المداواة اللبية التجددية

- لمحة عن طب الأسنان التجددي
- الخلايا الجذعية
- عوامل النمو
- القوالب
- الإجراءات السريرية
- دراسة نسيجية

لمحة عن طب الأسنان التجددي

- إن الهدف من طب الأسنان التجددي هو إجراء عمليات استبدال بيولوجي وظيفي للأنسجة السنية و للنسج الداعمة لها.

الأهداف

- الأهداف من المعالجات اللبية التجددية هي الحصول على:
- إعادة توليد أو تجديد نسج لبية او نسج شبيهة بها
- إعادة توليد العاج و الميناء
- إعادة توليد أو استكمال نمو جذور الأسنان الفتية ذات الذرى المفتوحة

- إن الأسنان في طور بزوغها و اكتمال نموها تتعرض لخطر التموت اللبي نتيجة الكثير من العوامل كالرضوض و النخور....

- هذه الأسنان الفتية المتموتة تعالج بشكل تقليدي بإجراءات التصنيع الذروي باستخدام ماءات الكالسيوم او السدادت الذروية من مادة الMTA
- ولكن مثل هذه الإجراءات تترك جدران الجذر رقيقة ضعيفة و لن تساعد في كسب أية طول إضافي للجذر.

- و نتيجة لتلك السيئات ظهرت لدينا إجراءات المداواة اللبية التجددية "إعادة تروية"
- و "إعادة الحيوية للأسنان المتموتة" كبديل للإجراءات التقليدية فبالإضافة لنجاح هذه المعالجات الجديدة بشفاء التهاب النسج حول الذروية فهي تهدف إلى :
- إعادة توليد نسيج لبي طبيعي فيزيولوجي
- استمرار نمو و تطور الجذور

- إن الهدف الرئيسي للمعالجات اللبية التجددية هي إعادة توليد مكونات و وظائف المركب اللبي-العاجي

- أتت المعالجات اللبية التجددية بفكرة أن خثرة دموية ممكن أن تكون الخطوة الأولى في شفاء اللب المتضرر على نفس المبدأ الذي تكون فيه الخثرة الدموية بداية عملية الشفاء في المناطق الأخرى من الجسم كالعظم السنخي التالي للقلع.....

- إن المداواة اللبية التجددية تعتمد على التطور الحاصل في الهندسة النسيجية و التي من الممكن تعريفها بأنها المجال المتخصص في تطبيق المبادئ الهندسية و المبادئ الحيوية العلمية للاستعادة و الحفاظ أو حتى استبدال الوظائف البيولوجية للنسج.

