الفصل الخامس

ترميمات الأملغم المركبة

Complex Amalgam Restorations

٥-١ مقدمة:

قديماً كان يشار إلى مصطلح الترميمات الأملغمية المعقدة بأنها تلك الترميمات التي تشتمل على ثلاثة سطوح أو أكثر من سطوح الأسنان، أما في السنوات الأخيرة فقد أصبح هذا المصطلح يشير إلى الترميمات الأملغمية التي تعوض واحدة أو أكثر من الحدبات السنية.

يعتبر الذهب المصبوب الترميم المفضل لإجراء ترميم مغطٍ للحدبات وذلك لأنه يمتلك صفات اهتراء مشابهة لتلك العائدة إلى الميناء، كما أن له قدرة على المحافظة على إطباق متوازن وثابت، ولكن ومع ذلك لا يتم دائماً اختيار الذهب المصبوب لإجراء هذه الترميمات لارتفاع تكلفته، وفي هذه الحالة يعتبر الأملغم هو المادة المرممة البديلة، وكما هو معروف وبشكل تقليدي تصمم تحضيرات الترميمات الأملغمية بحيث تؤمن الشكل المثبت والمقاوم.

يعرف التثبيت على أنه منع انزياح الترميم على طول خط الإدخال بفعل قوى الشد Tensile forces، وتعرف المقاومة بأنها منع الانزياح أو الانكسار بفعل القوى الضاغطة Compressive forces، وعلى الرغم من أن الشكل المثبت هام وضروري في الترميمات الأملغمية المعقدة فإنه يجب التأكد بشكل أكبر من مقاومة كل من الترميم والنسج السنية المتبقية، ويمكن الحصول على الشكل المقاوم والمثبت باستخدام الدبابيس العاجية المعدنية أو باستخدام وسائل ميكانيكية غير دبوسية، أو باستخدام نظام الأملغم المرتبط.

٥-٢ العوامل المؤثرة في تطبيق الترميمات الأملغمية المركبة:

٥-٢-١ المقاومة والتثبيت Resistance and Retention

وهنا تجب المحافظة على بنية النسج المتبقية ومقاومتها بعد إزالة كل البنى السنية الضعيفة، كما أن عمليات التحضير يجب أن تتم بشكل لا تضر معه بمقاومة النسج السنية المتبقية ومتانتها، وفي حالة عدم إمكانية الحصول على تثبيت كافٍ يمكن عندئذ اللجوء إلى ميازيب التثبيت، أو استخدام الدبابيس لتأمين التثبيت الكافي.

٥-٢-٢ حالة السن وإنذاره Status and Prognosis of the Tooth

وهنا لابد من معرفة الوضع الراهن للسن، والحالة الفيزيولوجية للنسيج اللبي، وتقدير مدى حاجته إلى إجراء معالجة لبية، وكذلك معرفة حالة النسج الداعمة المجاورة له، كما أنه لابد من معرفة حالة النسج السنية المتبقية وكميتها، وإمكانية تأمين المقاومة والتثبيت الجيد للترميم.

٥-٢-٣ دور السن في خطة المعالجة Role of the Tooth in the Treatment Plan

إن اختيار خطة المعالجة تتأثر بدور السن في خطة المعالجة المقترحة، فقد يكون السن المراد معالجته سوف يستخدم كدعامة لتعويض ثابت، وفي حالة مرضى النسج الداعمة والمرضى الذين يخضعون لمعالجة تقويمية قد يكون إجراء الترميم المركب هو المفضل حتى بلوغ المرحلة النهائية من المعالجة، حيث يفضل في هذه الحالات تطبيق الترميمات المصبوبة.

٥-٢-٤ حالة الإطباق والنواحي التجميلية والاقتصادية:

Occlusion, Esthetic and Economics

وهنا لابد من دراسة الحالة الإطباقية للمريض ومدى الضغوط الإطباقية التي سوف يتعرض لها الترميم بعد إنجازه، كما أنه يمكن النظر إلى الترميمات المركبة على أنها ترميمات الأسنان التي تتطلب تعديلات إطباقية كبيرة تتراوح بين تغييرات في البعد العمودي إلى تصحيح عيوب مستويات الإطباق، أما فيما يتعلق بالنواحي التجميلية وعندما يكون للناحية التجميلية أهمية كبيرة فإن ترميمات الأملغم لاتعد هي الترميمات المختارة في مثل هذه الأحوال.

ومن الناحية المادية فإن ترميمات الأملغم هي أقل الترميمات ثمناً ويمكن اللجوء إليها عندما تشكل الكلفة المادية العبء الرئيس لدى المريض شريطة توفر المقاومة الكافية وعوامل التثبيت المناسبة.

٥-٢-٥ العمر والحالة الصحية للمريض Age and Health of the Patient

تعد الترميمات المركبة هي المعالجة المفضلة عند المرضى المسنين والذين يعانون من أمراض عامة مختلفة بالمقارنة مع الأنواع الأخرى التي تحتاج إلى وقت أكبر.

٥-٢-٦ تغطية الحدبات Cusps Capping

قد يتم سحل حدبة واحدة أو أكثر من الحدبات التاجية وتغطيتها بالأملغم في الحالات التي يكون فيها النخر السني واسعاً وذلك من أجل تحقيق ترميم يتمتع بالمتانة والمقاومة الكافية.

٥-٣ استطبابات استخدام الترميمات المعقدة Indications

١- في حال النخور السنية الواسعة جداً والتي يكون فيها النخر قد أدى إلى ضياع جزء كبير من الحدبة أو جعلها غير مدعومة بشكل كافٍ بالنسج السنية العاجية.

٢- عندما يكون الامتداد الدهليزي اللساني للنخر هو ضعف المسافة بين ذرى الحدبات.

٣- في الحالات التي يستطب فيها تمديد الجدار الدهليزي أو اللساني بحيث يشمل التمديد الحدبة بأكملها، ويكون ذلك عند ضرورة شمولية التحضير للنسج السنية المصابة كافة أو مادة الترميم السابقة.

٤- في الحالات التي تستوجب فيها عملية تحضير الحفرة السنية سحل الحدبة العاملة، ويتم القطع من السطح الطاحن للحدبة بواسطة سنبلة شاقة، وفي حالة كون الحدبة واقعة على مستوى الإطباق الطبيعي قبل التحضير عندئذٍ يتم القطع بمقدار ٢ مم كحد أدنى وذلك للحدبات العاملة وبمقدار ١,٥ مم للحدبات غير العاملة.

ويتم الإقلال من كمية القطع في حالة وقوع الحدبة تحت خط الإطباق الصحيح، وعلى العكس تزداد كمية النسج السنية المقطوعة في حالة وقوعها أعلى من خط الإطباق، وهكذا لابد من ضمان تغطية الحدبات المسحولة بالأملغم بثخانة لا تقل عن ٢مم في الحدبات العاملة و١,٥مم في الحدبات غير العاملة.

ولكن لابد من الإشارة إلى أن سحل الحدبات يقلل من التثبيت بشكل واضح لما يسببه من إنقاص في ارتفاع الجدران الجانبية لذلك لابد من تأمين تثبيت إضافي وذلك عن طريق

صنع الأرصفة العاجية وإجراء ميازيب التثبيت، كما يمكن زيادة التثبيت باستخدام الدبابيس العاجية.

٥-٤ الترميمات الأملغمية المثبتة بالدبابيس:

Pain Retained Amalgam Restorations

وهي تلك الترميمات التي تحتاج إلى تطبيق دبوس أو أكثر في العاج بغية توفير المقاومة والتثبيت المناسب للترميم، وتستخدم الدبابيس بشكل رئيس في الأسنان الخلفية وفي الأسنان الحية والمستأصلة اللب.

٥-٤-١ ميزات استخدام الدبابيس Advantages

١- المحافظة على بنية السن: إن تحضير الآبار الصغيرة الخاصة بالدبابيس يحافظ على النسج السنية بشكل أكبر مما هو عليه الحال في حالة تحضير ميازيب التثبيت وسحل الحدبات أو التحضير لاستقبال الترميمات المصبوبة.

