

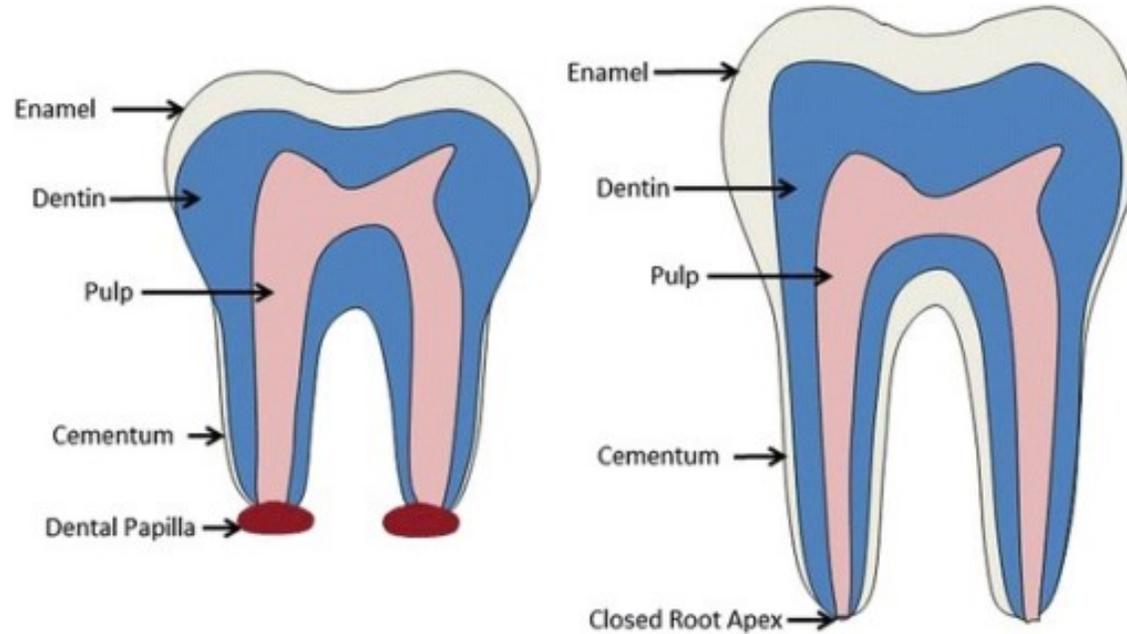
المعالجة اللبية للأسنان الدائمة الفتية

Pulp Therapy of Immature Permanent Teeth



1 - تعريف الأسنان الدائمة الفتية

- الأسنان الدائمة الفتية هي الأسنان البازغة حديثاً ولم يتشكل فيها الملتقى الملاطي العاجي ولم يكتمل إغلاق ذرى جذورها.



- تعتبر النخور العميقة من أكثر أسباب انكشاف ألباب الأسنان الخلفية الفتية وخاصة الأرحاء الأولى الدائمة في حين تعتبر الرضوض من أكثر أسباب انكشاف ألباب الأسنان الأمامية وخاصة القواطع العلوية.

وبقي المرضى ذوي الأسنان الفتية المصابة ولعدة سنوات يشكلون حالات صعبة المعالجة للأسباب التالية :

1- كون الثقبه الذروية أوسع من مدخل القناة بحيث يصعب إجراء ختم ذروي وبالتالي الحصول على معالجة لبية ناجحة وفق معايير المعالجة اللبية التقليدية.

2- يجب أن تتحقق نسبة تاج/جذر كافية كذلك أن تصبح بنية الجذر قاسية لتحمل القوى الإطباقية.

من هنا ظهر مفهوم التولد الذروي Apexogenesis والانغلاق الذروي Apexification.

2 - مفهوم التولد الذروي والانغلاق الذروي

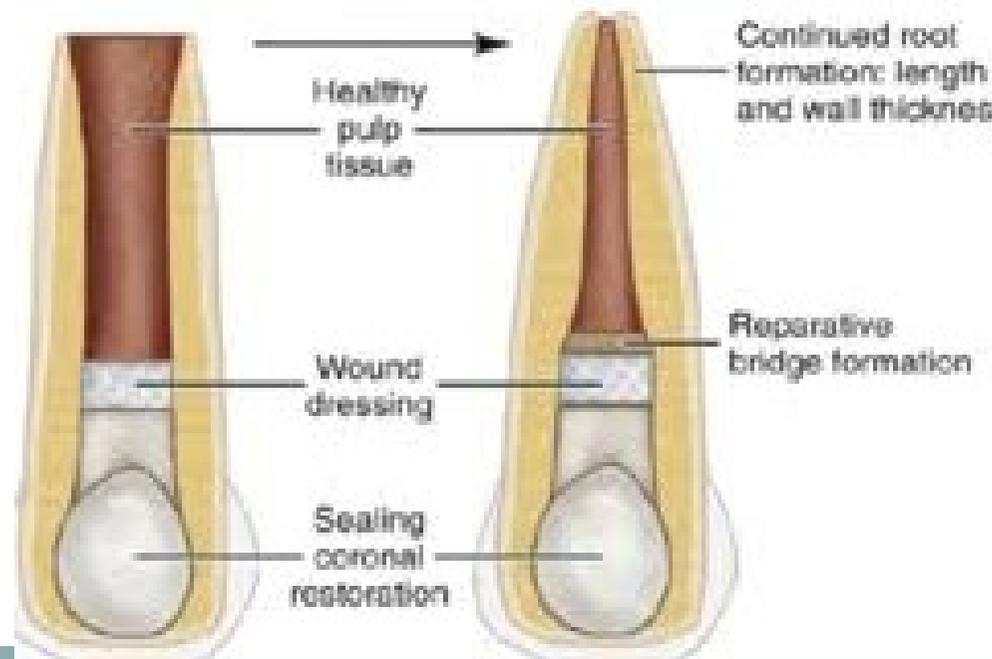
أ - مفهوم التولد الذروي (Apexogenesis):

هو التطور والتشكل الفيزيولوجي الطبيعي للنهاية الجذرية. ويحدث هذا التشكل الطبيعي بشرط:

- ✓ وجود نسيج لبية حية في القسم الجذري الذروي من اللب المجاور لغمد هيرتفغ والذي يعتبر المسؤول الأساسي عن اكتمال و نمو وتشكل الجذر.
- ✓ المحافظة على حيوية اللب الجذري مما يسمح لصانعات العاج بترسيب العاج على جدران القناة الجذرية مما يزيد من ثخانتها و قوتها، ويحصل ذلك في المعالجات التالية:
- التغطية اللبية المباشرة وغير المباشرة.
- بتر اللب الجزئي أو التاجي.