يعتمد طب الأسنان التجددي على

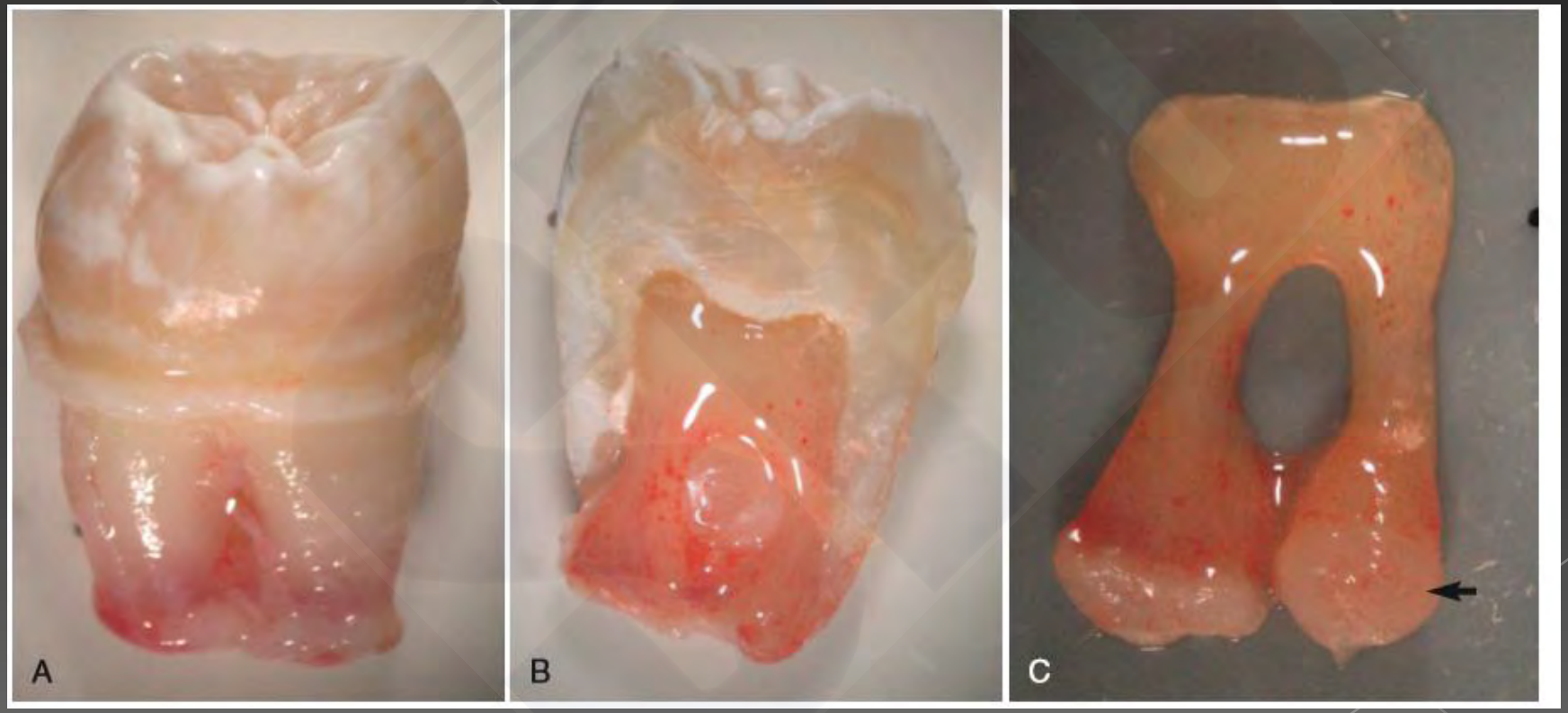
- الخلايا الجذعية
- عوامل النمو
- القوالب

الخلايا الجذعية

- هي خلايا غير متمايزة لها قدرة على الانقسام المستمر و التمايز إلى العديد من الأنواع الأخرى المتخصصة من الخلايا.
- الخلايا الجذعية ذات الإمكانيات الواسعة المتعددة توجد فقط في الأجنة و استخدام هذه الخلايا يخضع للعديد من الاعتبارات الأخلاقية و القانونية.