٢- اختصار الوقت، حيث يمكن إنجاز الترميمات المثبتة بالدبابيس في جلسة واحدة في حين تحتاج الترميمات المصبوبة مثلاً لأكثر من جلسة.

٣- تأمين المقاومة الكافية والتثبيت الجيد، حيث يمكن زيادة المقاومة والتثبيت بزيادة عدد الدبابيس عند الضرورة لذلك.

٤- الحالة الاقتصادية، حيث تعد ترميمات الأملغم المثبتة بالدبابيس غير باهظة الثمن مقارنة مع الأنواع الأخرى من الترميمات.

٥-٤-٢ مساوئ استخدام الدبابيس Disadvantages

١- **الكسور العاجية المجهرية Dentinal Micro Fractures** إن تحضير الآبار الصغيرة وتطبيق الدبابيس داخلها قد يؤدي إلى إحداث تصدعات أو كسور مجهرية داخل النسج السنية، وتشكيل اجهادات داخلية في العاج، مع العلم أن هذه التصدعات والكسور والإجهادات الداخلية قد تكون عديمة الأهمية من الناحية السريرية لكنها تصبح ذات أهمية كبيرة عند وجود طبقة رقيقة من العاج.

٢- **التسرب المجهري حول الدبابيس Microleakage:** لقد أثبتت معظم الدراسات التي تناولت هذا الموضوع حدوث تسرب مجهري حول جميع أنواع الدبابيس وبنسب مختلفة، وليس لهذا التسرب آثار سلبية تذكر من الناحية السريرية، وخاصة في إحكام الختم الحفافي الخارجي للترميم مع النسج السنية.

٣- **انخفاض مقاومة الأملغم** حيث يعد الدبوس جسماً غريباً عن ترميم الأملغم، لذلك فإنه لا يزيد من مقاومتها لقوى الضغط، كما ينقص من مقاومتها لقوى الشد والقوى الأفقية لذلك يجب الإقلال قدر الإمكان من عدد الدبابيس.

٤- **الانثقاب Perforation:** إن استعمال الدبابيس يزيد من خطورة حدوث انثقاب باتجاه السطح الخارجي للسن أو حدوث انثقاب داخلي للحجرة اللبية وهنا يجب تشخيص حالات الانثقاب بدقة ومعالجتها فوراً.

الشكل (٥-١) يبين حدوث انثقاب في مفترق الجذور

٥- صعوبة إعادة تشكيل الشكل التشريحي للسطوح الطاحنة بشكل دقيق في حالة استعمال الدبابيس.

٥-٤-٣ استطبابات استخدام الترميمات المثبتة بالدبابيس:

١- الأسنان المشوَّهة.

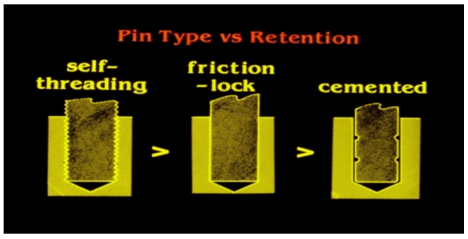
٢- تحضيرات الصنف الثاني الممتدة إلى ما بعد الزوايا الخطية.

٣- عمل القلوب في الترميمات المغطية الكاملة.

٤- ترميمات الصنف الخامس الشاملة.

٥-٤-٤ أنواع الدبابيس Types Of Pins

وصفت ثلاثة أنواع من الدبابيس وهي: الدبابيس ذاتية الحلزنة، والدبابيس المثبتة بالإسمنت، والدبابيس المثبتة بالاحتكاك، ولقد تمت دراسة صفات كل نوع من هذه الأنواع الثلاثة للدبابيس مخبرياً، ونتيجة لذلك تبين أن الدبابيس ذاتية الحلزنة كانت الأكثر ثباتاً في العاج من الدبابيس المثبتة بالإسمنت أو المثبتة بالاحتكاك، وبناء على ذلك تكون الدبابيس المحلزنة هي المفضلة، ولذلك فهي وحدها الشائعة والمتداولة في الوقت الحالي، ودرست العلاقة بين قطر الدبوس وثبات الترميم وتبين أنه كلما ازداد قطر الدبوس ازداد التثبيت.



الشكل (٥-٢) يبين أنواع الدبابيس

٥-٤-٤-١ الدبابيس ذاتية الحلزنة Self- Threading Pins

لقد تم وصف هذا النوع من الدبابيس من قبل Going عام ١٩٦٦ ويتم تحقيق التثبيت من خلال الحلزنات التي تتعشق مع العاج، حيث يجري إدخال الدبوس الملولب (المحلزن) ضمن الآبار الخاصة التي يتم تحضيرها والتي تكون ذات قطر أصغر من قطر الدبوس بـ 0,1- 0,2 مم.

تتميز الدبابيس ذاتية الحلزنة الحديثة بميزتين:

١- تحتوي هذه الدبابيس على حلزنات معدنية منفصلة عن بعضها لتؤمن ثخانة أكبر، وحلزنات عاجية أضخم وهذا يؤدي إلى ثبات أفضل ضمن العاج.

٢- تحتوي هذه الدبابيس على حافة إيقاف (shoulder stop) وهدف هذه الميزة هو منع نهاية الدبوس من تطبيق جهد على العاج في نهاية البئر، وعلى الرغم من أن وجود حافة إيقاف محددة هو أمر مفيد، ولكن لا يوجد دليل على وجود مشاكل مرافقة للدبابيس التي لا تحتوي هذه الميزة.

تتوافر الدبابيس ذاتية الحلزنة بقياسات متعددة منها: النظامية والصغيرة والدقيقة (صغير جداً)، وقد تكون مصنوعة من خلائط معدنية مختلفة، فهي إما أن

تكون مصنوعة من الذهب المطلي بالستانلس ستيل، أو تكون مصنوعة من خلائط النيكل تيتاتيوم، وإن الاختيار بين أنواع الدبابيس يجب أن يعتمد على الصفات الميكانيكية الأفضل التي يتميز بها الدبوس.

تتوفر الدبابيس ذاتية اللولبة بأربعة أحجام رئيسة توجد ضمن عبوات خاصة مع ألوان مرافقة لكل حجم منها، وإن التوافق اللوني مع حجم السنبلة ضروري لضمان قطر مناسب للبئر من أجل استقبال الدبوس، ويكون اسم اللون رمز لقطر الدبّوسِ مثل:

A. Minutia pink 0.38 mm (0.015 inch)

B. Minikin red 0.48 mm (0.019 inch)

C. Minim silver 0.61 mm (0.024 inch)

d. Regular gold 0.78 mm (0.031 inch

ويكون اختيار حجم الدبوس حسب كمية العاج الموجودة لاستقبال الدبّوس، ودرجة التثبيت المطلوبة لأغلب الترميمات الخلفية.

٥-٤-٤-٢ الدبابيس المثبتة بالإسمنت Cemented Pins:

أو دبابيس ماركلي الذي قام عام ١٩٥٨ بوصف تقنية حشو الأسنان بوساطة الأملغم والدبابيس المثبتة بالإسمنت مستخدماً دبابيساً ملولبة من الستانلس ستيل يتم تثبيتها ضمن آبار خاصة ذات قطر أكبر من الدبوس بـ 0,025 –0,050 مم، وتكون مادة الإلصاق هي اسمنت فوسفات الزنك أو اسمنت البولي كربوكسيلات.