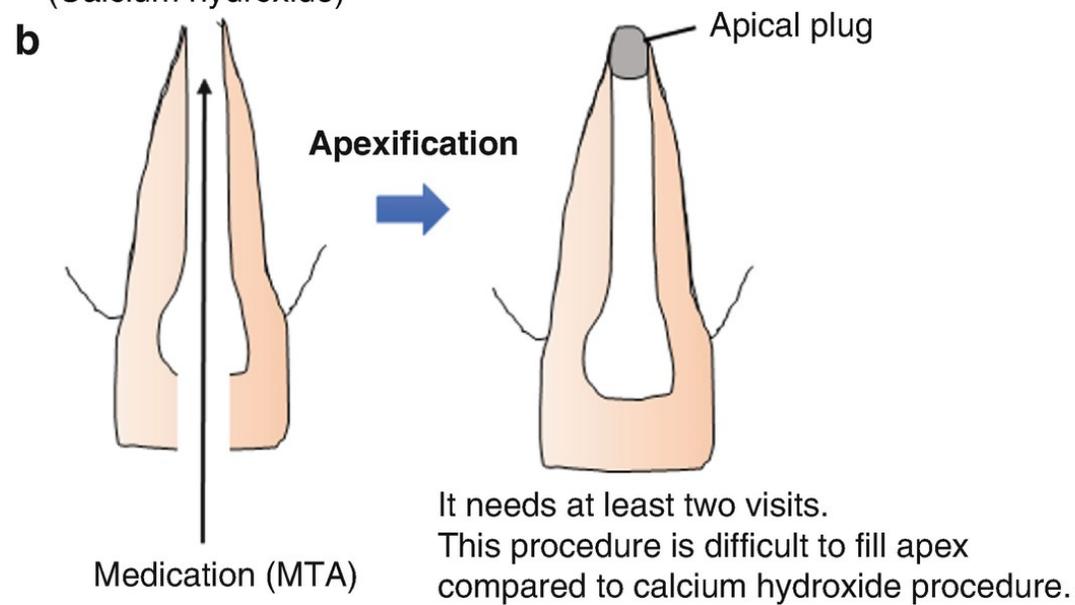
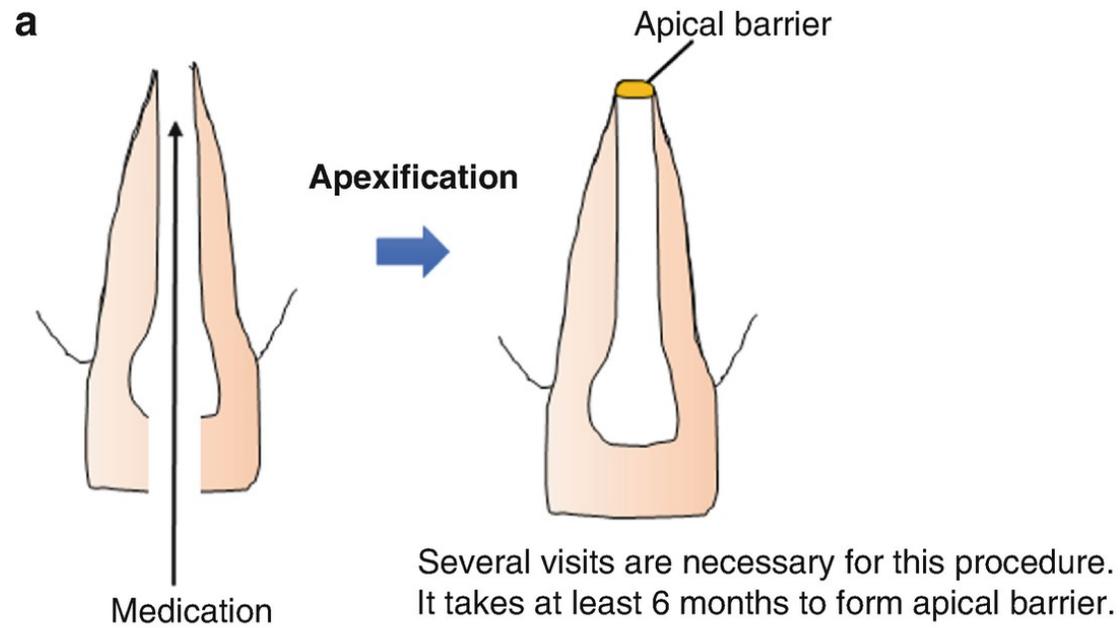
- وبوجود عاملين هاميين:
- 1- لب مصاب بالتهاب ردود.
 - 2- عدم اكتمال تطور الجذر وانغلاق الذروة.

- وتحدد طريقة المعالجة حسب:
- 1- مدى اتساع الانكشاف اللبي.
 - 2- الفترة الزمنية الفاصلة بين الإصابة وبدء المعالجة.



ب - مفهوم الإنغلاق الذروي (Apexification) :

- هو عملية إيجاد بيئة مناسبة ضمن القناة الجذرية والنسج حول الذروية بعد استئصال اللب مما يسمح بتشكيل حاجز متكلس عبر النهاية الذروية المفتوحة، حيث يشكل هذا الحاجز قالباً من أجل ملء القناة أو وضع المواد الترميمية القابلة للضغط مع التحكم بالطول. (تملاً للقناة كاملة بـ MTA أو الكومبوزيت بدل الكوتابيركا في حال كانت جدران القناة الجذرية رقيقة)
- نلجأ عادة إلى هذه العملية عندما يكون قطر النهاية الذروية أكبر من الموسعة رقم 100، أما إذا كان قطر النهاية الذروية أقل فنلجأ إلى المعالجات اللبية التقليدية.



الاستطببات:

سن دائم غير حي وغير مكتمل الجذور.

الأهداف:

- تحريض اغلاق نهاية الجذر لذرى الأسنان الفتية ←

بتطبيق
ماءات
الكالسيوم

- أو تشكيل حاجز ذروي صناعي ←

بتطبيق
سدادة
MTA

3 - طرق المعالجة اللبية للأسنان الدائمة الفتية

أولاً: التغطية اللبية غير المباشرة Indirect pulp capping:

و تستخدم في معالجة الآفات النخرية العميقة التي يحتمل حدوث انكشاف اللب فيها عند تجريف كامل العاج النخر في سن يبدو شعاعياً وسريرياً ذا لب سليم.

الفحص السريري:

- 1 - أن تكون حالة اللثة سليمة.
- 2 - الآفة النخرية عميقة.
- 3 - عدم وجود حركة في السن.

الفحص الشعاعي:

- 1 - إنكشاف محتمل بسبب النخر.
- 2- النسيج حول السنية سليمة.

الأهداف:

- 1 - تقليل حدوث احتقان اللب.
- 2 - معالجة العاج النخر.
- 3 - ابطال مفعول الغزو الجرثومي.
- 4 - تشكل العاج المرمم.
- 5 - الحفاظ على حيوية اللب.
- 6 استمرار انغلاق الجذر بشكل طبيعي.

المواد المستخدمة في التغطية اللبية غير المباشرة:

- 1 - ماءات الكالسيوم: إن استعمال ماءات الكالسيوم يسبب مقاومة في العاج المتلين و يرفع نسبة PH العاج ويخفض نفوذية الأقنية العاجية ويساعد على زيادة التمدن وتشكل العاج الثانوي.
- 2- أكسيد الزنك والأوجينول: أكدت معظم الدراسات إلى أن له تأثير مشابه لتأثير ماءات الكالسيوم.

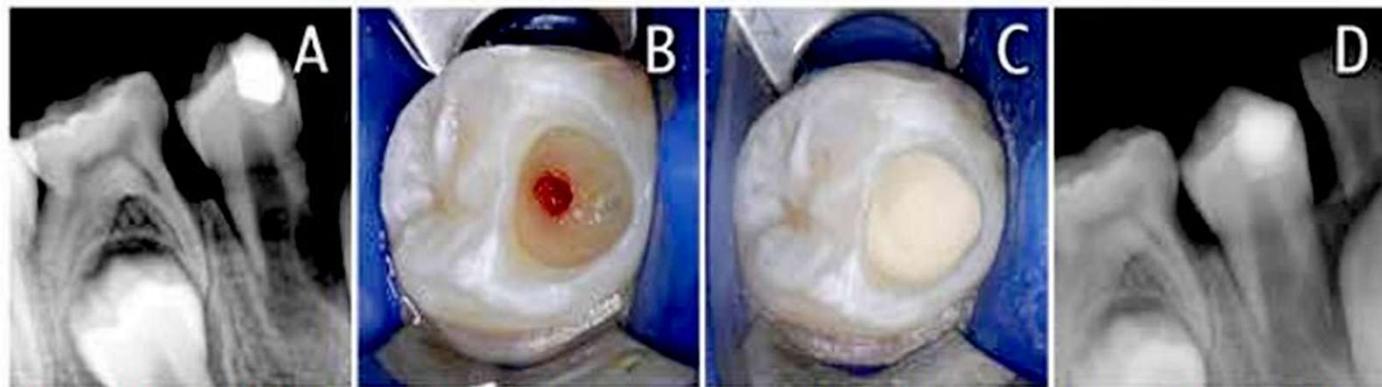
طريقة التغطية اللبية غير المباشرة:

- 1^{اً} - تخدر السن و تعزل بالحاجز المطاطي.
- 2^{اً} - يجرف النخر ماعدا الطبقة الرقيقة المغطية لللب (1 مم)
- 3^{اً} - اجراء التغطية بمادة من مواد التغطية المختارة غالباً بماءات الكالسيوم ثم تختم الحفرة بترميم محكم.
- 4^{اً} - يعاد فتح الحفرة ويرفع ما تبقى من العاج النخر متبوعة بالترميم النهائي.

