

## الفصل الرابع

### حماية المركب العاجي اللبي

## PROTECTION OF THE PULP-DENTIN COMPLEX

### • مقدمة Introduction :

إن الهدف الرئيسي لأي علاج ترميمي هو المحافظة على حيوية اللب السني وتأمين حماية مناسبة له ، إذ إن استئصال اللب بشكل مبكر يجعل السن قصفاً ويزيد من قابليته للكسر ، كما تعد المعالجة اللبية إجراءً ذا اختلاطات متعددة قد تؤدي بوجود السن ضمن الحفرة الفموية ، وعليه فإن المحافظة على اللب السني تعني المحافظة على ديمومة السن ضمن الحفرة الفموية .

اللب السني هو نسيج ضام من الأعصاب والأوعية الدموية يملأ الحجرة اللبية ويتصل مع الدوران الشامل ، يتوضع ضمن النسيج السنية ويشكل مع العاج عضواً واحداً يسمى **المركب العاجي اللبي** ، وهو يتمتع بصفات تجعل منه نسيجاً فريداً وتغير قدرته على الارتكاس تجاه المهيجات وأهمها :

١- يعتمد اللب السني على العاج المحيط به لحمايته ، لذلك فإنه حال انكشافه يكون حساساً تجاه اللمس والحرارة .

٢- يمتلك قدرة محدودة على تحمل الودمة بسبب إحاطته الكاملة بالعاج التي تحد من المساحة المتاحة للتمدد .

٣- يعاني من نقص في التوعية الدموية مما يؤثر سلباً في إمكانية تغلبه على الجراثيم ، والالتهاب ، والتموت .

٤- يمتلك خلايا فريدة هي الخلايا المولدة للعاج ، كما أنه يحتوي خلايا قادرة على التمايز لخلايا منتجة للنسيج الصلبة والتي تشكل العاج في محاولة لحماية نفسها من الأذية .

### • المهيجات اللبية Pulpal Irritants :

**مهيجات جرثومية Bacterial Irritants :** تعد الجراثيم ومنتجاتها من أكثر العوامل المهيجة شيوعاً التي قد تدخل إلى اللب عن طريق العاج بسبب النخر ، والانكشاف العرضي ، والكسر ، والتسرب حول الترميمات ، وامتداد الإنتان من النسيج حول السنية .

**الرضوض Traumatic :** الرضوض الحادة كالكسور ، والخلع ، وقلوع الأسنان ، أو الرضوض المزمنة التي تشمل العادات غير الوظيفية كالصرير .

**علاجية المنشأ Iatrogenic :** تتعدد الأسباب العلاجية المسببة لأذية اللب وتشمل :

- ١- التغيرات الحرارية غير المضبوطة والناجمة عن إجراءات التحضير والترميم ، وتبييض الميناء ، والتسرب المجهري على حواف الترميمات ، واستخدام الليزر وغيرها .
- ٢- الحركة التقويمية .
- ٣- التجريف حول السني .
- ٤- استخدام المواد الكيميائية كالترميمات المؤقتة والدائمة ، المبطنات والحشوات القاعدية .

### • مجهولة السبب Idiopathic :

### • تأثير النخر السني في اللب Effect of Dental Caries on Pulp :

يعد النخر السني العامل الأكثر شيوعاً والمسبب للتهيج اللبي ، وهو تخرب موضع ومتطور في النسيج السنية ويتميز بانخساف أملاح سطح السن بواسطة الحموض العضوية التي تنتجها العضويات الدقيقة . وتخرق الحموض والمواد السامة القنيتات العاجية من الآفة النخرية حتى لو كانت بدئية وصولاً إلى النسيج اللبي وقد تسبب أذية خلوية في الآفات العدوانية . ولحماية اللب في السن النخر تلاحظ ردود الفعل الدفاعية الآتية :

- ١- تشكل العاج المرمم .
- ٢- تصلب العاج : وهو تناقص في نفوذية العاج بواسطة تضيق القنيتات العاجية .
- ٣- ردود فعل التهابية ومناعية .