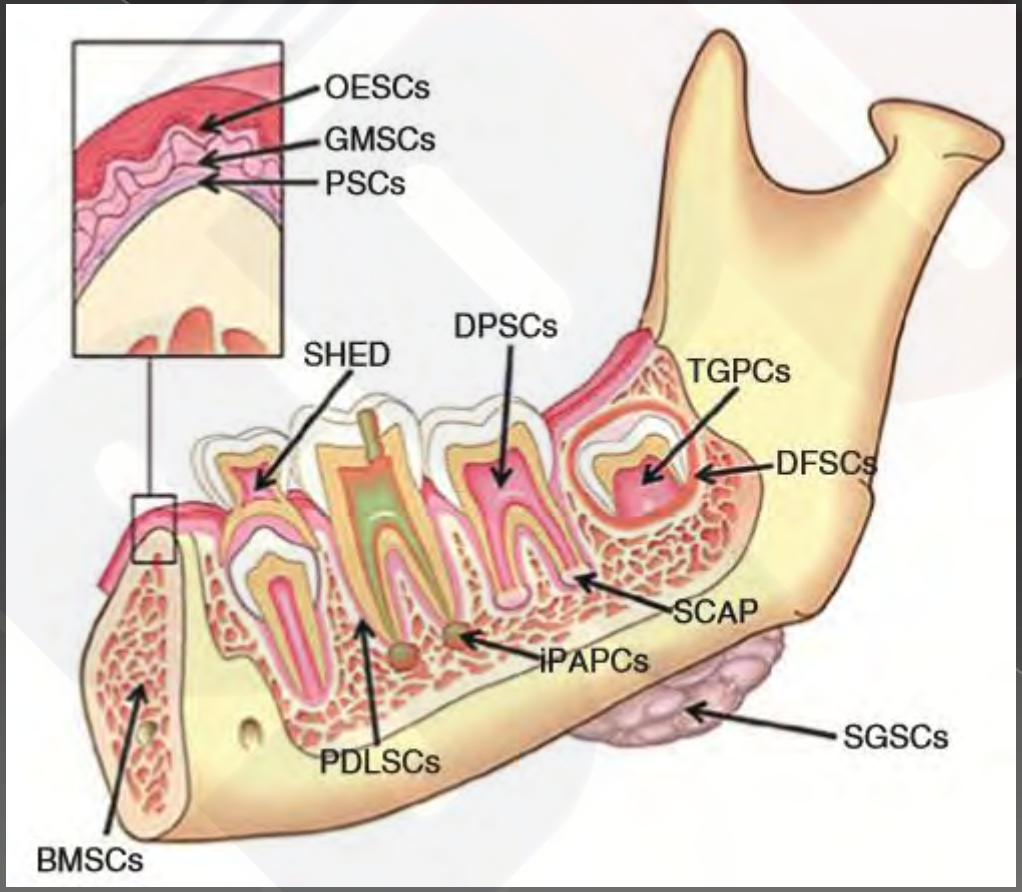
- في عام 2006 أكد الباحثون وجود خلايا جذعية في الحليمة السنية الذروية SCAP وهذه الخلايا الجذعية هي خلايا جذعية ميزانشيمية بالغة اي أن قدرتها على التمايز محدودة للخلايا الميزانشيمية فقط على عكس الخلايا ذات الإمكانات الواسعة.

Stem Cells (SCAP)



- فالخلايا الجذعية التي من المرجح مشاركتها في المعالجات اللبية التجددية متموضعة في المنطقة حول الذروية:
- SCAP الخلايا الجذعية للحليمة السنية
- PDLSCs الخلايا الجذعية في الرباط السني
- BMSCs خلايا نقي العظم الجذعية
- IPAPCs الخلايا الجذعية السلف للمنطقة حول الذروية الملتهبة
- DPSCs الخلايا الجذعية للنسيج اللبي(في حال كان اللب السني حيا و موجودا او بقاياه)

Stem Cells


OESCs
GMSCs
PSCs
SHED
DPSCs
TGPCs
DFSCs
SCAP
iPAPCs
SGSCs
PDLSCs
BMSCs

- و تظهر هذه الخلايا الجذعية البالغة قدرة ;كبيرة على النجاة رغم التهاب النسج حول السنية او حتى الخراجات و الوصول الى القناة بتراكيز مهمة للعمليات التجددية.
- و إن التفسير البيولوجي لهذه القدرة هي الخلايا الليفية حيث أن الخلايا الجذعية البالغة و الأوعية الدموية و اللمفاويات و الخلايا العصبية تشكل كتلة تغوص في شبكة خارج خلوية من الكولاجين و الألياف الأخرى.

عوامل النمو

- وجد الباحثون مؤخرا أن العاج يشكل مستودعا لعوامل النمو و السيتوكينات التي تفرزها الخلايا المشكلة للعاج أثناء تصنيع العاج الأولي و التي تنحصر و تخزن في العاج أثناء عمليات التمعدن الفيزيولوجية.

- إن عوامل النمو و السيتوكينات هذه تتحرر و تصبح منحلة عن طريق إزالة تمعدن العاج بالحموض التي تفرزها الجراثيم او الإرواء بسائل EDTA او عن طريق ماءات الكالسيوم.
- يعتقد الباحثون أن عوامل النمو المشتقة من العاج تلعب دوراً محورياً في تنظيم الخلايا السلف (الخلايا الجذعية الميزانشيمية البالغة) و تكاثرها و تمايزها لخلايا مفرزة للعاج.