ينصح بمدة 3- 6 أشهر بين المرحلتين وذلك لإتاحة الوقت الكافي لتشكيل العاج الثالثي ووضع التشخيص النهائي لحالة اللب مع التأكيد أن مفتاح النجاح هو الترميم الخاتم الجيد.

ثانياً: التغطية اللبية المباشرة Direct pulp capping:

هي مداخلة تتضمن تغطية اللب في حال الانكشافات اللبية الميكانيكية والرضية الصغيرة بعد السيطرة على النزف (مع وجود استجابة لبية طبيعية) بواسطة مادة عازلة واقية غير مهيجة حيث يتندب اللب تحت هذه المادة و يتابع حياة طبيعية بسبب وفرة الأرواء الدموي في الأسنان الفتية.



تهدف التغطية اللبية المباشرة إلى:

- 1- المحافظة على حيوية اللب.
- 2- استمرار غمد هرتفغ في نشاطه محدثاً نمواً بالجذر تولداً ذروباً.
- 3- تكامل نمو الفوهة الذروية، بحيث يسهل تكثيف حشوة القناة و يساهم في نجاح المعالجة اللبية.

شروط نجاح التغطية:

- 1- غياب الألم العفوي أو أي علامة من علامات التمثوت اللبي.
- 2- السيطرة على النزف في مكان الانكشاف.
- 3- عدم ظهور ردود فعل التهابية خلوية كظهور التكلسات في الحجرة اللبية أو الأقتنية الجذرية أو آفات ذروية أو ناسور أو امتصاص داخلي.

الصفات الواجب توفرها في مادة التغطية:

1- أن تكون مضادة للجراثيم.

2- غير مؤذية لللب و البنى المحيطة.

3- تساعد في اندمال اللب الجذري.

نقاط هامة في السن المختارة لإجراء التغطية:

1- السن المتهدمة مضاد استطباب.

2- غير مستطبة عند ذوي المشاكل السلوكية.

3- أفضل انذار خلال 24 ساعة من أسنان دائمة منكشفة بسبب الرض.

الإجراء:

- 1- تخدير السن والعزل بالحاجز المطاطي.
- 2- إزالة جميع النسيج المتأثرة بالنخر مع إرذاذ مائي غزير حتى الوصول إلى نقطة الانكشاف.
- 3- السيطرة على النزف بمحلول هيبوكلوريد الصوديوم 5.25% لمدة 1-10 دقائق.
- 4- تغطية اللب بـ 0.5-1 مم من مادة MTA على نقطة الانكشاف وضغطها بلطف بواسطة قطنة مبللة.
- 5- توضع قطنة مبللة بالماء المقطر فوق MTA حتى تصبح مغطاة بالكامل للسماح بتصلب MTA ووضع حشوة مؤقتة.
- 6- تزال الحشوة المؤقتة والكرية القطنية بعد 12-48 ساعة ويتم التأكد من تصلب MTA ثم يتم وضع الترميم الخاتم النهائي.

ثالثاً: بتر اللب الحي Vital pulpotomy:

إن بتر اللب هو إزالة جراحية لكامل النسيج اللبية التي خضعت لتحويلات التهابية أو تنكسية وتغطية النسيج اللبية الحية بمادة مناسبة تحرض على الشفاء اللبي وتشكل العاج في المنطقة كما يهدف إلى اكتمال النمو الجذري وانغلاق الثقبة الذروية.

وتختلف حدود البتر باختلاف امتداد الالتهاب اللبي وهو أمر يصعب تحديده لكن وبشكل عام:

1- في حالات الانكشافات الرضية: يمتد الالتهاب حتى 2-3 ملم فقط عند ترك اللب مكشوفاً دون معالجة لمدة 168 ساعة (أسبوع) وقد تقتصر التغيرات اللبية على حدوث فرط في التنسج والالتهاب يمتد فقط لعدة ميليمترات.

2- في حالات الانكشاف النخري: يختلف امتداد الالتهاب حسب سعة وامتداد النخر، وبشكل عام يجب إزالة النسيج اللبية لمسافة أعمق بغية الوصول إلى مناطق لبية سليمة وهنا يجب أن نميز بين نوعين من البتر:

1- بتر اللب الجزئي

:Partial Pulpotomy (Cvek Pulpotomy)

وهو إزالة جزء من اللب التاجي لمسافة 2-3 ملم أسفل منطقة الانكشاف باستخدام سنبله مستديرة ذات قياس مناسب وبواسطة قبضة ذات سرعة عالية مع تبريد بالماء، ثم يتم تطبيق ماءات الكالسيوم أو MTA على منطقة الجرح ويرمم السن. ويمكن أن يكون هذا الإجراء نهائياً إذا لم تظهر السن أي أعراض مرضية سريرية أو شعاعية لمدة 3 سنوات من المعالجة.



2- بتر اللب العنقي أو التقليدي Conventional Or :Cervical Pulpotomy

هو إزالة النسيج اللبية التاجية حتى مستوى خط العنق وبدرجة أكبر من امتداد الالتهاب حيث يجب إزالة كامل النسيج اللبية الملتهبة. وتعتمد كمية النسيج اللبية المزالة على:

- 1- كمية النسيج النتنة المتواجدة في منطقة الانكشاف.
- 2- القدرة على السيطرة على النزف عند مستوى القطع.



فوائد بتر اللب الجزئي عن العنقي:

- 1- حفظ اللب التاجي الغني بالخلايا مما يسمح بحدوث الشفاء بصورة أكيدة.
- 2- يتم الحفاظ على العاج العنقي دون إضعاف السن.
- 3- ليس من الضروري القيام بمعالجة قنيوية جذرية تالية كما يوصى بها بعد المعالجة ببتر اللب العنقي.
- 4- الحفاظ على الناحية الجمالية للتاج بشكل أفضل.
- 5- احتمال وجود حساسية للاختبارات الحيوية.

مضادات الاستطباب:

- 1- السن المخلوع بشكل تام والمعاد زرعه أو المنزاح بشكل شديد.
- 2- الكسر التاجي الشديد الذي يتطلب وضع وتد جذري للترميم.
- 3- السن المصاب بكسر جذري أفقي غير مفضل مثل أن يكون قريب من الحافة اللثوية.
- 4- السن المصاب بنخر غير قابل للترميم.

إنذار الحالة:

يعتمد على عدة عوامل نوردها كما يلي:

1- حالة اللب قبل المعالجة:

كلما زاد حجم الانكشاف كلما كانت الأذية أكبر ونسبة الفشل أقل.
إذا كان موقع الانكشاف عنقي نتيجة النخر لا نلجأ إلى البتر وإنما نلجأ للاستئصال الكامل لللب.

زمن الانكشاف وهو يختلف حسب نوع الانكشاف فقد برهن Cvek أن الانكشاف النخري يؤدي لاحتمال أكبر لدخول العضويات الدقيقة في النسج المتأذية بسبب الالتهاب.

2- التطبيق الجيد لمراحل العلاج:

- إزالة كامل البقايا اللبية التاجية المصابة.
- كيفية الإرقاء اللبي الجذري.
- نوع مادة التغطية.

3- الختم الجيد للحفرة:

وهو بالغ الأهمية حيث أن التسرب الحفافي يؤدي إلى استمرار الالتهاب وبالتالي لن يحدث الترميم Coxetal 1983 وربما يؤدي لتموت لبني في النهاية لذلك يفضل وضع الأملغم أو الكومبوزيت فوق المعجون اللبي.

4- عدم إصابة اللب مرة ثانية بنخر أو رض مثلاً.

5- قدرة الترميم عند المريض:

وهي تتعلق بعوامل جهازية مثل:

- الاضطرابات الهرمونية: فالأشخاص الذين يتعاطون الكورتيزون يتأخر لديهم تشكل النسيج الحبيبية الهامة في عملية الشفاء.
- عوز التغذية وخاصة Vit C فهو عامل مهم في تصنيع الألياف الكولاجينية.
- الأمراض الجهازية مثل فقر الدم، أمراض الكبد، الداء السكري، أمراض القولون والإصابات الأخرى التي تؤثر على التغذية وامتصاص الغذاء.
- استخدام مضادات مناعية مثل Methotrexate المستخدم في معالجة الأورام الخبيثة.