تتعلق نسبة تشكل العاج المرمم بشدة الهجمة النخرية ، إذ يتشكل عاج مرمم أكثر كرد فعل تجاه النخر البطيء المزمن وهو ما يلاحظ شعاعياً على شكل تراجع للقرن اللبي الموافق للآفة النخرية البطيئة ، ولكي يحدث تصلب العاج يجب أن تتواجد الخلايا المولدة للعاج الحية داخل القنيتات العاجية التي تملأ بشكل جزئي أو كلي بالمعادن وهذا ينقص نفوذية العاج ويمنع دخول الجراثيم ومنتجاتها . كما يحرض بدء الالتهاب اللبي المترافق مع الآفات الضحلة والبطيئة عملية الإصلاح ويحدث عادةً توازن بين الإصلاح والأذية ، إلا أن اختلال هذا التوازن بسبب شدة الهجمة النخرية يقود إلى حدوث التغيرات في المركب العاجي اللبي .

### • تأثير تحضير الأسنان في اللب Effect of Tooth Preparation on Pulp :

توجد عدة عوامل تؤثر على ارتكاس اللب تجاه تحضير الأسنان :

**الضغط Pressure :** يتميز الضغط الناجم عن استخدام الأدوات بإحداثه احتكاكاً زائداً وتوليد حرارة ثم تجفاف للقنيتات العاجية يسبب سحب Aspiration نواة الخلايا المولدة للعاج أو كل الخلية أو النهايات العصبية الموجودة في اللب ضمن القنيتات العاجية ، وهذا ما يؤثر الخلايا المولدة للعاج ويخرب استقلالها وقد يقود لتخربها وتحللها بشكل كامل . يمكن أن يلاحظ ذلك بسبب الضغط الزائد ( أكثر من ٧٤ غ ) الناتج عن الأدوات اليدوية أو الدوارة ولاسيما في الحفر العميقة .

**إنتاج الحرارة Heat Production:** يعد إنتاج الحرارة ثاني أكثر عامل مخرب للنسيج اللبي ، فقد تحدث ردود فعل مدمرة إذا ارتفعت درجة حرارة اللب ١١ ° فنهايت . تنتج الحرارة من :

**عدد الدورات بالدقيقة RPM :** حيث يزداد إنتاج الحرارة بازدياد عدد الدورات بالدقيقة ، لذلك يجب ألا تتجاوز سرعة التحضير RPM 3000 في الحفر العميقة المحضرة بدون تبريد مائي .

**الضغط Pressure :** يتناسب توليد الحرارة طردياً مع الضغط ، فكلما ازداد EPM يجب إنقاص الضغط بشكل كبير .

**مساحة سطح التماس Surface Area Of Contact :** وهو يتعلق بحجم وشكل الأداة الدوارة ، إذ يزداد توليد الحرارة بازدياد التماس بين النسيج السنية والأداة الدوارة .

تؤدي الحرارة إلى تجفاف العاج Desiccation ، ونتيجة لذلك تصبح القنيتات العاجية خالية من أي سائل وهذا يسمح بنفوذ أكبر للمواد الكيميائية والسامة إلى النسيج اللبي فيسبب ضرراً أكبر لللب . ومحاولة لتعويض ذلك يقوم اللب بضخ سوائل ضمن القنيتات العاجية بشكل أكبر مما هو عليه في الحالة الطبيعية وهذا يؤثر بدوره على توازن السوائل ضمن النسيج اللبي . كما يسبب التجفاف في العاج الحي سحب الخلايا المولدة للعاج داخل القنيتات العاجية وقد يقود تخرب استقلالها التالي إلى تخربها الكامل ، لذلك يجب استخدام التبريد حتى في الأسنان غير الحية حيث يمكن للحرارة أن تحرق البنى السنية .