٥-٤-٤-٣ الدبابيس المثبتة بالاحتكاك أو الضغط Friction –Locked Pins:

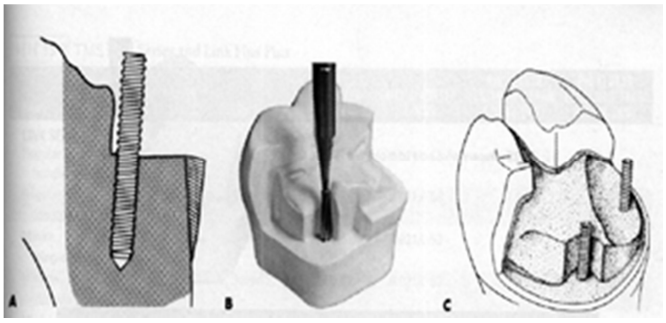
لقد وصف هذا النوع من الدبابيس Gold Stein عام ١٩٦٦ وفي هذا النوع يتم تحضير آبار اسطوانية داخل العاج، ويكون قطر البئر أصغر من قطر الدبوس بـ0,025 مم، وتعتمد هذه الدبابيس في ثباتها على مرونة العاج السني حيث يتم دفعها بقوة ضمن الآبار المحضرة بوساطة أداة يدوية حتى يصل الدبوس إلى قعر البئر، وتعد هذه الدبابيس ذات فعالية تثبيتية أكبر بمرتين إلى ثلاث مرات مما هي عليه الحال في الدبابيس المثبتة بالإسمنت.

٥-٤-٥ العوامل المؤثرة في تحديد أماكن تطبيق الدبابيس:

- معرفة التشريح الطبيعي للنسيج اللبي والنسج السنية الصلبة المحيطة به.

- إجراء صورة الشعاعية للتعرف على أبعاد النسيج اللبي وثخانة النسج السنية.
- إجراء سبر للنسج الداعمة المحيطة بالسن حيث يتم سبر الميزاب اللثوي لتحديد الأشكال الشاذة لتيجان الأسنان التي قد تؤهب لحدوث الانثقاب الخارجي للسن.
- عمر المريض.

لا يَجِب وضع الدبابيس مباشرة تحت الحمل الإطباقي المفرط لأنه يُضعف الأملغم، كما أنه وفي حال وجود أكثر مِنْ بئر فيجب أن تتوضع في مستويات مختلفةٍ من السن، لأن هذا يُساعد في مَنْع الإجهاد في نفس السطح المتعرض للسن، وإذا كان هناك دبوسان أو أكثر فيَجِب أن يوضع كل واحد على حِدة لأن ذلك يقلل من الإجهاد في العاج، وبشكل عام يفضل أن تحضر الآبار الخاصة بالدبابيس في مناطق الكثافات النسيجية، ويعتقد الكثير من الباحثين بوجوب تحضير الآبار العاجية في منتصف المسافة بين اللب السني والملتقى المينائي العاجي أو السطح الخارجي لجدار السن، مع ضرورة وجود ثخانة من العاج السليم لا تقل عن ١مم حول محيط البئر في كافة الاتجاهات، حيث يساعد ذلك على توزيع الجهود الإطباقية بشكل منتظم وجيد.



الشكل (٥-٣) يبين كيفية وضع الدبابيس

٥-٤-٦ عدد الدبابيس المستخدم:

من الصعب تطوير أو وضع دليل لتحديد العدد المناسب من الدبابيس لكل حالة بالرغم من أنه تم إثبات أن زيادة عدد الدبابيس المستخدمة تؤدي لزيادة المقاومة التي تؤمنها للترميم. يختلف عدد الدبابيس المستعملة باختلاف: قياس الدبوس، وكمية النسج السنية المتبقية، وأساليب المقاومة الميكانيكية الأخرى المستعملة، واستعمال نظام الأملغم المرتبط، والمتطلبات الوظيفية المتوقعة من الترميم النهائي، وبشكل عام يمكن استخدام دبوس واحد لكل زاوية مفقودة من

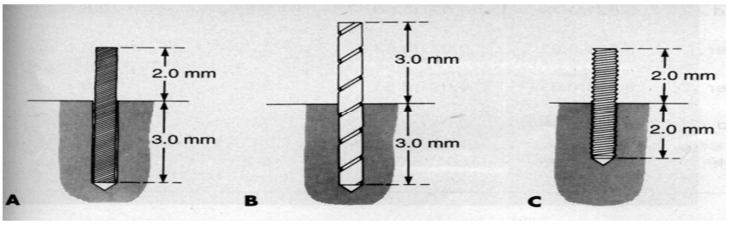
زوايا السن، ولكن ينبغي استخدام أقل عدد ممكن من الدبابيس يؤمن التثبيت المطلوب، لأن استخدام عدد مفرط من الدبابيس قد يسبب:

١- إمكانية توليد إجهاد في السن يمكن أن يؤدي لانكساره.

٢- نقصان كمية العاج المتوفرة بين الدبابيس.

٣- نقصان قوة ترميم الأملغم.

ويجب الحرص على عدم انحناء الدبابيس أو ثنيها لأن ذلك يقلل من إمكانية دك الأملغم حول الدبوس، كما أن الانحناء الزائد يضعف مقاومة الدبوس ويعمل على عدم توزيع القوى الإطباقية بشكل منتظم وصحيح، وحالما يتم تطبيق الدبابيس يجب ضبط طولها وإزالة الطول الزائد منها، ومن ثم يتم تكثيف الأملغم ورصه حول الدبابيس بشكل جيد، كما يجب أن تكون كمية الأملغم المغطية للدبوس لا تقل عن ٢مم، ويجب أن يكون طول الدبوس ضمن العاج مساوياً لطوله ضمن الأملغم ولا يقل عن ٢مم لتأمين التثبيت الأعظمي المطلوب.

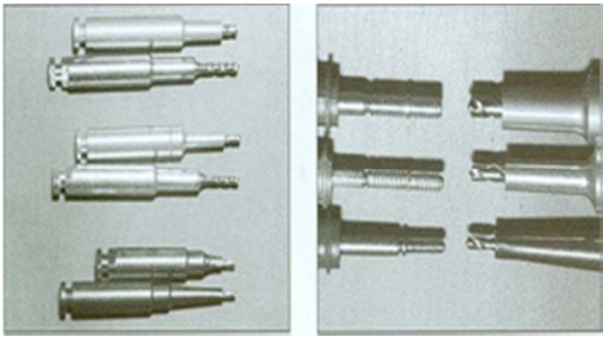


الشكل (٥-٤) يبين مقدار توضع الدبوس في العاج

٥-٤-٧ تحضير الآبار: Channel Preparation

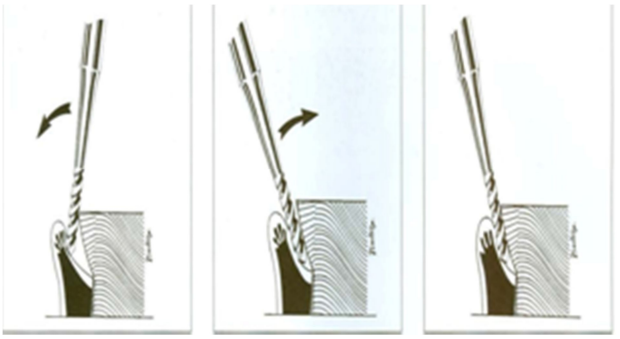
يجب أن يتم تطبيق الحاجز المطاطي أثناء تطبيق مثل هذه المعالجات، وذلك لحماية المريض من استنشاق الدبوس، ولمنع التلوث باللعاب في الحالات وجود انثقاب لبي نتيجة تحضير خاطئ للبئر.

عند وضع السنبلة (drill) على السطح العاجي المقطوع فإنها تؤدي إلى عمل نقطة مبدئية لمكان توضع البئر، وهذا يمكن بوساطة سنبلة صغيرة، وتتوافر سنابل هذه الآبار بأطوال وأقطار مختلفة، وتتميز السنابل الأكثر انتشاراً بأن لها حافات محددة للعمق وذلك للتأكد من عدم تجاوز عمق القناة المثالي وبالتالي تجنب ثقب الحجرة اللبية أو محيط السن الخارجي.



الشكل(٥-٥) يبين الأنواع المختلفة من سنابل تحضير الدبابيس والدبابيس المطابقة

يجب وضع ٢ملم تقريباً من نهاية السنبلة على السطح الخارجي للسن قبل بدء تحضير البئر، وهذا الأمر يكون سهلاً إذا كان هناك جزء كبير من السن مكشوف فوق الحاجز المطاطي، أما إذا كانت الأنسجة الرخوة المجاورة موجودة تحت الحاجز المطاطي وتحجب رؤية السن ففي هذه الحالة توضع السنبلة على السطح الخارجي للسن وتغير زاوية السنبلة حتى تنفصل عن حافة التحضير وعندها تدور إلى الخلف حتى تعود وتمس الحافة.