- كما تعتمد عملية الترميم على عمر المريض، وكقاعدة عامة يجب أن لا ينجز بتر اللب على أسنان البالغين في حالة الانكشاف النخري لأن معظم الأسنان المصابة بنخر عميق تكون مصابة بالتهاب لب مزمن جزئي أو كامل.

مراحل العمل:

1- التخدير الموضعي والعزل بالحاجز المطاطي حصراً مع الحذر عند تطبيقه على الأسنان المرضوضة و عندها نطبق المشبك على السن المجاور.

2- نفتح الحجرة اللبية بسنبلة ماسية بسرعة عالية مع الإرذاذ بالماء وبعد إزالة سقف الحجرة يغسل اللب بشدة بالإرذاذ المائي للتقليل من اندخال البقايا العاجية.

3- يبتز اللب وفق العمق المستطب بواسطة مجرفة على شكل ملعقة كبيرة حادة ومعقمة أو بواسطة سنبله ماسية دائرية جديدة تدور بسرعة عالية مع تبريد مائي كافي للتقليل من الرض الحاصل على النسيج اللبية.

وقد يكون من الضروري استعمال المبرد والموسعات اللبية في الأسنان الخلفية إذا كانت الأنسجة الموجودة داخل الأقنية بحاجة إلى بتر.

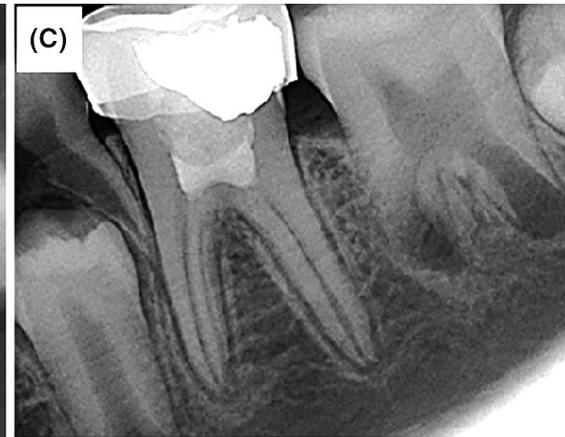
4- يغسل اللب المتبقي بمصل فيزيولوجي أو ماء مقطر ويزال الماء الزائد بالماصة مع الحرص على عدم التجفيف بالهواء لأنه سيؤدي إلى تجفيف زائد وأذية إضافية في اللب.

5- يوقف النزف بواسطة كرة قطنية مبللة بمصل فيزيولوجي أو هيبوكلوريد الصوديوم ويجب عدم استعمال كرية قطنية جافة لأن أليافها ستندخل ضمن العلكة الدموية المتشكلة وبالتالي عودة النزف عند إزالة القطنه.

ملاحظة:

- إذا لم نستطع أن نضبط النزف بعد عدة دقائق نقوم بإجراء البتر إلى مستوى أعمق
- وإذا ما استمر النزف بعد إزالة عدة ميليمترات من لب الأقنية الجذرية يمكن عندها أن نسيطر على النزف بواسطة الطرق الكيماوية مثل تطبيق كلور الألمنيوم أو المواد المرقئة الأخرى
- فإذا ما استمر النزف بعد ذلك عندها يجب القيام باستئصال اللب الجزئي أو حتى استئصال اللب الكامل حتى يتوقف النزف وبالتالي نلجأ إلى الإغلاق الذروي.

- 6- توضع طبقة من ماءات الكالسيوم وغالباً ما تكون Dycal أو بودرة ماءات الكالسيوم الممزوجة مع الماء المعقم أو المصل الفيزيولوجي أو محلول التخدير بلطف على النسيج اللبي بثخانة 1-2 ملم.
- 7- توضع طبقة من إسمنت ZOE فوق طبقة ماءات الكالسيوم بثخانة 1-2 ملم وذلك لهدفين:
- ✓ الوقاية من التسرب الجرثومي واللعابي من حواف الترميم.
 - ✓ تأمين قاعدة لوضع الترميم النهائي.
- 8- من الضروري وضع الترميم النهائي في نفس الجلسة التي يتم فيها المعالجة لمنع التسرب الحفافي وبالتالي فشل العملية كاملة.



في الأسنان الخلفية: توضع طبقة من فوسفات الزنك وبعدها حشوة الأملغم النهائية.

في الأسنان الأمامية: توضع طبقة من ماءات الكالسيوم المبطنة فوق الأوجينات حتى لا يحدث تماس بين الأوجينات والكومبوزيت ثم يطبق الكومبوزيت كحشوه نهائية.

الآثار الجانبية للمادة:

- 1- إمكانية حدوث تكلس كامل لنسج الأقنية الجذرية وبالتالي يصبح من الصعب أو من المستحيل إجراء أي معالجة لبية لاحقة.
- 2- استمرار الالتهاب المزمن خاصة إذا تم دفع ماءات الكالسيوم إلى داخل الأنسجة اللبية مما يزيد من احتمال الفشل.

بيتر اللب باستخدام الفورموكريزول على الأرحاء الدائمة الفتية.

- حاول العلماء تطبيق هذه الطريقة على الأسنان الدائمة بسبب نجاحها على الأسنان المؤقتة وذكر البعض اكتمال ذرى الأسنان الفتية بعد استعمال هذه الطريقة ولكن وجد أن الكثير من الحالات كانت تترافق مع امتصاص داخلي.
- وحصر استخدام هذه الطريقة في الأسنان الدائمة الفتية الخلفية وخاصة الأرحاء الثالثة وأوضح غروسمان أن استخدامه هو للتحايل على الألم الشديد المعند على التخدير أي كمعالجة إسعافية إذ يترك الفورموكريزول اللب مثبتاً داخل الأقنية مما يزيل الألم مما يسمح لنا بالقيام بالمداخلة على الأقنية لاحقاً.
- أكدت الدراسات على أن النجاح السريري لا يتجاوز 3 سنوات.
- يمكن أن تعتبر المعالجة ببيتر اللب بالفورموكريزول كمعالجة للأسنان الدائمة الفتية التي تموت لبها كبديل عن القلع عندما تعترض معالجة الأقنية لمشكلة ما، ولا بد من إجراء معالجة لبية تقليدية في المستقبل.

متابعة بتر اللب على الأسنان الفتية وتقييم النجاح:

تفحص السن المعالجة دورياً لمدة 2-4 سنوات للتحقق من نجاح المعالجة. وقد يفيد فحص الحيوية الحراري أو الكهربائي في حالات بتر اللب الجزئي على حين أنه لا يفيد في حالات بتر اللب العنقي. يمكن أن نقيم الشفاء بعد المعالجة ببتر اللب بالاعتماد على ستة مقاييس حسب 1993 Fuks وهي:

- 1- غياب الأعراض السريرية.
- 2- التأكد من تشكل الجسر العاجي شعاعياً.
- 3- غياب المظاهر المرضية داخل اللبية وما حول الذروية شعاعياً.
- 4- تطور الجذر المستمر وانغلاق ذروة الجذر في الأسنان الفتية.
- 5- استمرار توضع العاج الثانوي الطبيعي في الأسنان مكتملة الذروة.
- 6- استجابة إيجابية لاختبار اللب الكهربائي (في حالات بتر اللب الجزئي).

_ عقابيل بتر اللب على الأسنان الفتية:

1- تكلس الأقنية .

2- الامتصاص الداخلي .

3- التموت اللبي.

_ إعادة المعالجة:

✓ اقترح بعض الباحثين إعادة فتح السن بعد اكتمال تطور الجذر وإجراء معالجة لبية تقليدية بسبب الحوادث الكثيرة التي لوحظ فيها التكلس الذي يستمر بعد البتر الذي يجرى على الأسنان الفتية.

✓ بينت دراسات نسيجية أجريت بعد انقضاء 1-5 سنوات من إجراء التغطية المباشرة أو البتر على الأسنان الأمامية التي تعرضت للرض وانكشاف اللب أن اللب كان سليماً. لذلك ينصح بعدم استئصال اللب القنيوي بعد المعالجة إلا إذا ما ظهرت أعراض وعلامات سريرية مرضية أو لضرورات الترميم.