**الاهتزاز Vibration :** يمكن قياس الاهتزازات بسعتها أو طاقتها أو ترددها ( العدد/ وحدة الزمن ) وهو دليل على شذوذ الأدوات الدوارة ، فكلما ارتفعت سعة الاهتزاز ازداد التخريب الناتج عن ارتكاس اللب . كما قد يسبب الاهتزاز كسوراً مجهرية في الميناء والعاج .

**سماكة العاج المتبقي Remaining Dentin Thickness :** تعد سماكة العاج المتبقي RDT بين قاع التحضير السني والحجرة اللبية واحداً من أهم العوامل المحددة لارتكاس اللب . ويختلف هذا القياس عن عمق التحضير السني إذ قد يكون الجدار اللبي في التحضيرات العميقة على الأسنان الكبيرة أبعد عن اللب من التحضيرات الضحلة في الأسنان الأصغر . تزداد نفوذية العاج بتناقص RDT لأن عدد القنيتات العاجية وقطرها يزداد بقرب اللب ؛ فيزداد الارتكاس اللبي ، وتؤمن سماكة العاج في الأسنان البشرية ما يأتي :

- ١- قدرة حيز عالية تزداد بزيادة سماكتها .
- ٢- تعديل التأثيرات الحمضية للعناصر النخرية .
- ٣- عزل اللب عن الحرارة الناجمة أثناء التحضير .

تؤمن سماكة ٢ ملم من العاج المتبقي عزلاً كافياً ضد المهيجات وتمنع التخرب اللبي الناجم عن المواد المرمة وتكون ردود الفعل الناجمة عن المواد السمية تنقص بمقدار ٩٠ % ، أما عندما تكون سماكة العاج المتبقي ٠,٧٥ ملم فيمكن ملاحظة تأثيرات الغزو الجرثومي . تنقص التأثيرات السمية للمواد الترميمية بنسبة ٧٥ % عندما تكون سماكة العاج المتبقي ٠,٥ ملم ، بينما يتعرض النسيج اللبي لضرر كبير عندما تتراوح سماكة العاج المتبقي بين ٠,٢٥ و ٠,٣ ملم ويمكن ملاحظة تموت طبقة الخلايا المولدة للعاج .

يحدث الارتكاس اللبي للقطع فقط في المناطق تحت القنبيات العاجية المقطوعة حديثاً وغير المدعومة بعاج مرمم وهو ما يحدث في تحضيرات التيجان الكاملة على الأسنان السليمة ولاسيما إذا كان التحضير راضاً . أما في حال وجود عاج مرمم فيمكن مشاهدة ارتكاسات صغرى .

**سرعة الدوران Speed of Rotation :** يجب استخدام سرعة عالية جداً لإزالة الميناء والعاج السطحي ، إلا أن السرعة العالية من ٣٠٠٠ - ٣٠٠٠٠ RPM بدون تبريد يمكن أن تسبب أذية لبية ، ويجب ألا ننسى أنه بدون تبريد لا توجد سرعة آمنة ، فقد تسبب السرعة العالية بدون تبريد احتراق العاج وهذا يؤثر بدوره في سلامة اللب .

**طبيعة الأداة القاطعة Nature of Cutting Instrument :** يجب تجنب استخدام الأدوات المهترئة والكليّة ، إذ تسبب الحواف القاطعة التالفة اهتزازاً أكبر وتقلل من فعالية القطع ، كما أن استخدام هكذا أدوات يدفع الطبيب لاستخدام ضغط زائد وهذا يزيد الحرارة الناتجة ويسبب أذية حرارية لللب .