المورفينات

- تشكل المورفينات درجة ثانية من التنظيم لعملية التطور السني و إعادة توليد النسيج اللبي.

- إذا عوامل النمو و المورفينات لها دور مركزي على المستوى الجزيئي و الخلوي أثناء استمرار التطور السني و هي مسؤولة عن العديد من التغيرات المكانية و الوظيفية الملاحظة في الجراب السني لذلك من المرجح أن يكون لها دور في عملية إعادة توليد النسج اللبية.

القوالب

- من المكونات الهامة في الهندسة النسيجية قالب فيزيائي يجمع ويومن شبكة للخلايا و عوامل النمو.
- يمكن أن تصنف القوالب إلى قوالب طبيعية أو صناعية و من القوالب الطبيعية الكولاجين و الغليكوزامينوغليكان و حمض الهيالورونيك و العاج المخسوف الأملاح او الشبكة الأصلية للعاج

- أمثلة عن القوالب الصنعية poly-L-lactic acid (PLLA), polyglycolic acid (PGA), polylactic-coglycolic acid (PLGA), hydroxyapatite/ tricalcium phosphate, bioceramics, and hydrogels such as self-assembly peptide hydrogels.

- أمثلة عن القوالب الصنعية poly-L-lactic acid (PLLA), polyglycolic acid (PGA), polylactic-coglycolic acid (PLGA), hydroxyapatite/ tricalcium phosphate, bioceramics, and hydrogels such as self-assembly peptide hydrogels.

- و من الطرق الأخرى لصنع القوالب الطبيعية استخدام الPRP البلازما الغنية بالصفيحات و من ميزاتها التركيز المرتفع لعوامل النمو فيها و تحللها مع الوقت وتشكيلها قالب فيبريني ثلاثي الأبعاد.
- تم استدام الPRF كبديل عن الPRP ايضا إن هذه القوالب الطبيعية الذاتية استخدمت بنجاح في العديد من حالات المداواة اللبية التجددية.

- و لكن يوجد جوانب سيئة لاستخدام هذه القوالب:
- تتطلب سحب دم وريدي و الذي قد يشكل تحدي عند الأطفال
- تراكيز و اختلاف عوامل النمو أثناء تحضير PRP or PRF
- لا يمكن التحكم بتحللها مع الوقت
- قوامها الذي لا يساعد على وضع ختم تاجي فوقها

أنظمة التوصيل

- بعد اختيار مصدر الخلايا المناسب و عوامل النمو و القالب المناسب يتبقى لدينا إيجاد طريقة مناسبة لايصال هذه المكونات لمكانها داخل القناة بطريقة مناسبة ولهذا الغرض تستخدم الهندسة النسيجية طريقتين لايصال الخلايا الجذعية للقناة :
  - حمل الخلايا لداخل القناة
  - استدراج الخلايا

- في طريقة حمل الخلايا يتم حقن الخلايا الجذعية على كامل طول القناة و لكن و لخصوصية المنظومة السنية القنوية و نقص التروية و الأكسجة سوف تتعرض معظم هذه الخلايا للتموت حيث أن جميع خلايا الجسم تحتاج لتكون على بعد 0.1-1 مم من الأوعية الدموية لتحافظ على أكسجة و توعية مناسبتين و هذا ما لا يتحقق داخل المنظومة القنوية.

- بينما بطريقة إعادة التروية سوف يتم حقن قوالب مع المواد الكيميائية داخل القناة اللبية و هي بدورها تقوم باستدراج الخلايا الجذعية البالغة إلى داخل القناة مصطحبة معها شعيرات دموية مغذية لها.

لمحة عن بعض الإجراءات اللبية التجددية

- إن المعالجة التقليدية للأسنان غير مكتملة النمو ذات الذرى المفتوحة تعالج بطريقة التصنيع الذروي و التي تضمن معالجة لبية طويلة الأمد بماءات الكالسيوم و ينتج فيها تشكل حاجز من نسج صلبة مغلقا الذروة.
- و كخيار أخر في المعالجات التقليدية هي السدادات الذروية التي تقوم على صنع حاجز صناعي من مادة الMTA عند الذروة لإغلاقها.