✓ في حال اختيار السن المعالجة اختياراً مناسباً وعدم إحداث رض فيزيائي أثناء إجراء المعالجة وعدم تلوث نسيج اللب بالجراثيم والرقاقات العاجية وعدم دفع ماءات الكالسيوم داخل نسيج اللب أثناء تطبيقها عند تحقق كامل هذه الأمور يصبح استمرار تكلس اللب نادر الحدوث.

✓ في حال ظهور أعراض تكلس في الأسنان الخلفية يستحسن إجراء معالجة تقليدية نظراً لصعوبة الإجراء الجراحي عليها، أما في الأسنان الأمامية ونظراً لسهولة الإجراء الجراحي عليها فإننا حتى لو لاحظنا حدوث التكلس فيها فإن استئصال اللب يعتبر مضاد استطباب بعد اكتمال الجذر إلا في حال ظهور الأعراض المرضية أو الاضطرار لاستخدام الأوتاد الجذرية بسبب فقد النسيج السنية.

رابعاً: استئصال اللب الحي في الأسنان الدائمة الفتية :Vital pulpectomy

يستطب استئصال اللب الحي في الأسنان الدائمة غير مكتملة الذروة كامتداد لعملية بتر اللب في حال شمول الالتهاب لللب الجذري. وهنا نستبدل عملية التولد الذروي في بتر اللب بعملية الانغلاق الذروي في استئصال اللب وتتم المعالجة كما سيرد في بحث استئصال اللب في الأسنان الدائمة غير مكتملة الذروة المتموتة.

خامساً: استئصال اللب المتموت في الأسنان الدائمة الفتية

:Nonvital pulpectomy

إذا ما أصيبت السن غير مكتملة النمو بتموت لبّي كامل بفعل النخر أو الرض عندها يجب اللجوء إلى المعالجة اللبية الكاملة ولكن هنالك ثلاث أسباب رئيسية تعرقل إجراء معالجة لبية ناجحة للأسنان الفتية هي:

- 1- الثقبية الذروية الواسعة.
- 2- الشكل القمعي المعكوس للذروة.
- 3- الجدران الرقيقة للأقنية الجذرية.

- حيث يكون حشو الأقنية الجذرية في هذه الحالات غير ناجح بسبب فقدان نقطة الاصطدام الذروية وعدم القدرة على إجراء ختم ذروي جيد.
- وقد حدد Anthony وزملاؤه ثلاث أهداف للعلاج الناجح لدى التعامل مع حالات اللب المتموت للأسنان مفتوحة الذرى وهذه الأهداف هي:
- 1- خلق نقطة الاصطدام الذروية: وهو عملية توليد حاجز من النسيج الصلبة في المنطقة الذروية تسمح بسد القناة الجذرية بشكل ملائم.
 - 2- اكتمال التطور الجذري.
 - 3- تندب النسيج حول الذروية.

المعالجة:

- 1- إجراء فحص سريري وشعاعي دقيق.
- 2- التخدير.
- 3- العزل بالحاجز المطاطي.
- 4- تعقيم ساحة العمل بالكحول أو اليود.
- 5- فتح الحجرة اللبية وتأمين مدخل مناسب للأدوات لتكون على تماس مع جدران القناة أثناء تحضيرها.
- 6- تزال كامل أنسجة اللب بما فيها محتويات القرون اللبية لمنع حدوث تلون السن في المستقبل، بالإضافة على الحرص على عدم التحضير الشديد لجدران الجذر الهشة نسبياً والرقيقة أصلاً.

7- يحدد طول القناة الجذرية شعاعياً بسبب غياب التضيق الذروي والذي يجعل الطرائق الالكترونية غير موثوقة.

8- الغسل والإرواء حيث يستخدم محلول تحت كلوريد الصوديوم 5% بغسل القناة ويجب أن يتم العمل بحذر حتى لا تدفع المادة أو الفضلات خارج الثقبة الذروية مما يسبب ألم تالي للمعالجة شديد أو حروق كيميائية في النسج المجاورة للذروة لذلك يفضل البعض استخدامه فقط في الجلسة الأولى والاستعاضة عنه في الجلسات التالية بالماء المعقم أو المصل الفيزيولوجي أو المحلول الملحي ويمكن أن ينقص تركيز محلول تحت كلوريد الصوديوم حتى يصل 2.25%.

9- تجفيف الحجرة اللبية بالكريات القطنية وتجفيف القناة بواسطة الأقماع الورقية ذات الحجوم الكبيرة وحسب الطول المقرر سابقاً ويجب أن نتجنب تجاوز الذروة أثناء التجفيف.

10- تحضير المعجون الحاشي من ماءات الكالسيوم ويمكن أن تضاف للمعجون مواد ظليلة مثل سلفات الباريوم بنسبة 1/8 ويفضل البعض أن يكون المعجون رقيقاً والبعض الآخر يفضله كثيفاً تتوفر في الأسواق التجارية مستحضرات جاهزة للأسنان الخلفية.

11- تطبيق وتكثيف معجون ماءات الكالسيوم داخل القناة حيث يجب أن يكون معجون ماءات الكالسيوم بتماس جيد مع النسيج الذروية. يمكن تأمين حشو القناة بواسطة مدفع أملغم نظيف لنقل المعجون إلى القناة اللبية على دفعات صغيرة ثم تدك وتكثف بواسطة مدكات لبية خاصة ذات قياسات متنوعة أو بواسطة أداة الحشو الدوارة المحمولة على قبضة معوجة التي تدار بسرعة بطيئة باتجاه عقارب الساعة ثم يلي ذلك تكثيف الحشوة القنيوية بواسطة كرة قطنية جافة تدك في مدخل الحجرة اللبية أو بواسطة محقنة معدنية ضاغطة التي طورت من قبل Greenberg وهي مزودة بقياسات مختلفة لرأس الإبرة المرنة، وقد يحدث تجاوز المادة الحاشية لذروة القناة ومن المعروف أن هذا المعجون قابل للامتصاص ومن المهم كما ذكر آنفاً أن يكون المعجون بتماس مباشر مع النسيج حول الذروية.

12- ترميم السن حيث تؤخذ صورة شعاعية للتأكد من حشو كامل القناة بحشوة متجانسة ودون وجود فراغات ضمن الحشوة ويمكن أن نعيد الحشوة من جديد إذا لم يكن العمل مناسباً.

13- ترمم الحفرة بإسمنت أكسيد الزنك والأوجينول المقوى IRM أو حشوة تجميلية للأسنان الأمامية وحشوة أملغم

- إن مبرد الهيدستروم هو الأداة المفضلة للتنظيف لأنه يقطع بالسحب ويقلل من انتشار المواد العفنة إلى النسيج حول الذروية.
- من الضروري استخدام الأدوات بحكمة وحذر وكذلك يجب أن تترافق جميع عمليات تنظيف القناة بالإرواء باستعمال محلول هيبوكلوريد الصوديوم الذي يساعد على إزالة الفضلات ومن ثم تجفيف القناة ثم معالجة القناة بمطهر خفيف مثل الفينول كامفر أو الفورموكريزول يطبق بعد ذلك المادة المرممة المؤقتة لمنع التسرب الحفافي للجراثيم.
- بعد أقل من أسبوع يعود المريض حيث يتم التأكد من نظافة القناة وخلوها من القيح والارتشاح والحركة وكذلك عدم حساسيتها للقرع وعدم وجود ناسور

المتابعة:

يعطى المريض مواعيد بفاصل 3 أشهر حيث يتمكن الطبيب من غسل
ماءات الكالسيوم وفحصها سريريا وشعاعياً لمراقبة تطور الحاجز
المتكلس وتمتد المعالجة عادة أكثر من 9-24 شهراً
شعاعياً: التطور الشعاعي لا يشبه التطور الطبيعي فقد ترمم المادة الكلسية
(ماءات الكالسيوم) الذروة المفتوحة بطريقة أفقية.
نسيجياً فإن المادة المتكلسة فوق الذروة يمكن أن تكون كمادة عظمية
(مشبهة بالعظم)، أو ملاطية (مشبهة بالملاط)
ويكون انغلاق الذروة مسامياً وله اتصالات دقيقة مع أنسجة الذروة لذلك
يجب أن تتبع عملية الاغلاق الذروي المنشطة بالمعاجين دائماً بختم
القناة بحشوة قناة جذرية دائمة، عادة بالكوتابيركا الحرارية ومعجون
الختم، وقد تكون مادة MTA بديلاً معاصراً جيداً

معايير نجاح المعالجة بالانغلاق الذروي:

- ✓ زوال الأعراض السريرية أو أي ناسور سابق.
- ✓ شعاعياً: تندب منطقة التخرب العظمي الذروي بتوضع عظم جديد في هذه المنطقة.
- ✓ جفاف حشوة ماءات الكالسيوم لدى فحصها مما يدل على توقف التبادلات السائلة بين القناة الجذرية المعالجة والنسج ما حول الذروية بفعل الانغلاق الذروي.
- ✓ تشكل الجسر الذروي الصلب والتأكد منه شعاعياً أو سريرياً بالسبر.
- ✓ جفاف القناة الجذرية بعد تفريغها من حشوة ماءات الكالسيوم.
- ✓ بعد التحقق من النقاط السابقة يتم حشو القناة وترمم السن بالترميم المناسب.