ومن الجلي أن تناقص سماكة العاج المتبقي والتبريد المائي المترافق مع زيادة سرعة الدوران والضغط أثناء التحضير يسبب ارتفاع درجة الحرارة وازدياد الأذية اللبية أثناء التحضير ، ولتخفيف الارتكاسات الناجمة عن استخدام الأدوات الدوارة يجب اتباع ما يأتي :

- ١- التبريد المائي ، الهوائي بكميات مناسبة : يعد التبريد الهوائي غير كافٍ لوحده ، حيث يجب استعمال الماء كعنصر مبرد أثناء التحضير في موقع التماس بين السنبلّة والنسج السنية نظراً إلى الحرارة العالية المتولدة أثناء الدوران .
  - ٢- القطع السريع : المترافق مع التبريد المائي الذي يعد أفضل من القطع البطيء .
  - ٣- تطبيق ضغط خفيف :
  - ٤- استخدام سنابل جديدة ذات قدرة عالية على القطع .
  - ٥- تحري نوع السنبلّة المستخدم : تعد السنابل الماسية أكثر توليداً للحرارة من سنابل التنغستن كاربيد ، لأنها ذات سطح أوسع ينجم عنه احتكاك أكبر مع النسج السنية فيسبب حرارة أكبر .
- تتوافر طرق حديثة للتحضيرات السنية كاستخدام الليزر والسحل بالهواء Air Abrasion .

### • تأثير الهواء المضغوط في اللب Effect of Compressed Air on Pulp

يعد استخدام الهواء المضغوط من الأمور التي قد تسبب أذية لبية وذلك عندما يستعمل بصورة سيئة ، فتعريض القنبيات العاجية لكميات مبالغ فيها من الهواء المضغوط يسبب جفافاً على طول هذه القنبيات يصل إلى طبقة الخلايا المولدة للعاج على سطح النسيج اللبي ، فيقوم بدوره بضخ كميات من السوائل لتعويض الجفاف الحاصل في القنبيات وهذا يسبب اختلالاً في توازن السوائل ضمنه ويجعله عرضة للإصابة بالالتهاب اللبي .

## • تأثير المثبرات الكيميائية في اللب : Pulp

يتعرض اللب بشكل متكرر للمهيجات الكيميائية من المواد المستخدمة في طب الأسنان ، إذ تسبب المواد المرممة المختلفة والأدوية المستخدمة لتجفيف العاج وإزالة الحساسية تهيجاً يتراوح بين معتدل وشديد . تتلخص العوامل المؤثرة على الأذية اللبية الناتجة عن المادة المرممة بـ :

الحموضة ، والسمية ، وامتصاص الماء من العاج أثناء التصلب ، والحرارة الناتجة أثناء التصلب ، والحرارة الناتجة أثناء التصلب ، والانطباق الحفافي الضعيف المؤدي للتسرب الحفافي واختراق الجراثيم وهو أهم العوامل .

العوامل المؤثرة على استجابة اللب تجاه المواد الترميمية السنية

### Factors Influencing Pulpal Response to Dental Restorative Material

تعتمد الخطورة في ارتكاس اللب تجاه المواد الترميمية على مدى قدرة المادة على الانتشار في العاج وتجمعها في اللب ، وهذا ما يجعل تلك المادة غير سامة بالتراكيز الصغيرة ، وتصبح خطرة عند زيادة كميتها المتراكمة في اللب . إن استجابة اللب للعامل المخرش نفسه تختلف من شخص إلى آخر ومن سن إلى آخر عند المريض نفسه ، وتختلف في الأسنان المتقابلة المتشابهة تشريحياً . إن العوامل المؤثرة في ارتكاس اللب هي :