الشكل (٥-٦):

a-عندما يكون السطح الخارجي للسن غير مرئي يتم تطبيق السنبلة على جانب السن بحيث تتوضع في الميزاب حتى تمس الحافة المحضرة ثم تدور حسب اتجاه السهم.

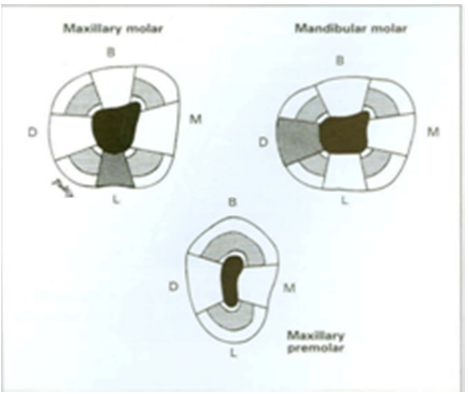
b-عندما تدور السنبلة يمس رأسها السطح الخارجي للسن وبالتالي فإن جزءها الذي يمس الحافة يصبح بعيداً عنها قليلاً لذلك يتم تدويرها كما في السهم.

c-وبهذه الحركة تعود السنبلة لتمس الحافة وبالتالي تصبح موازية للسطح الخارجي للسن.

يجب أن تكون الآبار بعيدة عن الملتقى المينائي العاجي DEG بحدود ٠.٥ مم على الأقل، وإذا كانت حافة التحضير القريبة تاجية بالنسبة للملتقى المينائي الملاطي فإنه يفضل ترك مسافة ١ ملم بعيداً عن DEG، وإذا كانت الحافة القريبة هي ذروية بالنسبة للملتقى المينائي الملاطي فيجب أن تكون هناك مسافة ١ ملم على الأقل من العاج بين البئر والسطح الخارجي للسن.

إن الموقع الأكثر شيوعاً للدبابيس هو على الزوايا الخطية للسن (line angles) وذلك بسبب زيادة ثخانة العاج التي تتوضع بين السطح الخارجي للسن ولب السن وبالتالي يتناقص احتمال حدوث انثقاب لبي.

يوضح الشكل (٥- ٧) المواقع المفضلة للدبابيس في الأسنان الخلفية حيث يجب تجنب المناطق الملاصقة والبنية السنية التي تتوضع فوق المفترق أو تقعرات الجذر، وعلى أية حال عندما يتم وضع الدبوس يجب أن يقيم السطح الخارجي للسن ووضع السنبلة بشكلٍ موازٍ له.

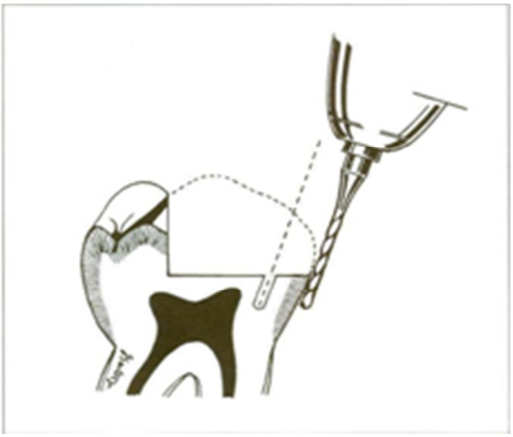


الشكل(٥-٧) يبين المكان المفضل لتوضع الدبابيس كما يلي:

المناطق المنقطة هي أكثر المناطق المفضلة عند الزوايا الخطية

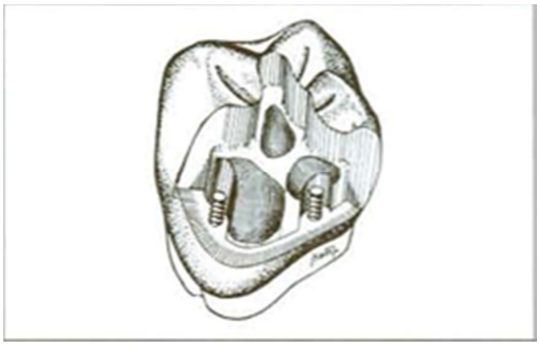
المناطق البيضاء يجب تجنبها وذلك بسبب وجود تقعر أو عاج دقيق

المناطق المخططة في الأرحاء هي مناطق يمكن وضع الدبابيس فيها ولكن بحذر شديد وذلك بسبب تزوي الجذر بعلاقته مع التاج في هذه المناطق.



الشكل(٥-٨) يبين توضع السنبلة بشكلٍ موازٍ للسطح الخارجي للسن.

- يجب أن يتم وضع الدبوس ضمن البئر داخل العاج بزاوية ٩٠ ° تقريباً مع سطح العاج المحضر، ويجب ألا يكون وضع الدبوس مجاوراً مباشرةً لجدار التحضير، حيث يجب أن يوجد مدخل لتكثيف الأملغم حول كامل محيط الدبوس، وإذا توضع الدبوس في المسافة المثالية بعيداً عن DEJ والجدران العاجية المجاورة للدبوس، فإنه من الممكن أن نعمل تجويفاً صغيراً في العاج حول الدبوس لتامين مسافة مناسبة للأملغم.



الشكل (٥-٩) يبين وجوب وجود مسافة مناسبة حول كامل محيط الدبوس من أجل الأملغم، إذا توضع الدبوس بشكل مجاور للجدران العاجية يجب أن يتم تحضير تقعر صغير في الجدار العاجي لتأمين مسافة مناسبة لتكثيف الأملغم.

- يجب أن تكون السنبلة حادة لتامين فعالية قاطعة عظمى لذلك يجب أن تكون فعالة في السرعة البطيئة، ويجب تفقد الفعالية القاطعة للسنبلة مع الاستعمال المتكرر وتعرضها المتكرر لبخار الصاد الموصد، لذلك يجب أن تعقم هذه السنابل بالحرارة الجافة أو بالأبخرة الكيميائية أو بغمرها في الغلوتار الدهيد، كما يجب أن

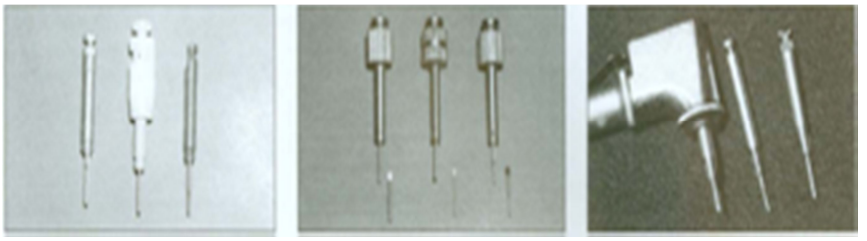
يستبعد الممارس هذه السنابل عندما يشعر بأنها أصبحت ذات فعالية قليلة (عندما تنقص الفعالية القاطعة لها).

– عندما يشعر الممارس أن تحضير البئر صعب، وتكون شفرات الأداة غير ممكنة الرؤية بسبب الفضلات، والسنبلة بطيئة، ففي هذه الحالة تكون القبضة تعمل في الاتجاه المعاكس، أو تكون ذروة السنبلة بتماس مع الميناء أكثر من العاج.