على الرغم من أن طريقة الإغلاق الذروي بماءات الكلسيوم تمتعت بنجاح كبير، إلا أن مساوئ هذا العلاج المطول سوغ البحث عن بدائل مثل طرائق الحاجز الاصطناعي مع إمكانية معالجة أسرع، وطرائق التجديد مع قدرتها على إكمال تطور الجذر.

معالجة الأسنان الدائمة الفتية المتموتة باستخدام MTA

يتم تطبيق هذه التقنية وفق المراحل التالية:

- 1- العزل وتطبيق الحاجز المطاطي، ثم تحضير مدخل واسع للحجرة اللبية للسماح بتتضير وتنظيف وتشكيل القناة الجذرية بصورة جيدة.
- 2- تجفف القناة وتطبق ماءات الكالسيوم ضمن القناة لمدة أسبوع حتى نحصل على تطهير فعال لمنظومة القناة الجذرية وتصبح السن خالية من علامات الإصابة وأعراضها.



3- يتم إزالة ماءات الكالسيوم من القناة في الموعد التالي، وتغسل وتجفف القناة بأقماع ورقية كبيرة أو معكوسة ومن ثم تمزج بودرة الـ MTA مع الماء المقطر، ويطبق المزيج ضمن القناة حيث يدك حتى المنطقة الذروية ويكتف بشكل جيد بواسطة Plugger أو قمع ورقي كبير وتحديد موضعها أقصر ب 1-3 ملم من نهاية الجذر وتكون سماكة السدادة حوالي 3-4 ملم.

4 - يتم التأكد من ذلك شعاعياً والانتباه لتنظيف جدران القناة جيداً.



5 - توضع قطعة قطنة مبللة بالسالين ضمن القناة فوق مادة الـ MTA حتى نؤكد على حدوث التصلب الكامل للمادة، ثم توضع الحشوة المؤقتة.

6 - في الجلسة التالية يتم حشو الفراغ المتبقي من القناة، ومن ثم يرمم السن بصورة نهائية.

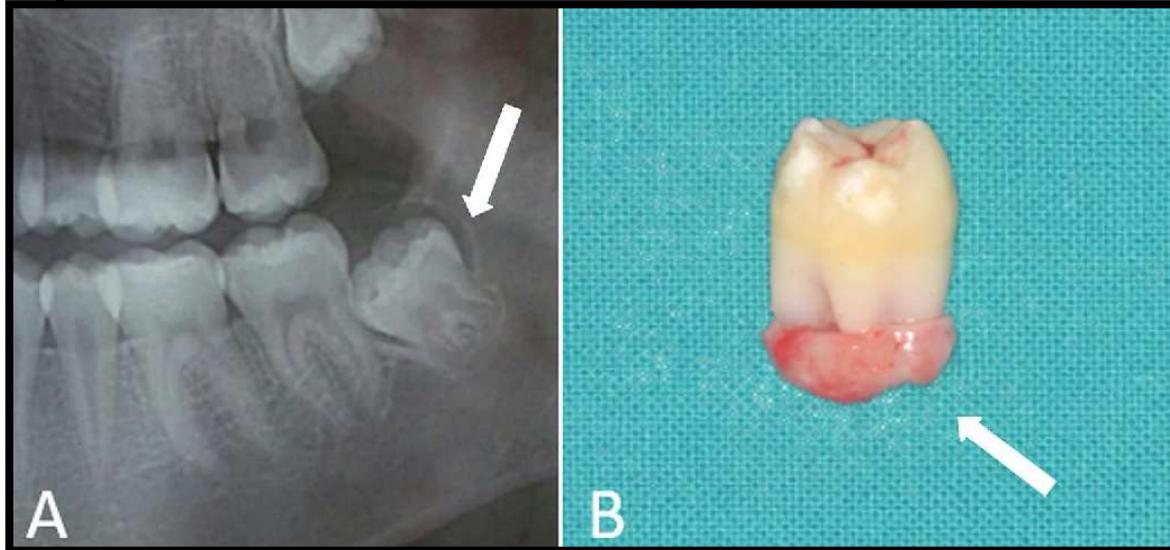


- § تكون الأسنان الدائمة الخالية من اللب والتي حصل فيها انغلاق ذروي أكثر عرضة للكسر وإن استخدام سدادة MTA ومشاركتها بوضع كومبوزيت لصاق داخل القناة أدت إلى انعدام نسبة حصول الانكسار العنقي مقارنة مع MTA متبوعة بالكوتابيركا ومعجون الختم.
- § والطريقة السريرية الأكثر ملاءمة هي وضع كومبوزيت ثنائي التصلب بعد السدادة ضمن القناة.
- § يجب تطبيق تعليمات الشركة المصنعة في التخريش الحمضي للقناة والغسل بعد التخريش بمحلات صناعية مثل الكلور هيكسيدين 2% للتخلص من زوائد التخريش والجذور الحرة غير المتصلبة وبالتالي التأثير على قوة الالتصاق مع العاج.

آفاق جديدة في المعالجة اللبية للأسنان الدائمة المتموتة الفتية

بينت العديد من الدراسات استمرار تشكل الجذر لأسنان فتية ومتموتة مع وجود القيق وذلك من خلال إعادة تجديد نسيج اللب بوجود الخلايا الجذعية من في الحليمة الذروية (SCAP) stem cells of the

apical papilla



المكونات الأساسية للمعالجات التجديدية لأي نسيج (من ضمنها اللب السني)

- 1- الخلايا الجذعية **stem cells**: العنصر الأساسي في تجديد النسيج المتضرر والتي لها القدرة على التمايز لخلايا ناضجة لتعويض الفقد الحاصل وأهمها الموجودة في الحليمة الذروية SCAP
- 2- القوالب أو السقالات **scaffolds**: وهي وسيط تقدم الدعم لتنظيم الخلايا وتكاثرها وتوعيتها الدموية وقد استخدم العاج والخثرات الدموية والبلازما الغنية بالصفائح لهذا الغرض، وأكثرها استخداماً هي الخثرات.

3- عوامل النمو growth factors: وهي بروتينات ترتبط بمستقبلات خلوية تقوم بنحفيز التكاثر والتمايز الخلوي مثل: البروتينات المشكلة للعظم وعامل النمو المحول بيتا وعوامل نمو الصفائح الموجودة في الدم والعاج.