- من بعض مساوئ التصنيع الذروي او السدادات الذروية هي الاعتماد على تطبيق ماءات الكالسيوم كضماد داخل القناة والذي يقوم بإضعاف الجذر كما أنها لا تفيد في كسب طول او سماكة زائدة للجذر الفتي.

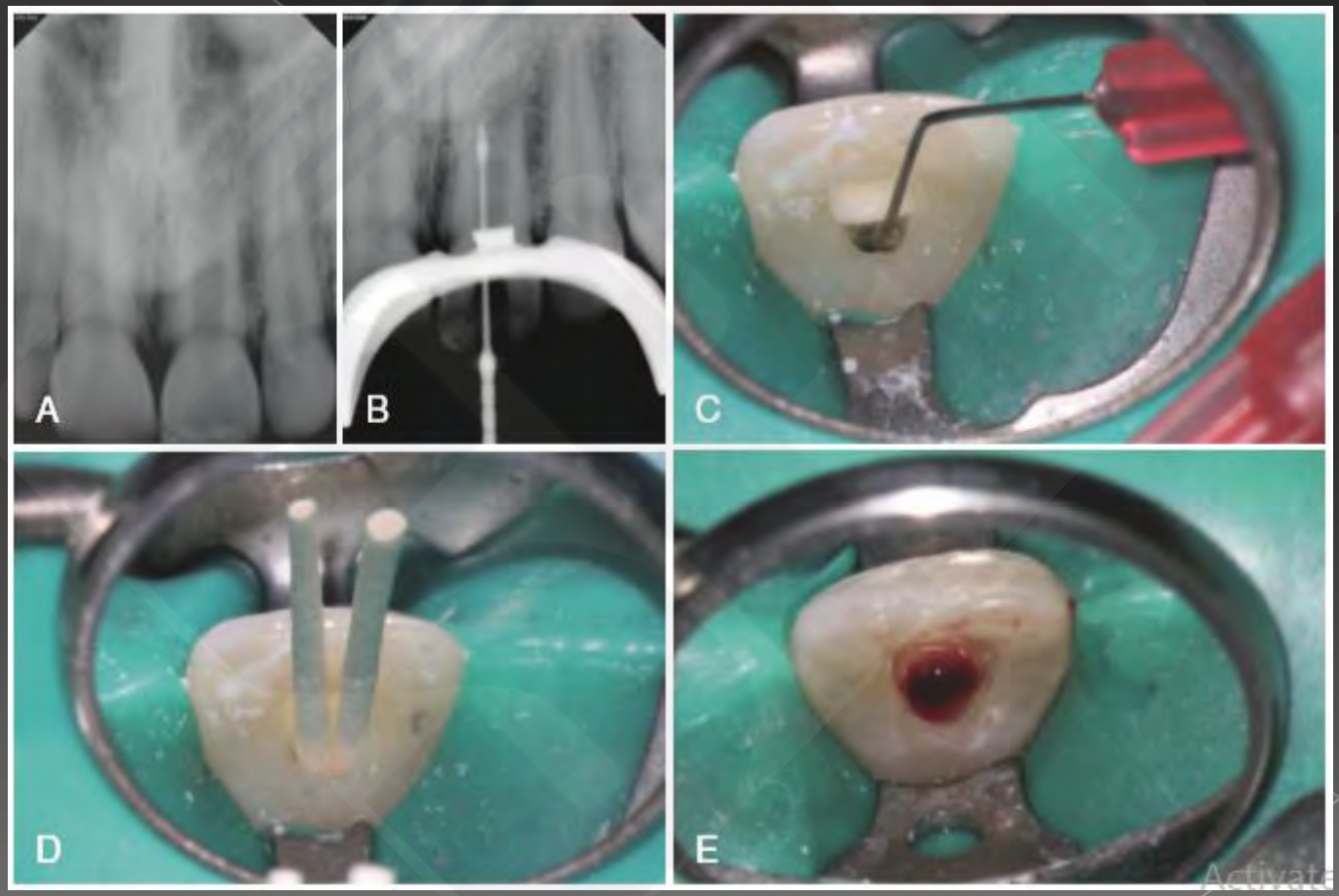
إن إعادة التروية تعتمد على خطوات عمل مختلفة يمكن تصنيفها حسب طريقة تعقيم القناة:

- تعقيم القناة باستخدام معجون الصادات الثلاثي (سبروفلوكساسين و الميترونيدازول و المينوسيكلين)
- استخدام ماءات الكالسيوم
- استخدام الفورموكريزول

طريقة عمل إعادة تروية

- يتم استخدام التنظيف الميكانيكي للمنظومة القنوية بأقل ما يمكن حيث أن تطهير القناة يعتمد بشكل رئيسي على التنظيف الكيميائي بسوائل الإرواء.

- وجدت الدراسات أن هيبوكلوريد الصوديوم قاتل للخلايا الجذعية و أوصت باستخدام تركيز 1.5% منه الذي يشكل أقل خطر على الخلايا متبوعا بسائل EDTA 17%
- و أثبتت أيضا الدراسات أن سائل كلور الهيكسيدين له خواص سمية للخلايا الجذعية لذلك أوصت بعدم استخدامه في حالات إعادة التروية أو المعالجات اللبية التجددية بشكل عام.
- و بعد الانتهاء من غسل القناة يتم تجفيفها بأقماع ورقية معقمة ويتم تطبيق ضماد الصادات الثلاثي داخل القناة و يفضل أن يكون بتركيز1غ/مل.

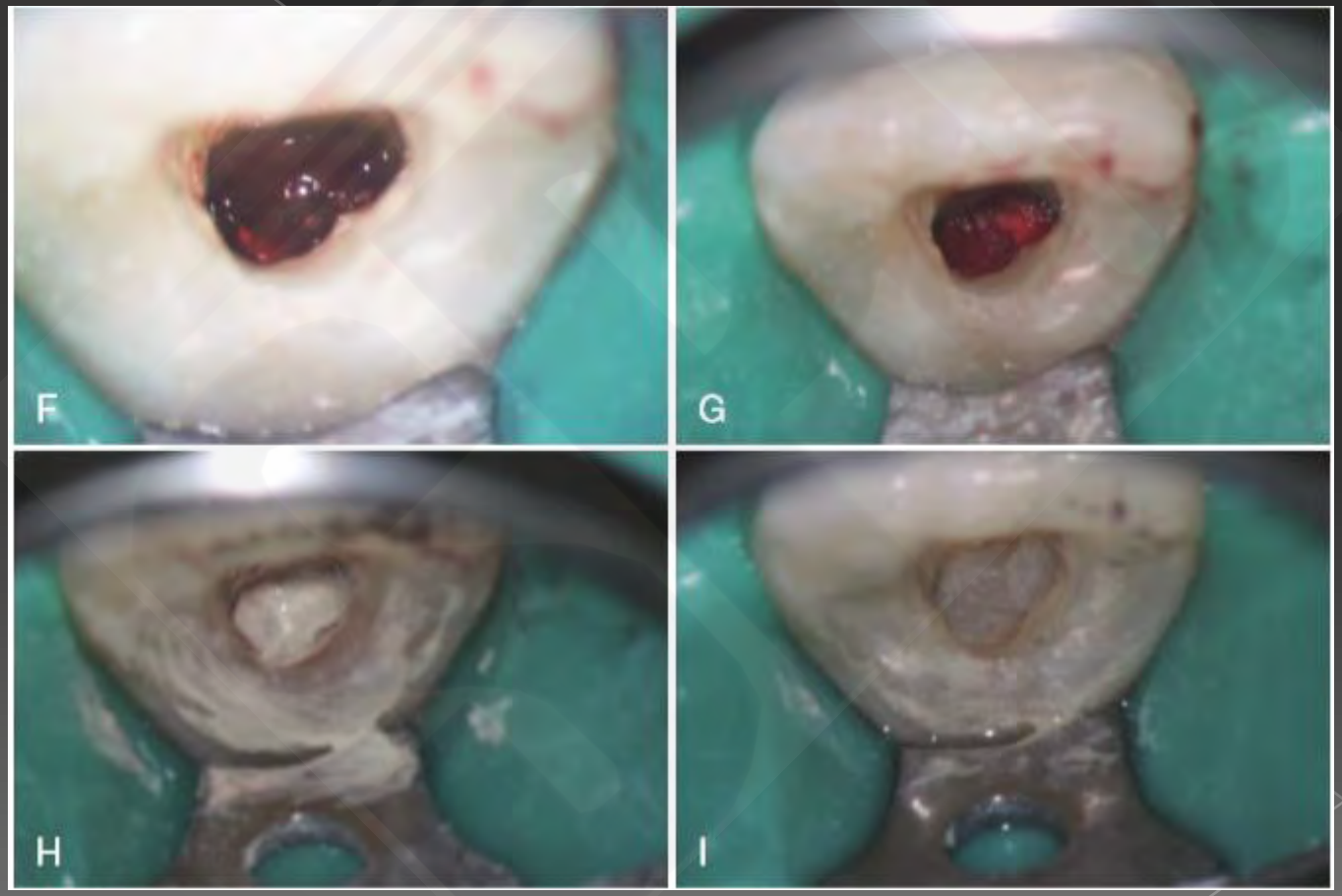

A
B
C
D
E

- و في الموعد التالي يتم فحص المريض و التأكد من اختفاء علامات و أعراض الالتهاب الحاد أو المزمن التي كانت موجودة في الجلسة الأولى.
- و يجب بالجلسة الثانية استخدام مخدر موضعي لا يحتوي على مقبض وعائي.
- و بعد العزل يحب إرواء القناة بشكل جيد و بطيئ منعا لاندفاع السوائل خارج الذروة.

- أثبتت الدراسات أن استخدام سائل هيبوكلوريد الصوديوم في الإرواء يؤدي لضعف ارتباط الخلايا بالعاج و نقص تحرر عوامل نمو من العاج كـ TGF, β1.