– إن التحضير الصحيح للبئر يكون بقطر أصغر قليلاً من الدبوس وهذا يؤدي إلى عدم تطابق بين قياس كل من الدبوس والبئر، وإن عدم التطابق هذا يجب أن يكون صغيراً للتأكد من أنه لا يتم تطبيق جهود زائدة على العاج أثناء إدخال الدبوس، وبعد أن يتم اختيار سنابل التحضير الخاصة بالآبار والمحددة العمق سلفاً، توضع على قبضة معوجة ويجري تحضير الآبار في الأماكن المخصصة لها داخل العاج بعمق ١,٥–٢ مم، وهنا يجب الحرص على دوران القبضة بسرعة بطيئة جداً (حوالي ٣٠٠– ٥٠٠ دورة في الدقيقة)، ويطبق الضغط على أداة الحفر بحركة واحدة أو حركتين على الأكثر حيث يتم إدخال أداة التحضير إلى كامل الطول المحدد ومن المنصوح به إجراء دوران عكسي للسنبلة في القناة مرة على الأقل وذلك للسماح بتحرر الحلزنات العاجية من شفرات السنبلة وهذا يؤدي للحصول على بئر أكثر دقة ويولد مقداراً أقل من الحرارة، كما يجب تجنب استخدام أكثر من حركتين أو تكرار تطبيق الضغط والتحضير وإمالة القبضة أثناء الحفر أو ترك أداة الحفر تدور لفترة زمنية أطول داخل قعر البئر لأن ذلك سوف يؤدي إلى توسيع البئر فيصبح غير مناسب للدبوس مما يستدعي تحضير بئر جديد.

٥–٤–٨ الإدخال: Insertion

يتم إدخال الدبابيس ذاتية الحلزنة إما يدوياً باستعمال مفتاح صغير خاص لإدخال الدبوس Hand Wrenches أو آلياً بوساطة قبضة معوجة خاصة ذات سرعة بطيئة،.



الشكل(٥–١٠) يبين أشكال إدخال الدبابيس إما بالطريقة اليدوية بواسطة مفتاح خاص أو بواسطة قبضة ذات سرعة بطيئة.

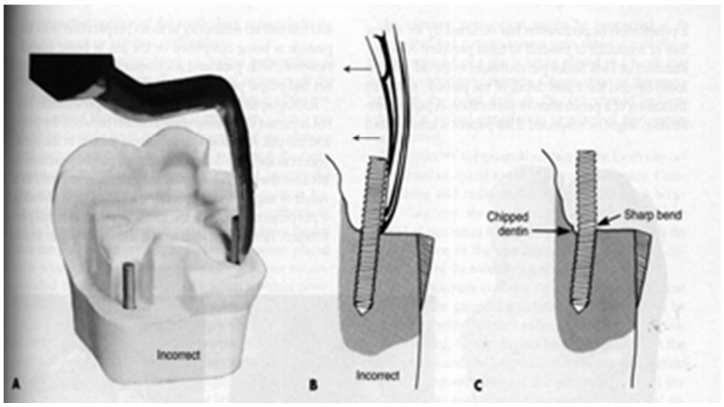
ويفضل بعض الأطباء الطريقة اليدوية لعدة أسباب منها:

١- تسمح هذه الطريقة للممارس بأن يشعر بإدخال الدبوس وبتدويره عكسياً ربع دورة عندما يحدث تماس بين ذروته ونهاية البئر، وبذلك نتجنب تطبيق الجهود الزائدة على العاج.

٢- يكون تخرب الحلزنات العاجية أقل بشكل واضح.

كما أن استعمال القبضة ذات السرعة البطيئة مفضل من قبل أطباء آخرين وذلك لأنها أكثر توفيراً للوقت.

- عندما يمتد جزء من الدبوس ضمن الأملغم يجب أن يكون ٢ملم أو أقل، ويوضع الدبوس ضمن البئر بحيث يكون موازياً للسطح الخارجي للسن، ومدخل القناة يبتعد حوالي ١ملم عن DEJ، وإذا احتاج الدبوس للحني للحفاظ عليه داخل كتلة الأملغم المرمم فيمكن أن ينجز ذلك بوساطة أداة ذات شوكة حادة تستخدم عادة لحني الدبوس أو بوساطة ملقط مرقئ للنزف قبل أن يتم قص الدبوس.

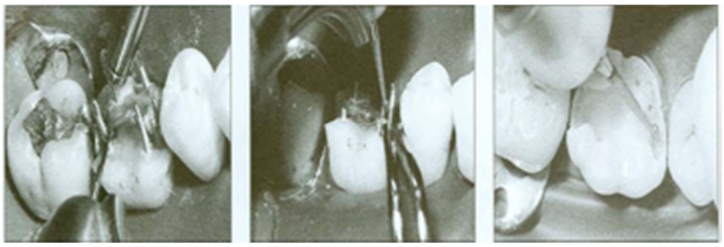


الشكل (٥-١١) يبين كيفية ثني الدبوس

٥-٤-٩ القص أو التقصير Shortening

أحياناً يكون الجزء الممتد خارج البئر أطول من اللازم لذلك يتم قصه بعد الإدخال، ويتم قطع الجزء المراد قصه بوساطة قبضة ذات سرعة عالية وسنبلة ماسية، ويتم استخدام التبريد بالماء أو الهواء أثناء القطع لمنع حدوث ارتفاع في درجة حرارة الدبوس والنسج السنية المحيطة (تسخين زائد)، ويجب أن تكون السنبلة المستخدمة للقص حادة، وإذا تم تطبيق السنبلة بشكل مائل أو منحرف فإن دوران

السنبلة مع عقارب الساعة يمكن أن يسبب دوراناً عكسياً (بعكس عقارب الساعة) للدبوس وبالتالي يؤدي إلى خلخلة الدبوس ضمن القناة، ولذلك إذا لم نستطع تطبيق الدبوس بشكل عمودي بوساطة السنبلة فيجب أن نقوم بتثبيت الدبوس أثناء القطع إما بمفتاح الدبوس أو بواسطة مرقئ النزف أو على الأقل يجب أن تضغط أداة على الدبوس خلال العملية لتثبيت الدبوس.

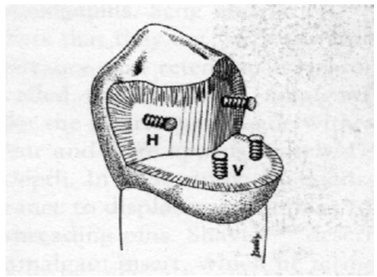


الشكل(٥-١٢): يبين قص الدبوس بأنواع مختلفة من السنابل

تفضل السنبلة الماسية الضيقة والطويلة من قبل العديد من الممارسين لقطع الدبابيس لأنها تسبب اهتزازاً أقل وبالتالي احتمالاً أقل لأن تعلق السنبلة في معدن الدبوس وبالتالي لا تؤدي لدوران عكسي للدبوس.

٥-٤-١٠ الدبابيس الأفقية: Horizintal Dins:

أظهرت الدراسات فعالية استخدام الدبابيس الموجهة أفقياً التي تُدخل في العاج في الجدران العمودية للتحضير والتي تؤدي لزيادة دعم وتقوية الحدبات.



الشكل(٥-١٣) يبين الدبابيس الأفقية H تستخدم لتصل جدران الحدبة بالأملغم والدبابيس العمودية تربط الترميم بالجزء المتبقي من السن.

ولكي يتم تطبيق هذه الدبابيس يجب أن تتوفر كمية مناسبة من العاج، حيث أنه يجب أن تحضر الآبار الخاصة بالدبابيس الأفقية في العاج وبعمق من ٠,٥ إلى ١

مم بعيداً عن DEJ، ويجب أن توجه بحيث تكون موازية تقريباً لـ DEJ المجاور وللسطح الخارجي للسن، وبسبب التوجيه الأفقي فإن هذه الآبار التي تحضر بعمق من ١,٥ –٢ مم سوف تمس الميناء غالباً، وعندما يتم تحضير الآبار قد يتوقف اختراق النسج السنية ولا نصل بالتحضير إلى العمق المحدد على حافة الإيقاف، وهذا قد يكون بسبب الوصول إلى الميناء، ولذلك يجب ألا نحاول تعميق البئر أكثر من ذلك، وإذا تمت محاولة ذلك فإن هذا سوف يؤدي لزيادة توسيع البئر في الجزء العاجي ويزيد احتمال كسر الميناء.