**نفوذية العاج Dentin Permeability :** يعتمد معدل نفوذ المواد من خلال العاج على عدة أمور مثل :

- الموقع : تختلف نفوذية العاج باختلاف المنطقة ، تزداد النفوذية كلما اتجهنا باتجاه اللب بسبب زيادة عدد وقطر القنبيات العاجية .
- سطح الانتشار العاجي : يتأثر بعدد وقطر القنبيات العاجية التي تؤثر في الرطوبة و ثم في انحلال المواد المرممة .
- طبقة اللطاخة : إن وجود هذه الطبقة من الحطام البلوري الصغير على سطح العاج المحضر والمقدرة سماكتها من ١ - ٥ ميكرون ينقص نفوذية العاج .
- المواد داخل القنبيات : كالترسبات الملحية وألياف الكولاجين والبروتينات وغيرها التي تقلل النفوذية .
- تركيز وانحلالية المواد المنتشرة : تكون المواد ذات الوزن والحجم الأصغر ، كما تظهر المواد المنحلة بالماء سرعة بمعدل الانتشار .
- نفوذي القنبيات العاجية : يكون العاج المتصلب أقل نفوذية من العاج الطبيعي الفيزيولوجي .
- العاج المرمم : يقل ارتكاس اللب في حال تواجد العاج المرمم لأنه يقلل من نفوذية المواد .
- سماكة العاج المتبقية : كلما ازداد طول القنية العاجية قل تركيز المواد التي يمكنها الوصول إلى اللب .

**التهينة المسبقة للعاج Dentin Pretreatment :** إن تهينة العاج بالتخريش الحمضي قد يزيد النفوذية من خلال إزالة طبقة اللطاخة وتكبير فتحات القنيات ، وهنا يعتمد التأثير على تركيز ومدة تطبيق المخرش .

**عمر المريض Age :** يكون الارتكاس الالتهابي عند الكهول أكثر ، وتشكل العاج الثانوي أقل مما هو عند الشباب ، إن اللب عند المتقدمين بالعمر أقل قدرة تبديد ومقاومة للآفات والالتهاب .

### • الآلية الدفاعية للمركب العاجي اللبي

## : Defense Mechanism of Dentin-Pulp Complex

يلعب العاج دوراً دفاعياً بالنسبة للنسيج اللبي ، وعند تعرض هذا المركب للمثيرات الضارة يحدث عدة تفاعلات بين العاج واللب لمواجهتها ، مع أن الإسهام الخاص لكلٍ منهما يختلف لحدٍ ما . فوجود القنيات العاجية ضمن العاج تجعل منه نسيجاً نفوذاً يمكن للعناصر الضارة عبوره ، إلا أن التفاعل بين العاج وبعض هذه الجزيئات يعمل على ربطها وحجزها ضمن القنيات العاجية وهذا يمنع وصولها بتركيز عالية للنسيج اللبي . كم تختلف نفوذية العاج ضمن التاج السني ، إذ تكون النفوذية أكبر بعشر مرات قرب اللب السني منها في العاج المحيطي ، وكذلك تتناقص النفوذية مع تقدم العمر وربما يعود ذلك إلى المواد المتكلسة ابتداءً من الملتقى المينائي العاجي وصولاً إلى اللب ، ويكون هذا العاج أفسى ، أقل حساسية وأكثر قدرة على حماية اللب ، ويجب تمييزه من تصلب العاج الارتكاسي Reactive Dentin Sxlerosis الناتج عن المثيرات المعتدلة .

ومن المعروف أن العاج العميق هو حاجز ضعيف بوجه المثيرات الجرثومية ، والكيميائية والفيزيائية التي تترافق مع أل وارتكاسات لبية .

يمتلك اللب السني شبكة وعائية عصبية معقدة تسمح بحدوث الارتكاسات الالتهابية ، والسيطرة على توازن السوائل البينية ، والمحافظة على ضغط نسجي ثابت . يقوم ضغط النسيج اللبي الإيجابي بدفع السائل العاجي ضمن العاج فور انفتاح القنيات العاجية ، وتستطيع حركة السائل هذه أن تنقص من تركيز المواد الضارة ، كما يسهم الجريان الدموي اللبي بإزالة المواد السمية في حال وصولها اللب . تستجيب الألياف العصبية الحسية للتحضير السني بتحرير ببتيدات عصبية مسؤولة عن الالتهاب العصبي التي بدورها تفعّل تحرير بروتينات البلازما من الأوعية الدموية لتهاجر ضمن القنيات العاجية منقصةً النفوذية العاجية . يحدث ارتكاس لبى شديد تجاه المثيرات العنيفة واثناء تحضير الحفر العميقة وهذا يسبب اضطراب طبقة الخلايا المولدة للعاج ، ويترافق هذا الارتكاس بتغيرات سريرية ونسجية في طبيعة النسيج اللبي ينتج عنها تشكل نموذج غير منتظم من العاج المرمم في مكان الأذية يسمى العاج الثالثي . يتسم هذا العاج بطبيعته غير الكتيمة ، كما أن تشكله السريع يؤدي إلى احتلاله جزءاً من الحجرة اللبية بدلاً من النسيج المسؤول طبيعياً عن الإصلاح والاستقلاب ، ولذلك فهو يسبب هرم اللب وينقص من قدرته على التصدي للمثيرات المستقبلية .

