مداواة الأسنان اللبية

كلية طب الأسنان

الجمهورية العربية السورية

جامعة حماة

كلية طب الأسنان

مداواة الأسنان اللُّبِّيَّة

مجلد -1-

تأليف

الدكتوره

ختام المعراوي

أستاذ مساعد في مداواة الأسنان

نائب عميد كلية الصيدلة للشؤون الإدارية

الدكتور

حسان الحلبية

أستاذ مساعد في مداواة الأسنان

عميد كلية طب الأسنان

فهرس المحتويات

الفصل الأول : الحفاظ على حيوية اللبِّ السنِّيِّ (د.ختام المعراوي)	
1. المقدمة.	**5**
2. لمحة تشريحيَّة.	**6**
3. وظائف اللب السنِّيِّ.	**6**
4. استطبابات المعالجة اللبّيِّة المحافظة.	**8**
5. التغطية اللبية غير المباشرة.	**8**
6. التغطية اللبية المباشرة.	**9**
7. بتر اللب الحي.	**15**
8. النزف وتشكل الخثرة الدموية.	**18**
9. بتر اللب الجزئي.	**19**
10. المواد المستخدمة في المعالجات اللبية المحافظة.	**22**
11. حالات سريرية.	**35**
الفصل الثاني : مصادر الرطوبة في الحفرة الفموية ووسائل السيطرة عليها. (د.ختام المعراوي)	
1. المقدمة.	**39**
2. مصادر الرطوبة في الحفرة الفموية.	**39**
3. مزايا السيطرة على الرطوبة.	**45**
4. الوسائل المستخدمة في السيطرة على الرطوبة.	**46**
5. لملخص.	**69**
الفصل الثالث : الحساسية السنية. (د.ختام المعراوي)	
1. مقدمة عن الحساسية السنية.	**70**
2. تعريف الحساسية السنية.	**70**
3. لمحة عن تشريح المركب اللبي العاجي.	**72**
4. نسبة الانتشار والوبائيات.	**78**
5. أسباب حدوث الحساسية السنية.	**82**
6. التشريح النسيجي للعاج المصاب بفرط الحساسية.	**86**

7. أعراض الحساسية السنية.	87
8. التشخيص والتشخيص التفريقي.	87
9. الوسائل العلاجية للحساسية السنية.	91
الفصل الرابع : سوائل الإرواء والضمادات داخل القنوية. (د.ختام المعراوي)	
1. مقدمة.	111
2. صفات سائل الإرواء المثالي.	112
3. قياس رأس الحقن المناسب للإرواء.	113
4. ضغط الحقن.	115
5. مبرد التسليك.	116
6. عامل الوقت.	117
7. تنشيط الإرواء.	118
8. هيبوكلوريد الصوديوم (آلية التأثير– تسخين الهيبوكلوريد– رد الفعل التحسسي).	121
9. الكلورهيكسيدين.	126
10. الليزر.	130
11. المواد الخالبة و إزالة طبقة اللطاخة.	131
12. EDTA.	133
13. مزج هيبوكلوريد الصوديوم مع EDTA.	135
14. HEBP.	136
15. مزج سوائل الإرواء مع المطهرات.	136
16. QMiX.	137
17. اليود.	137
18. الضمادات داخل القنوية.	137
19. ماءات الكالسيوم.	138
20. المركبات الفينولية.	139
21. الفورم ألدهايد.	140
22. Ledermix.	141
23. Triple–Antibiotic Paste.	141
24. Bioactive Glass.	142

المقدمة:

يشكل تطور علوم طب الأسنان عموماً، و علم المداواة اللُّبِّية خصوصاً بما ينطوي عليه من المواد المتنوعة، و التقنيات المستخدمة يومياً، حاجة ملحة لمواكبة هذا التطور عبر الأبحاث و الكتب و الندوات.

و هذا ما حذا بنا لتأليف هذا الكتاب الذي يتناول علم المداواة اللبية الذي سيدرَّس لطلاب السنة الرابعة، و فيه من المعلومات المهمة و الضرورية التي تتناول أسس و مبادئ يجب أن يتقنها الطالب لأنها تشكل ركيزة أساسية في دراسته لعلم المداواة و قد جاء عرضها بطابعٍ سهلٍ و مفهوم، و محتواً علميٍّ متطور.