– يجب أن توضع الدبابيس الأفقية قريبة قليلاً من السطح الإطباقي في العاج للجدار العمودي ومتوضعة لثوياً بالنسبة لـ DEJ الإطباقي بحيث تكون بعيدة عنه بمقدار من ٠,٥– ١مم وبالتالي فإنها تدعم وتقوي الحدبة، ويجب أن يوجه الدبوس الأفقي بحيث لا يكون قريباً من سطح الأملغم لاحقاً لأنه من الممكن أن ينكشف الأملغم حول كامل محيط الدبوس.

الانثقاب خلال تحضير الآبار:

يجب تجنب الانثقاب خلال تحضير البئر وذلك من خلال التصميم والتحضير الحذر للبئر، وعلى أية حال إذا حدث الانثقاب بالفعل فإنه من المهم تحديد ما الذي يتم ثقبه هل هو الجدار الخارجي للسن أو الحجرة اللبية، فإذا تم خرق حجرة اللب لسن حي فإن الانثقاب يجب أن يغطى بماءات الكالسيوم ثم يحضر بئر آخر في موضع جديد، أما ثقب السطح الخارجي للسن فيمكن أن يكون ذا مشكلة أكبر، فإذا توضع الانثقاب فوق الارتباط البشري فيجب أن يتم ملء القناة بالأملغم، وإذا وضع الدبوس وبرزت ذروته على السطح الخارجي فإنه يجب أن يُقطع ليتمادى مع السطح ويُلمع، ويجب أن يسد الدبوس كامل الانثقاب وإلا فسوف يحدث تسرب، أما إذا حدث الانثقاب تحت الارتباط البشري فإنه من الممكن أن تسد القناة بمادة MTA أو بالأملغم.

٥–٤–١١ أسباب فشل الترميمات المثبتة بالدبابيس:

١– كسر ضمن الترميم بسبب التكثيف غير الصحيح أو السحن غير الصحيح.
٢– الانفصال في السطح الداخلي للدبوس والمواد المرممة بسبب التكثيف الناقص للمادة المرممة حول الدبوس.

٣- انكسار السنابل بسبب توقف السنبلة قبل بداية الإزالة من البئر أو إذا ضغطت عمودياً، أما انكسار الدبوس فيمكن أن يحدث خلال الربط أو تدويره أكثر من الحاجة، ومن الصعب إزالة الدبابيس والسنابل المكسورة ومن المفضل اختيار موقع أخر يبعد ١.٥ ملم من الموقع الأول ويترك الدبوس إذا كان لا يؤثر على الإطباق أو تكثيف الأملغم.

٤- حفر الدبابيس الواسعة وما ينتج عنه من عدم ثبات للدبوس بشكل صحيح في العاج ويكون الحل عبر عمل بئر جديد وإدخال دبّوس جديد، أو عبر إعادة تحضير بئر أكبر وإدخال دبوس أكبر.

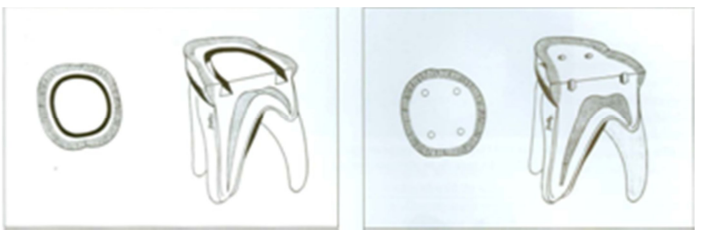
٥-٥ طرق التثبيت الميكانيكية اللادبوسية (غير المعتمدة على الدبابيس)

Non- pin Mechanical Retention Features

يتم الحصول على الشكل المثبت والمقاوم في الترميمات الأملغمية المعقدة بتأمين التوازي في جميع جدران التحضير، والشكل العلبي الملاصق، وتحضير ميازيب التثبيت في الزوايا الخطية الملاصقة، وتحضير الشكل العلبي في مناطق الميازيب الدهليزية واللسانية للأرحاء، وتحضير ذنب الحمام إضافة إلى تخفيض الحدبات المتهدمة وتغطيتها بالأملغم، وتتضمن أيضاً طرق التثبيت الميكانيكية غير الدبوسية، والأخاديد المحيطة، والدبابيس الأملغمية والأملغم المرتبط.

٥-٥-١ الأخاديد المحيطية: Circumferential Slots:

يتم عمل الأخاديد المحيطية بوساطة سنبلة قمعية صغيرة ضمن العاج، وتفيد في تحقيق تثبيت إضافي للترميمات الأملغمية.



الشكل(٥-١٤):يتم تحضير الأخاديد المحيطية بواسطة سنبلة قمعية

٥-٥-٢ الدبابيس الأملغمية Amalgam pins

يطلق اسم الدبوس الأملغمي على الأملغم المندخل ضمن الآبار المحضرة في العاج لاستقبال هذا الأملغم، ويتم تحضير هذه الآبار بتحضير عدة حفر أو حجيرات عاجية Dentin Chamber بشكل موازٍ للسطح الخارجي للسن بعمق ٢مم تقريباً، ويتم عند إجراء الترميم تكثيف الأملغم في البداية ضمن هذه الحفر المحضرة بعناية شديدة، ومن المهم جداً هنا أن تكون المسندة المستعملة صلبة ومستقرة بشكل جيد لضمان نجاح الترميم.

أثبتت الدراسات المخبرية التي أجريت على الدبابيس الأملغمية أن مقاومة الانزياح الناتجة عن استعمال الدبابيس الأملغمية مشابهة لمقاومة الانزياح الناتجة عن استعمال الدبابيس المعدنية العادية، وأثبتت بأن عمقاً قدره من ١,٥ -٢ مم يعتبر كافياً للدبابيس الأملغمية، وأن الدبابيس الأملغمية بقطر ٠,٨ مم تؤمن مقاومة مشابهة لتلك المقاومة التي تؤمنها الدبابيس العادية بقطر ١مم، ولكن بعض الدراسات وجدت أن احتمال حدوث انثقاب أو انكشاف في الحجرة اللبية عند تطبيق دبابيس الأملغم هو أكبر مما هو عليه في حال تحضير ميازيب التثبيت أو استخدام الدبابيس العاجية، كما أن دبابيس الأملغم لا تؤمن تثبيتاً كافياً بالقدر الذي توفره الميازيب أو الدبابيس المعدنية.

٥-٦ الترميمات الأملغمية المثبتة بالأوتاد:

يعتبر ترميم الأسنان المعالجة لبياً المفهوم الأساسي في طب الأسنان الترميمي، حيث تجرى المعالجة اللبية بشكل أولي على الأسنان التي تخربت تيجانها مسبقاً بفعل النخر أو فشل ترميمٍ سابقٍ أو الكسر، كما أن الرض والتخرب يمكن أن يسبب زيادةً في فقدان النسج السنية، وتعتبر الأوتاد الجاهزة النموذج الأكثر انتشاراً واستخداماً في ترميم الأسنان المعالجة لبياً قبل الترميمات المغطية، حيث يكون الهدف الأساسي لاستخدام هذه الأوتاد هو تثبيت الترميمات في الأسنان ذات الفقدان الكبير في النسج التاجية، ولكن تحضير مكان الأوتاد الجذرية سوف يزيد من درجة خطورة حدوث انكسارٍ للسن، كما أن وضع الأوتاد يمكن أن يزيد من إمكانية حدوث كسورٍ في الجذور وفشلٍ في المعالجات، وخاصةً إذا كان حجم الوتد أكبر من القياس المطلوب المستطب في القناة، لذلك فإن استخدام هذه الأوتاد يجب ألا يتم إلا عندما لا يكون هناك خيار أخر لتثبيت الترميم.