كما يعد وجود طبقة اللطاخة أحد الأشكال الدفاعية الناتجة عن الإجراءات التحضيرية ، فهي طبقة عديمة الشكل من البقايا العضوية وغير العضوية التي تعمل على إنقاص الحساسية السننية ونفوذية القنيات العاجية .

### • أسباب الالتهاب اللبي : Causes of Pulpal Inflammation

ترسخ سابقاً الاعتقاد بأن السبب الرئيسي للالتهاب اللبي هو التأثيرات السمية للمواد الترميمية ، إلا أن الدراسات الحديثة أوضحت أن الارتكاس اللبي للمواد المرممة معتدل وعابر وأن السبب الرئيس للالتهاب اللبي هو انتشار الجراثيم وذيواناتها ضمن اللب . وفي حال السيطرة على التلوث الجرثومي يستطيع اللب أن يقاوم التأثيرات السمية للمواد المرممة . تعد ظاهرة التسرب الحفافي من المشاكل الأساسية التي تعاني منها كل المواد المرممة بشكل عام وهي تسبب الاندخال المستمر للجراثيم عبر حواف الترميم ، لذلك يجب ختم هذه الحواف جيداً لإنقاص نسبة الجراثيم المنذلة .

إن الهدف الأساسي لتطبيق المواد المبطنة أو القاعدية هو ختم القنيات العاجية ومنع الاندخال الجرثومي عبرها إلى النسيج اللبي ، بالإضافة إلى حماية اللب من تأثيرات المادة المرممة .

### • أسباب التخرب العاجي اللبي : Causes of Pulp-Dentin Damage

تتعلق أسباب التخرب العاجي اللبي باختراق الجراثيم للقنيات العاجية وطبقة اللطاخة ، ففي أثناء التحضير يندخل عدد كبير من الجراثيم ضمن طبقة اللطاخة ، لذلك تم تقديم العديد من المواد المطهرة لإنقاص عدد الجراثيم على سطح العاج المحضر . أما في سياق استخدام الأنظمة الرابطة للعاج ، يعد تطبيق المحاليل الحمضية المخرشة أو المبدئات ذاتية التخريش كفيلاً بإزالة الجراثيم الموجودة على جميع جدران التحضير .

وفيما يكون إنقاص عدد الجراثيم مباشرةً قبل وضع الترميم ممكناً ، إلا أن المشكلة الكبيرة تكمن في إمكانية إنقاص نمو الجراثيم في الفجوات المتشكلة بين الترميم والنسج السننية خلال حياة الترميم ضمن الحفرة الفموية . إن الجراثيم ومنتجاتها هي المصدر الرئيس لتأذي العاج واللب ، لذلك فإن حماية المركب العاجي اللبي تتطلب حماية حواف الترميم . تستطيع الجراثيم وذيواناتها أن تغير طبيعة العاج والميناء على حواف الترميم ولاسيما إذا كانت هذه الحواف مسامية ومخسوفة الأملاح ، وكلما كان العاج أكثر نفوذية كانت الحساسية التالية والألم المتوقع أكبر ، وإذا تم ختم العاج بشكل جيد فإن تدفق السائل خارج اللب ، والمسبب للألم اللبي سينتاقص أو يزول ، لذلك يمكن اعتبار الحساسية التالية للترميم مؤشراً على مقدار جودة ختم الحواف .