يتم استحضار هذه العناصر إما بعزلها مخبرياً ثم زرعها أو عن طريق تحريض هجرتها وتكاثرها ضمن المنطقة المطلوبة

وتأخذ المعالجات اللبية التجديدية أنماط مختلفة:

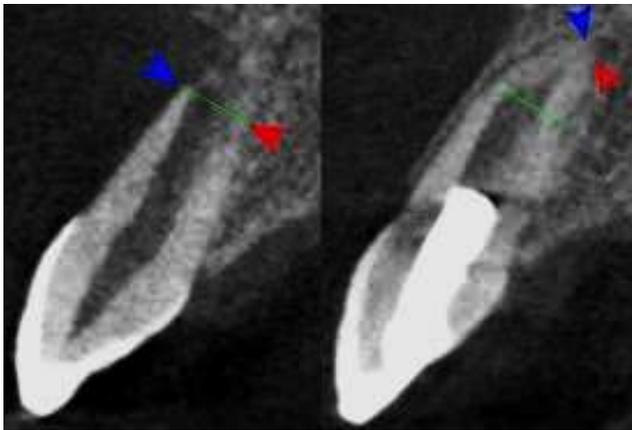
1- إعادة التروية الدموية: تتم في حالة اللب المتموت أو التهاب اللب

غير الردود بعد تطهير القناة الجذرية بمواد مضادة للجراثيم و/أو صادات

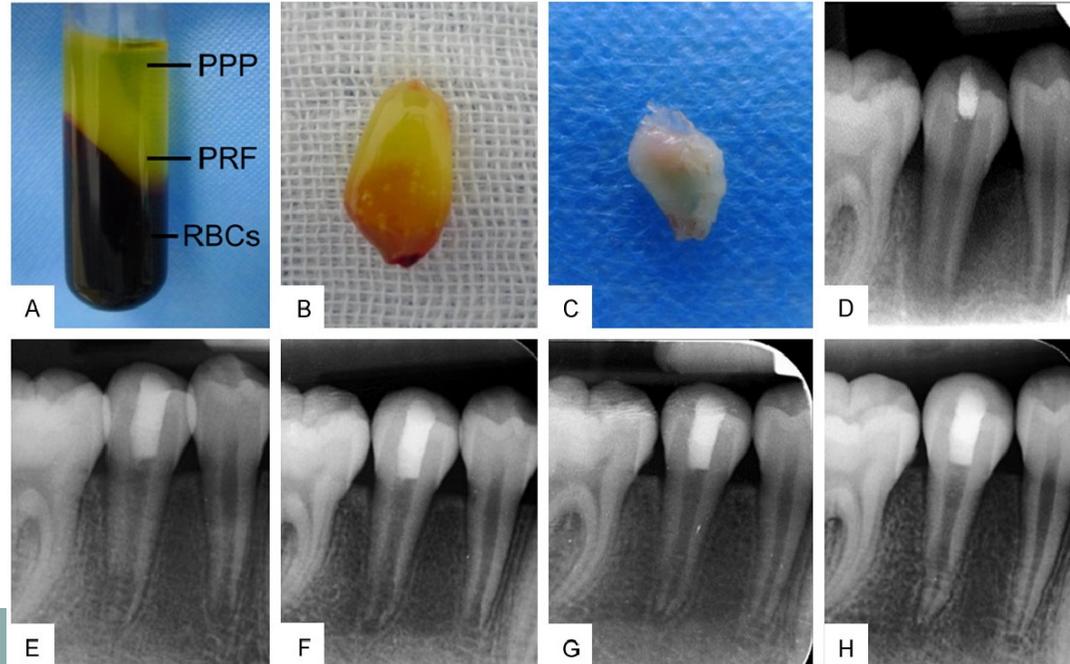
حيوية ويتم تحريض النزف في المنطقة حول الذروية ليمتد داخل القناة

والسماح بتشكيل نسيج داخل القناة لاستمرار توضع المعادن لتقوية العاج

ونمو الجذر دون إضافة سقالات scaffolds

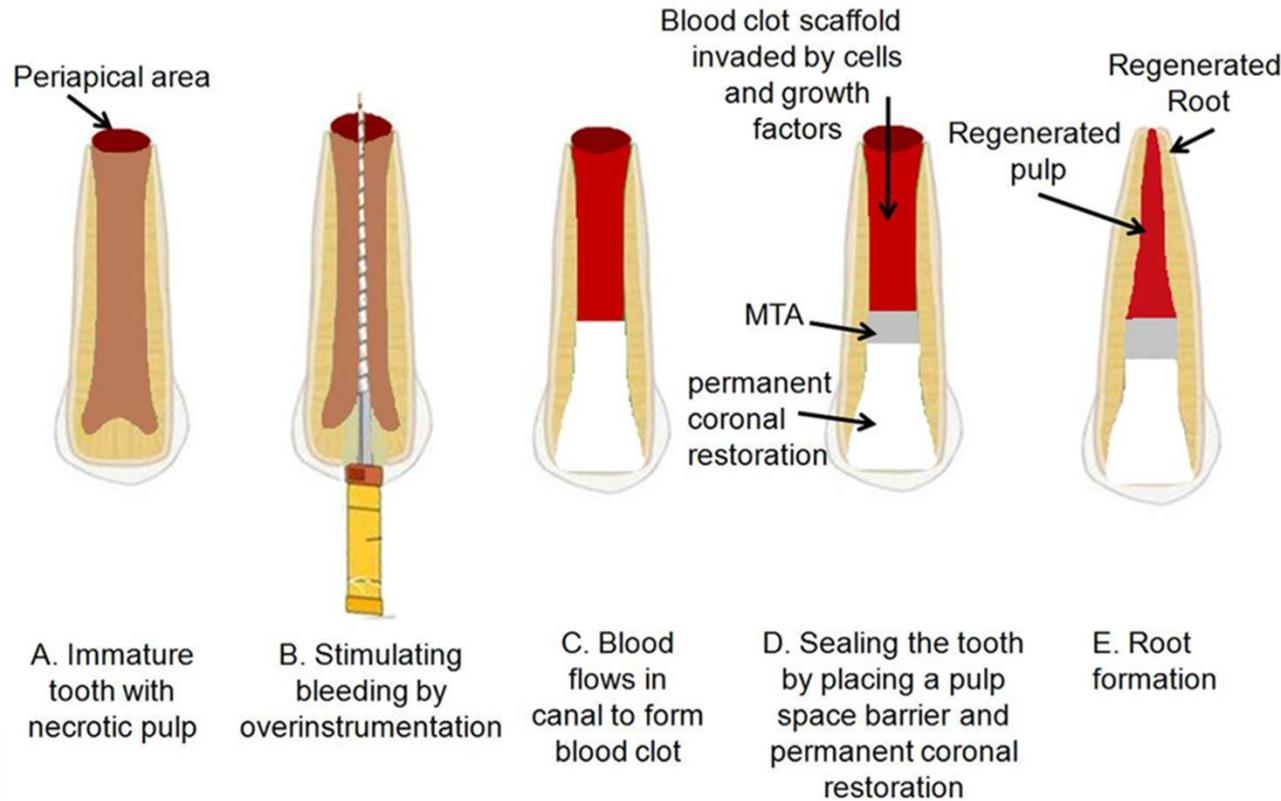


2- المداواة اللبية التجديدية: يتم فيها تحرض النزف في النسيج حول الذروية وإضافة حوامل سقالات داخل القناة للسماح بتشكيل نسيج حي وتوضع المعادن وتقوية العاج واستمرار تطور الجذر. إذاً هي إجراءات تهدف إلى إحياء النسيج اللبي أو تجديده بحيث يمكن أن يستمر الجذر في النضج مع غياب الأعراض المرضية وعودة وظيفة السن.



شروط نجاح المعالجة اللبية التجديدية:

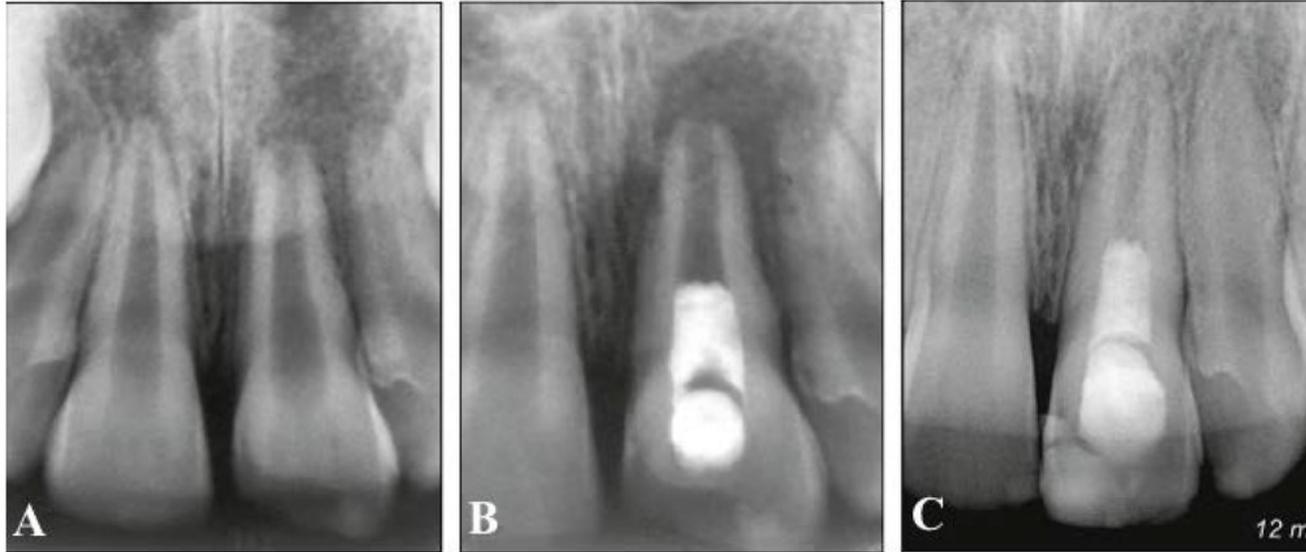
- العزل والعقامة وتطهير القناة الجذرية قدر الإمكان كون وجود الانتان يحدث فشل للمعالجة
- الختم التاجي الجيد لعدم وصول الجراثيم الفموية إلى المنطقة
- تطبيق قالب المناسب مثل PRF وغيرها لضمان نمو وتكاثر الخلايا ضمنها

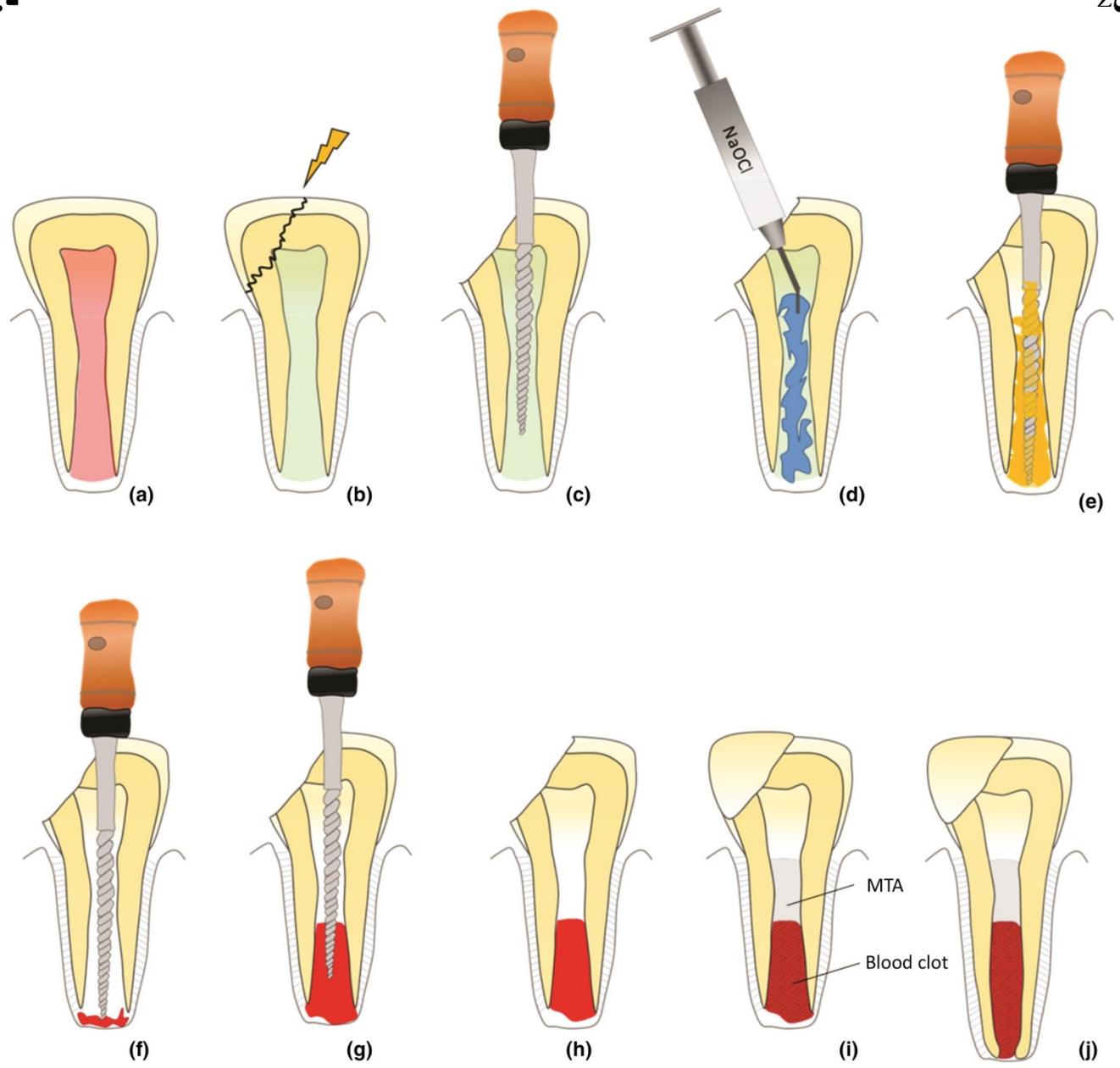


خطوات إجراء إعادة التروية الدموية في سياق المعالجات اللبية التجديدية

- 1- **في الجلسة الأولى** يعزل السن ويتم فتح الحجرة اللبية
- 2- تنظيف وتطهير القناة الجذرية وذلك بتحضير ميكانيكي أصغري وبارواء مكثف من هيبوكلوريد الصوديوم 3% يتبع بمحلول ملحي عقيم ثم بالكلور هيكسيدين 0.12% بواسطة سيرنج ذي فتحة جانبية
- 3- تجفيف القناة وتطبيق ماءات الكالسيوم أو معجون الصادات الثلاثي (سير و فلو كساسين + مينوسيكليين + ميترونيدازول) وإغلاق الحجرة بكرية قطنية وترميم مؤقت ويترك الضماد لمدة 4 أسابيع
- 4- **في الجلسة الثانية** يتم التخدير بـ مبيفاكائين بدون مقض وعائي ويتم العزل وفتح الحجرة اللبية وإزالة الضماد باستخدام الأرواء بـ EDTA 17% متبوعة بمحلول ملحي عقيم ثم التجفيف بالأقماع الورقية.

- 5- يتم إدخال أداة لبية لتتجاوز الذروة الشعاعية ب 1-2 ملم بهدف تشكيل خثرة دموية تشكل دور سقالة تؤمن دخول الخلايا الجذعية في فراغ القناة وترك مسافة 3-4 ملم لوضع الترميم.
- 6- يوضع غشاء كولاجيني رقيق وفوقه MTA بيضاء (قد تسبب الـ MTA تلون تيجان الأسنان الأمامية) ثم يرمم السن بالترميم الدائم





المتابعة:

تتم المراقبة الدورية للحالة **بعد شهر** يجب أن يكون السن وظيفياً وغير

عرضي

بعد 6-12 شهراً **تقييم شعاعي** تراجع الشفافية الشعاعية وقد يشاهد سماكة في الجدران العاجية.

بعد 12-24 شهراً **تقييم شعاعي** زيادة سماكة الجدران العاجية الشفاء الشعاعي أكثر وضوحاً، وزيادة في طول الجذر وعرضه

تجدر الإشارة أنه في حالات إعادة التروية الدموية يتشكل لدينا نسيج ضام مشبه باللب ضمن الفراغ القنوي الجذري

يأخذ الشفاء للنسج حول الذروية والنسج اللبية أحد الأشكال التالية:

الإنذار الأفضل

إعادة التروية مع تشكل متسارع للعاج والذي يقود لإنغلاق الكامل للقناة الجذرية

إنذار غير معروف

نمو الملاط والرباط داخل القناة الجذرية

نمو النسيج العظمي ونقي العظم

يتطور لإلتصاق داخلي ضمن القناة الجذرية

نمو الملاط والرباط والعظم لداخل القناة الجذرية

Thank You!