تختلف الحاجة لاستخدام الأوتاد وتتنوع كثيــراً بين الأسنان الأمامية والخلفية، ففي الأسنان الأمامية والتي يكون فيها الفقد في النسج السنية قليلاً فإنه من الممكن أن ترمم بالمواد اللصاقة، حيث أن استخدام الأوتاد فيها يكون بلا فائدةٍ ويمكن أن يسبب فشلاً غير قابلٍ للإصلاح، إلا إذا كان السن دعامةً لتاج فإن استخدام الأوتاد يصبح مستطباً، لأنه في معظم الحالات فإن النسج السنية التاجية المتبقية تكون رقيقةً جداً بعد إنجاز المعالجة اللبية القنوية وتحضير السن لاستقبال تاج، وعلى كل حال فإن الأسنان الأمامية يجب أن تقاوم القوى الجانبية وقوى الشد، وإن المحافظة على كميةٍ من النسج السنية بحسب المتطلبات الوظيفية للسن هي التي تحدد فيما إذا كان السن يحتاج لوتدٍ أم لا.

أما الأرحاء المعالجة لبياً فمن الأفضل ترميمها بترميمات مغطية، وفي معظم الحالات فإنها لا تحتاج إلى أوتادٍ جذريةٍ ما لم يكن التخرب شاملاً للنسج السنية التاجية بشكل كبير لأن الحجرة اللبية والأقنية الجذرية غالباً ما تقدم تثبيتاً كافياً لبناء الترميم.

يجب أن تقاوم الأرحاء القوى العمودية بشكلٍ أساسيٍّ، وفي حال تطلب الأمر وضع أوتادٍ فإنه يجب وضعها في أكبر قناةٍ (القناة الحنكية في الأرحاء العلوية والقناة الوحشية في الأرحاء السفلية)، ونادراً ما يتطلب الأمر أكثر من وتدٍ واحد، أما بالنسبة للضواحك والتي عادةً ما تكون ذات كتلةٍ أكبر من الأسنان الأمامية وذات جذرٍ واحدٍ غالباً مع حجرٍ لبيةٍ صغيرةٍ فإنها تتطلب وضع الأوتاد أكثر من الأرحاء.

تعد الضواحك أكثر احتمالاً لتعرضها لجهودٍ جانبيةٍ أثناء المضغ مقارنةً مع الأرحاء، ولذلك فإن البنى السنية المتبقية والمتطلبات الوظيفية هي العوامل المحددة، وبسبب التنوع الشكلي (الشذوذات) التشريحية في بعض الضواحك فإنه يجب أن تعطى عنايةً كبيرةً عند تحضير مكان الوتد.

الشكل (٥-١٥) يبين شكل الأوتاد الجذرية

٥-٦-١ العوامل الواجب اعتبارها عند التخطيط لاستخدام الأوتاد:

٥-٦-١-١ نموذج المقاومة والثبات:

يشير ثبات الوتد إلى إمكانية مقاومة القوى العمودية المزيحة، حيث أن ثبات الوتد يتحدد بوساطة طول الوتد، وقطره، ودرجة استدقاقه، بالإضافة إلى الإسمنت اللاصق المستخدم، وكون الوتد فاعلاً أو منفعلاً، وإن زيادة طول الوتد وقطره يمكنها أن تزيد من ثباته، وبينت الدراسات أن الأوتاد المتوازية هي أكثر ثباتاً من الأوتاد المستدقة، وأن الأوتاد الفاعلة أكثر ثباتاً من الأوتاد المنفعلة، وإن قطر الوتد هو أقل العوامل أهمية.

تشير المقاومة إلى قابلية الوتد والسن لمقاومة القوى الجانبية والدورانية، وإن العوامل التي تؤثر في شكل المقاومة هي: طول الوتد، وقساوته، ووجود ميزات المقاومة للدوران، وإن الترميم الذي يفتقر إلى الشكل المقاوم ليس مستحباً لنجاح طويلٍ الأمد بغض النظر عن غياب القدرة المثبتة للوتد.

٥-٦-١-٢ نموذج الفشل:

تمتلك كافة أنواع الأوتاد نسبةً من الفشل، فبعض الأوتاد لها نسبة فشلٍ كبيرةٍ تنتج بسن غير قابلٍ للترميم، وإن الأسنان المرممة بأوتاد ذات صلابة قليلة (أوتاد ليفية) تميل لإحداث فشلٍ لكنه أكثر حظاً بإعادة الإصلاح.

٥-٦-١-٣ المحافظة على النسج السنية:

تجب المحافظة على النسج السنية التاجية والجذرية قدر الإمكان، وعند تحضير مكانٍ للوتد فإنه يجب قطع أقل كميةٍ ممكنةٍ من العاج الجذري بما لا يتعارض مع مبادئ المعالجة القنوية لأن توسيعاً إضافياً سوف يضعف الجذر.

٥-٦-١-٤ وجود حواف تاجية:

تعرف الحواف على أنها الجزء من البنى السنية عند الحافة اللثوية وهي تقدم مبدئياً الشكل المقاوم والمقوي طويل الأمد، وإن حوافاً بارتفاع من ١-٢مم من البنى السنية سوف تضاعف المقاومة للانكسار مقارنةً مع الأسنان المرممة بدون وجود مثل هذه الحواف.

لم يتم تسجيل أي فرق في مقاومة الانكسار بوجود أو عدم وجود ٢مم من الحواف باستخدام الأوتاد الجاهزة مع الاسمنت الراتنجي، ولكن نموذج الانكسار سوف يختلف ويتنوع

كثيراً عند وجود هذه الحواف، ونجد في بعض الأحيان أنه من الضروري إنجاز شد تاجي تقويمي لتبزيغ الأسنان بغية تقديم مثل هذه الحواف التاجية الكافية في الأسنان الأمامية.

٥-٦-١-٥ قابلية النزع:

إن المعالجة اللبية يمكن أن تفشل ولذلك فإنه من الضروري أن تكون الأوتاد قابلةً للإزالة إذا أصبحت إعادة المعالجة إجراءً ضرورياً.

إن الأوتاد الليفية والمعدنية سهلة النزع مقارنةً مع أوتاد الزيركونيوم والخزف والتي تعتبر صعبة النزع بشكلٍ كبيرٍ وأحياناً فإنها تكون مستحيلة النزع.

٥-٦-٢ نماذج الأوتاد:

يمكن أن تصنف إلى:

٥-٦-٢-١ فاعل أو منفعل:

الوتد الفاعل يتثبت ويحتك بجدران القناة في حين أن الوتد المنفعل يتثبت فقط بالإسمنت اللاصق، ويكون الوتد الفاعل أكثر ثباتاً من الوتد المنفعل ولكنه يطبق جهوداً أكبر على الجذر مقارنة مع المنفعل، ولذلك يفضل استخدام الوتد الفاعل في الجذور القصيرة حيث تكون هناك حاجةٌ كبيرةٌ للحصول على تثبيتٍ أعظمي.

٥-٦-٢-٢ متوازٍ (اسطواني) أو مستدق (مخروطي):

الوتد الاسطواني أكثر ثباتاً ويطبق جهوداً أقل على الجذور السنية، وهذا يقلل تأثيرات التوتيد، ويقلل الفرصة لحدوث كسرٍ جذريٍّ مقارنةً مع الوتد المستدق (المخروطي)، في حين أن الوتد المخروطي يتطلب من جهةٍ أخرى إزالة كميةٍ أقل من العاج الجذري، وذلك لأن شكل الجذور مستدق، ويستطب الوتد المخروطي في الأسنان ذات الجذور الرقيقة والتشوهات الشكلية.

٥-٦-٢-٣ جاهزة أو مصبوبة (بحسب طريقة الصنع):

- **الأوتاد الجاهزة:**

تصنع من الفولاذ غير القابل للصدأ، أو من خليطة النيكل كروميوم، أو من النحاس، أو من خليطة التيتانيوم، وهي جميعها تمتلك قساوةً عاليةً ماعدا التيتانيوم، وهي مستديرة وتمتلك مقاومةً قليلةً لقوى الدوران، لذلك فإنه يوصى باستخدامها فقط في حال وجود نسجٍ سنيةٍ متبقيةٍ كافيةٍ، أما عندما تكون كمية النسج السنية المتبقية قليلةً فإنه يجب عمل شكلٍ مقاومٍ للدوران في مكان تحضير الوتد بوساطة الدبابيس أو الميازيب، ويجب استخدام المواد الرابطة كقالب.