### • الحماية الداخلية والخارجية للترميم

### : External and External Protection of Restorations

إن إنقاص حجم الفجوات الحفافية وتعزيز الآليات التي تحافظ على هذه الفجوات مغلقة هو أمر في غاية الأهمية وهو ما يسمى الحماية الخارجية External Protection وتشمل كل الإجراءات القادرة على

منع تغير الحواف وتخريبها والنخر الثانوي وتحافظ على سلامة السطح البيني بين الترميم والنسج السنية المتبقية . أهم هذه الإجراءات :

- ١- تطبيق مواد محررة للفلور كمواد الإسمنت الزجاجي الشاردي والكمبومير القادرة على إنقاص الفعالية النخرية .
- ٢- تطبيق المواد الخاتمة Sealers على الحواف المتخربة لإغلاق الفجوات .
- ٣- تطبيق معاجين الأسنان الحاوية على الفلور لإنقاص الفعالية النخرية .
- ٤- تطبيق المضامض الفموية الحاوية على الهيدرووكسيدين لإنقاص النمو الجرثومي .

ومن البديهي السيطرة على العوامل المسببة للتسرب الحفافي وظهور هذه الفجوات وتطورها كوجود مواشير ميناوية حفافية غير مدعومة بالعاج ، وتقلص الكمبوزيت ، ونقص الارتباط ، والجهود الإطباقية ، والانحناء الحديبي ، والتخرب الكيميائي لحواف الترميم والنسج السنية .

أما الحماية الداخلية **Internal Protection** فهي تعني السيطرة على نفوذية العاج ونسبة تدفق السائل منه ، وهي تلعب دوراً مهماً عند فشل الحماية الخارجية . يمكن ختم القنيات العاجية عن طريق تشكيل طبقة هجينة Hybrid Layer غير نفوذة وبذلك يمكن تجنب الأذية اللبية . وتعد كل الطرائق القادرة على تشكيل مثل هذه الطبقة مشمولة ضمن الطرائق المستخدمة لتجنب النخر الثانوي والالتهاب اللبي ومن أهمها تطبيق الأنظمة الرابطة للعاج كاملة التخريش أو ذاتية التخريش.

إن الجراثيم وذيقاتها هي المسؤول الأساسي عن الأذية اللبية والتغير العاجي والنخر ، وإن استخدام مواد قادرة على ختم الحواف الخارجية ومنع التغيرات الحفافية ( الحماية الخارجية ) وختم القنيات العاجية وتهجين العاج ( الحماية الداخلية ) هي الطريقة الصحيحة والفعالة لحماية اللب .

### • أسباب الألم اللبي Causes of Pulpal Pain :

- ١- الوجود الجرثومي : يسبب الوجود الجرثومي ضمن النسيج اللبي ارتكاساً التهابياً ينتج عنه ازدياد الضغط داخل اللبي على النهايات العصبية وحدوث الألم .
- ٢- نظرية الحركية المائية : تفسر وجود حساسية سنية عند غياب الالتهاب ، ففي الأسنان الحية مكشوفة العاج توجد حركة بطيئة ومستمرة للسائل اللبي باتجاه الخارج عبر القنيات العاجية . تفترض هذه النظرية أن زيادة حركة السائل الفجائية بفعل محرض ما كالبودرة أو التجفيف الهوائي أو التحضير السني تسبب إثارة النهايات العصبية في اللب وحدوث الألم . تفسر هذه النظرية بالطريقة نفسها الحساسية الحرارية التالية للترميمات . إن ختم القنيات العاجية قبل الترميم يمنع حركة السوائل بفعل التغيرات الحرارية التي يتعرض لها السن بعد الترميم وهذا يقلل من الحساسية السنية وحدوث الألم . لذلك فإن الإجراءات الترميمية الحديثة تعتمد الختم العاجي أكثر من العزل الحراري لتقليل الحساسية السنية .