- لذلك من الحكمة تجنب استخدام هيبوكلوريد الصوديوم في الجلسة الثانية من المعالجة و بدلا عنها ينصح بالإرواء بسائل EDTA 17% لما له من خواص جيدة للعملية التجددية حيث أنه يساهم في تحرير عوامل النمو المخزنة في العاج و يحفز الخلايا الجذعية على النجاة و التمايز.

- و بعد تجفيف القناة يتم ادخال مبرد و يحرض من خلاله النزف خارج الذروة عن طريق اخراجه منها لبضعة ميليمترات.
- بعد تحريض النزف يجب أن تمتلأ القناة حتى3 مم قبل الملتقي الميناائي الملاطي ثم يوضع حاجز من مادة ال MTA سماكته3 مم مدعوما بقطعة صغيرة من الكولاجين.

- لاستخدام الMTA خواص جيدة و أخرى سيئة , حيث أنه يختم تاجية بشكل جيد و مضاد للجراثيم و هو متقبل حيويا و لكنه يعرض السن المعالج للتلون.


F
G
H
I

J
K
L

المقاييس السريرية لنجاح المعالجة

- إن أهداف المعالجة اللبية التجددية تتعدى أهداف المعالجات التقليدية لأنها تحافظ على شفاء النسج حول الذروية بالإضافة لاكتمال نمو الجذر و إعادة نسيج لبي فيزيولوجي حي للمنظومة الخلوية.

و لكن هل حققت ذلك؟؟

- إن نسبة نجاح المعالجات اللبية باستخدام الطريق التقليدية بالتصنيع الذروي أو التجددية تحقق نسب عالية من النجاح 90% وفقا لأخر الدراسات.
- أثبتت دراسة أن المعالجة اللبية التجددية نجحت في كسب 25% في سماكة جدران الجذور و 11.3% في طول القناة بينما لم يكن للتصنيع الذروي اي أثر بذلك.
- و لكن يجب التنبه لأمر هام أن الكسب الظاهر في الصور الشعاعية لا يعني بالضرورة تشكل العاج حيث أنه وفق دراسة نسيجية من الممكن أن الكسب الحاصل هو عبارة عن تشكل للملاط او العظم أو نسج شبيهة بالعاج و ليس عاج حقيقي.