تمتلك أوتاد التيتانيوم ظلاليةً شعاعيةً مشابهةً لظلالية الكوتابركا مع الاسمنت، وإنه من الصعب أحياناً تمييزها عنها شعاعياً، وهي تمتلك مقاومة انكسار ضعيفةً وإزالتها صعبة جداً.

يمكن أن يتعرض النحاس للصدأ ولهذه الأسباب فإن أوتاد التيتانيوم والنحاس يجب تجنب استخدامها.

- **الأوتاد المصبوبة:**

بقيت الأوتاد المصبوبة الخيار الأساسي من قبل الممارسين لعدة سنوات، وهي تقدم عدة ميزات، فعندما يتطلب سن ضعيف وضع وتدٍ فإنه من الكافي أخذ طبعةٍ لصنع وتدٍ في المختبر بشكلٍ أفضل بكثيرٍ من وضع وتدٍ جاهزٍ وبناء السن مباشرةً في فم المريض في العيادة.

تستطب الأوتاد المصبوبة في الأسنان ذات الاصطفاف السيئ، ويجب وضع القلب بزاوية مع الوتد لإنجاز اصطفاف جيد للسن مع الأسنان المجاورة.

- **أوتاد الخزف والزيركونيوم:**

تكون الأوتاد المعدنية مرئيةً من خلال كل تيجان الخزف الشفافة بشكلٍ كبيرٍ، وحتى من خلال الترميمات ذات الشفافية القليلة، وهذا ما يجعل الحواف اللثوية تظهر بشكلٍ قاتمٍ، لذلك فقد تم تطوير الأوتاد التجميلية مثل أوتاد الزيركونيوم والمواد الخزفية الأخرى لتلافي هذه المشكلة، حيث أن لها جماليةً عاليةً ولكن لها مساوئاً تتمثل بأنها يجب أن تكون ذات ثخانةٍ أكبر لتكون أكثر مقاومةً، كما أنه لا يمكن تخريش أوتاد الزيركونيوم، ولذلك فإنه من غير الممكن إلصاقها مع قلوب الراتنج المركب، إضافة إلى أن إزالة أوتاد الزيركونيوم والخزف صعبة جداً، وبعض المواد الخزفية يمكن إزالتها بوساطة سحق بقايا مادة الوتد بوساطة السنبلة، ولكن ذلك إجراءٌ خطيرٌ، كما أنه من المستحيل سحق أوتاد الزيركونيوم.

- **الأوتاد الليفية:**

وهي أوتاد أكثر مرونةً من الأوتاد المعدنية، وتمتلك تقريباً نفس معامل المرونة التي يمتلكها العاج، وتقوم هذه الأوتاد عند إلصاقها بالراتنج بتوزيع القوى بانتظام ضمن الجذر مما

ينتج كسوراً جذريةً قليلةً جداً، وهي متوفرة كأوتاد الكربون، وألياف الكوارتز وألياف الزجاج وأوتاد ألياف السيلكون، وباستثناء ألياف الكربون فإن جميع الأنواع الأخرى هي الأفضل جمالياً وهي شافة شعاعياً، وسهلة النزع عن طريق عمل تجويف(حفرة) في منتصف الوتد بوساطة الأمواج فوق الصوتية أو الأدوات الدوارة.

٥-٦-٣ تحضير مكان الوتد:

يفضل أن يكون طول الوتد يساوي ثلاثة أرباع طول القناة الجذرية، أو على الأقل مشابهاً لطول التاج النهائي، ويجب أن يبقى من ٤-٥ مم من الكوتابركا ذروياً للمحافظة على الختم الذروي الكافي، وليس كما كان يعمل به ببقاء ٣مم كإجراءٍ تقليدي.

٥-٦-٤ اسمنتات الإلصاق:

إن الاسمنتات الشائعة المستخدمة لإلصاق الأوتاد الجذرية هي فوسفات الزنك، والراتنج، والاسمنت الزجاجي الشاردي، والاسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج، وإن الاتجاه الحديث يتجه نحو الاسمنتات الراتنجية حيث تزيد هذه الاسمنتات من الثبات وتقلل التسرب مقارنةً مع الاسمنتات الأخرى، وتقدم على الأقل تقويةً للجذور ويوصى بها خصوصاً في الجذور ذات الجدران الرقيقة.

تتجلى مساوئ الاسمنتات الراتنجية بأنها تحتاج إلى تقنيات تطبيقٍ حساسةٍ وخاصةٍ أكثر من الاسمنتات الأخرى، كما أنها تحتاج إلى مراحل إضافيةٍ للعمل مثل تهيئة جدران القناة بالحمض المخرش أو بمادة الـ EDTA ووضع العامل الرابط، كما أن تلوث العاج أو الوتد يمكن أن يحدث مشكلةً، كما أن الأوجينول الموجود في حشوة القناة الجذرية يمكنه أن يثبط تبلمر الراتنج، لذلك فإن التنظيف الشامل والتخريش لجدران القناة سوف يقي من هذه المشاكل.

يقدم الجيل الرابع من نظام الربط (نظام المراحل الثلاثة) التصاقاً أفضل مع العاج الجذري مقارنةً مع الجيل الخامس الحديث (ذو المرحلتين)، كما ينصح باستخدام الاسمنت المتصلب ذاتياً أو ثنائي التصلب بسبب محدودية نفوذ الضوء واختراقه للجذر حتى باستخدام الأوتاد الشفافة الناقلة للضوء.

٥-٦-٥ مادة القلوب:

إن الهدف من الوتد هو تثبيت القلب والذي هو بدوره يساعد على تثبيت التاج، وإن أكثر المواد شيوعاً في بناء القلوب حالياً هي الأملغم والراتنج المركب.

يمتلك الأملغم صفاتٍ فيزيائيةً وميكانيكيةً جيدةً، ويعمل جيداً في مناطق الجهود الإطباقية العالية، ولكن تحضير التاج يجب أن يتأخر ليسمح للمادة بأن تتصلب، كما يمكن للأملغم أن يسبب مشاكلاً تجميليةً، ويمكنه جعل اللثة تبدو بلونٍ أسودٍ، هذا إضافة إلى أنه لا يمتلك خواص إلصاقٍ طبيعية، أما الراتنج المركب فهو المادة الأكثر شيوعاً لبناء القلوب حالياً، حيث يمكنه أن يلتصق مع العديد من الأوتاد الحالية ومع النسج السنية المتبقية، وهو يمتلك مقاومة شدٍّ عاليةً، كما يمكن تحضير السن لاستقبال التاج مباشرةً، وهو تجميلي بلون السن ويمكن استخدامه تحت الترميمات الشفافة.

٥-٦-٦ الخلاصة:

بينت الدراسات أن متوسط البقاء للأسنان مع الأوتاد المعدنية هو ١٧.٤ سنة، وأن استخدام الأوتاد الجذرية هو إجراءٌ غير ضروريٍّ عندما تكون هناك كميةٌ كافيةٌ من النسج السنية التاجية لتثبيت القلب، ويجب عدم إزالة النسج السنية بغية زيادة ثبات الأوتاد، كما يوصى باستخدام أوتادٍ جذريةٍ ذات قوةٍ تثبيتيةٍ كافيةٍ بثخانة قليلة، كما يجب ألا يكون سطح الوتد أملساً بغية الحصول على ثباتٍ جيد، كما أن بقاء نسجٍ سنيةٍ تاجيةٍ يقدم مقداراً عالياً من الارتباط لنجاح الترميم النهائي للأسنان المعالجة لبياً.

تزداد مقاومة الانكسار طرداً مع زيادة طول الحواف التاجية المتبقية، بينما لا يؤثر طول الوتد في زيادة مقاومة الانكسار.

لم يكن هناك فرق في قوة الانكسار بين الأملغم المرتبط أو التقليدي بالنسبة للترميمات الكبيرة، أما في الترميمات الصغيرة فعرضت ترميمات الأملغم المرتبط مقاومة انكسارٍ أعلى بكثيرٍ من مثيلاتها من الأملغم غير المرتبط.