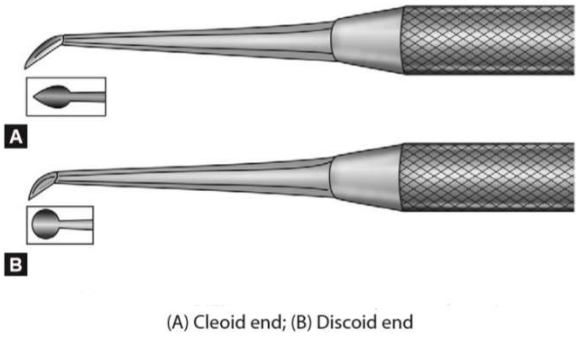


الشكل 1-7-8 يبين مدكات الأملغم

1-7-6-3 مناحت الأملغم Amalgam Carvers :

تستخدم المناحت لتشكيل الأملغم بعد عملية الدك في الحفر المحضرة، وتكون النصلة المستخدمة في نحت الأملغم حادة، كما أن للمناحت أشكالاً متعددة تؤدي كل منها وظيفة حسب تصميم النصلة الخاصة بكل منحتة.

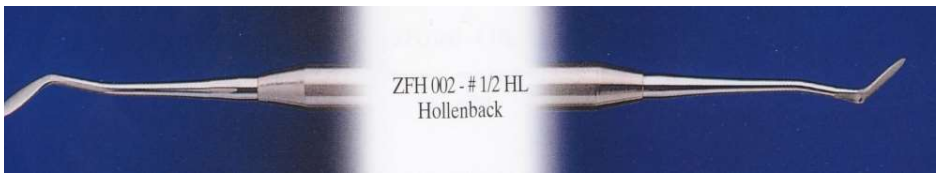
تستخدم منحتة Cleoid-discoid بالدرجة الأولى في النحت الإطباقي الأملغم.



(A) Cleoid end; (B) Discoid end

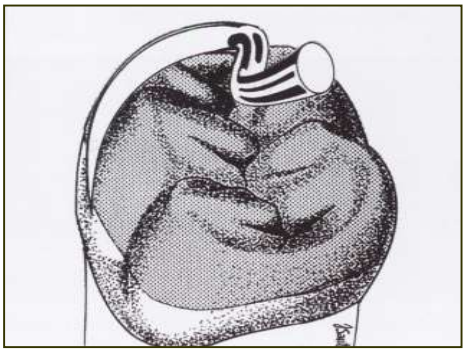
الشكل 1-7-9 يبين مناحت Cleoid و Discoid

تفيد منحتة Hollenback في نحت السطح الطاحن والملاصق واللساني والدهليزي وهي متوفرة بأحجام متعددة مع الشكل العام نفسه.



الشكل1-7-10 يبين منحتة Hollenback

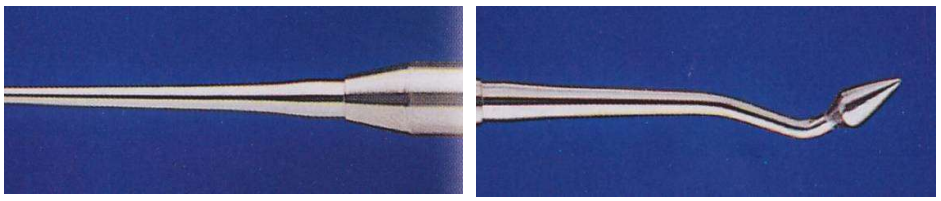
تستخدم المنحتة المنجلية في نحت السطوح المحدبة الدهليزية واللسانية في الترميمات الأملغمية الكبيرة.



الشكل 1-7-11 يبين المنحتة المنجلية

1-7-6-4 مصاقل الأملغم Amalgam Burnishers :

تستخدم المصاقل لوظائف متعددة فالمصاقل الكبيرة تستخدم لإضفاء بعض التكثيف وللبدء تشكيل السطوح لترميمات الأملغم، والمصاقل الصغيرة تؤمن تأكيد الانطباق الحفافي وإعطاء مظهرٍ لامع صقيل.



الشكل1-7-12 يبين مصاقل الأملغم

1-7-6-5 أدوات إنهاء وتلميع الترميمات الأملغمية:

Amalgam Finishing and Polishing Instruments

يتضـــمن إنهاء Finishing وتلميع Polishing الترميمات الأملغمية البدء بإزالة مشـــاكل الترميم وتصـحيحها مع التأكيد على الحواف الملسـاء والإطباق والتشـكيل الصـحيح للترميم وذلك باستخدام سنابل إنهاء الأملغم المصنوعة من التنغستن كارباید، وقد تكون بشكل لهب الشمعة أو بيضوية.

الشكل1-7-13 يبين سنابل إنهاء الأملغم تنغستن كارباید

ثم نســـتخدم في المرحلة الثاني أقراص الزجاج متدرجة الخشـــونة لتحقيق التنعيم الكامل لسطح الترميم.

الشكل1-7-14 يبين أقراص الزجاج

بعدها يتم تلميع الســطوح باســتخدام أقماع المطاط الســاحلة Abrasive Rubber Cups والمتدرجة الخشونة فنبدأ بالقمع الأخشن فالأنعم.

الشكل1-7-15 يبين أقماع المطاط

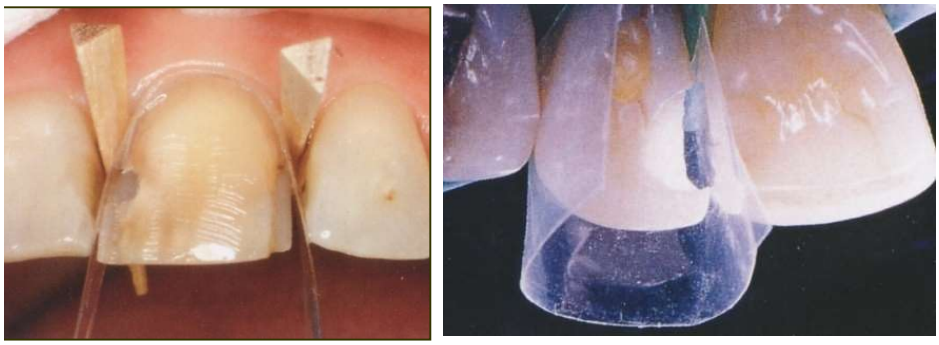
وأخيراً اللمسة الأخيرة بفراشي التلميع Polishing Brushes التي تستخدم في تلميع سطوح الأملغم الطاحنة مضـــافاً إليها مســـحوق الخفان Pumice أو معجون تلميع Polishing Paste كأوكسيد الألمنيوم ، وتكون هذه الفراشي مصنوعة من النايلون Nylon.

الشكل1-7-16 يبين فراشي التمليع

1-7-7 أدوات ترميمات المواد التجميلية: Esthetic Restoration Instruments

1-7-7-1 المساند Matrices :

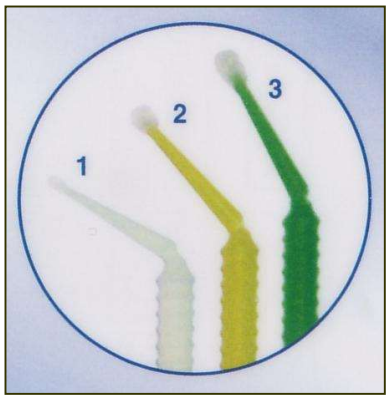
المسندة المختارة والأكثر استخداماً هي شريط المسندة السلوئيدي فعندما يتم توتيده بشكل محكم تنقص الزوائد على الحافة اللثوية حيث أنه يوضع بين السن ومقابل الحفرة المحضرة.



الشكل1-7-17 يبين شريط السلوئيد

1-7-7-2 مطبقات الرابط Applicators :

تستخدم الـ Applicators لتطبيق المادة الرابطة Bond على جدران الحفرة المحضرة.



الشكل1-7-18 يبين مطبقات الرابط

1-7-7-3 أدوات تطبيق الكومبوزت: Composite Instruments

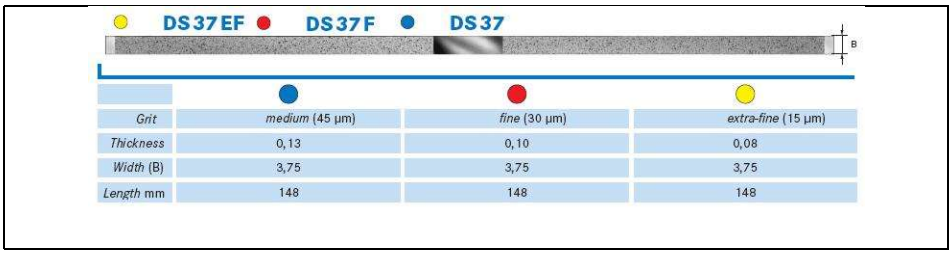
وتستخدم لتطبيق الكومبوزت ضمن الحفرة المحضرة.

الشكل1-7-19 يبين أدوات تطبيق الكومبوزت

1-7-7-4 أدوات إنهاء وتلميع الترميمات التجميلية :

Composite Finishing and Polishing Instruments

تكون مراحل عملية الإنهاء والتلميع بالنسبة للكومبوزت مشابهة للتي تتبع في الأملغم، حيث نبدأ بسنابل إنهاء الكومبوزت، ثم أقراص الزجاج متدرجة الخشونة، ثم أقماع المطاط متدرجة القساوة، ولكن هناك مرحلة خاصة بالكومبوزت وهي استخدام شرائط الإنهاء Finishing Strips متدرجة الخشونة لتشكيل السطح الملاصق والحواف اللثوية لمنطقة التماس وإنهائها، وهي متوفرة بوجهين أحدهما عامل يوجه نحو السن المرمم والأخر غير عامل يكون يتماس السن المجاور كي لا نسبب ضرراً له عند عملية الإنهاء.



Grit	medium (45 µm)	fine (30 µm)	extra-fine (15 µm)
Thickness	0,13	0,10	0,08
Width (B)	3,75	3,75	3,75
Length mm	148	148	148

الشكل1-7-20 يبين شرائط السحل الملاصقة