وقد تضمن هذا الكتاب:

- **طرائق المحافظة على اللبِّ حياً، أدرجنا ضمنه شرحاً بسيطاً عن لبِّ السنِّ و بعض خواصه المهمة.**
- **حاولنا التركيز بعده على وسائل الرطوبة، و ضرورة العزل في إجراءات العمل كلها ضمن الحفرة الفمويِّة.**
- **و أضفنا بحثاً ضرورياً لطبيب الأسنان حول سوائل الإرواء و الضمادات المستخدمة في المعالجة اللبية و قد خصصنا بحثاً هاماً حول الحساسية السنيِّة، و أهم الطرق الحديثة المتبعة في السيطرة عليها.**

و لا يسعنا بعد إنجاز هذا الكتاب إلا أن نتقدم بالشكر الجزيل لإدارة كلية طب الأسنان و رئاسة جامعة حماة، اللتان قدمتا لنا الدعم اللازم، و التعاون إلى أبعد حد من أجل إخراج هذا الكتاب ليرى النور في أبهى حلَّة ليستفيد منه طلابنا، وكل من يبتغي العلم و يبحث عنه بين طيات الكتاب ليحقق النفع و الفائدة المرجوتين من تأليفه، و يكون سلساً عذباً يسهل الطريق أمام كل مهتمٍ بعلم المداواة.

فإن أخطأنا أو قصَّرنا فحسبنا المحاولة، و إن أصبنا فتوفيق من الله، و الله من وراء القصد و الله وليُّ التوفيق.

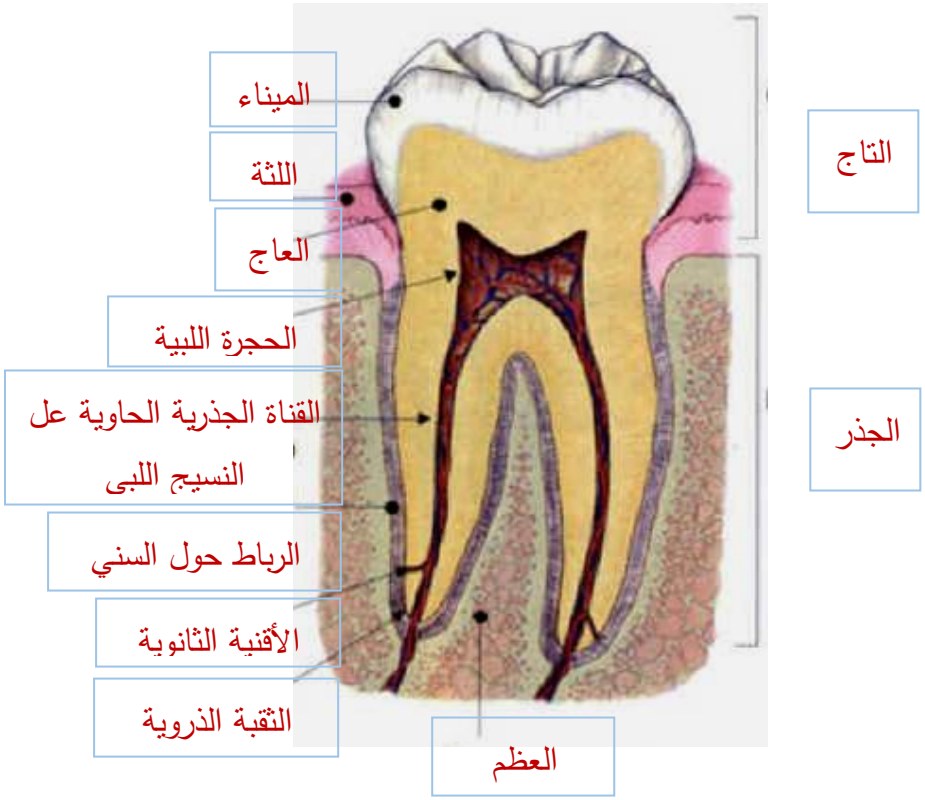
المؤلِّف:

ختام المعراوي

الفصل الأول

المحافظة على حيوية اللب السني

1. المقدمة:



الشكل (1)

يقسم السن إلى قسمين رئيسيين، هما: التاج والجذر، وعلى نحو مشابه يقسم التجويف اللبي إلى قسم تاجي (الحجرة اللبية–Pulp chamber) وآخر جذري (القناة الجذرية–Root canal).

في الأسنان الأمامية تتمادى الحجرة اللبيَة مع القناة الجذرية ويكون هذا التقسيم غير ملحوظ ولكن في حال الأسنان متعددة الجذور يكون هناك حجرة لب واحدة و (2–4) أقنية أو أكثر في العادة ويوجد فاصل واضح بينهما. يحاط اللب السني بنسج صلبة من الميناء والعاج في الجزء التاجي وبالعاج والملاط في الجذر تعمل على حمايته، ومن الممكن أن تتعرض سلامة هذه

البنى السنية للخطر نتيجة النخر أو الرض، لذلك لابد من الإلمام بطرق تدبير هذه الحالات وذلك من خلال:

1- معرفة البنية التشريحة والنسيجية والوظيفية للمركب العاجي اللبي.

2- القدرة على تشخيص الحالة واختيار المعالجة المفضلة لكل حالة.

3- معرفة المواد المستخدمة في المعالجات وتركيبها وخصائصها وكيفية تطبيقها.

4- مراقبة نتائج المعالجات (شعاعياً وسريرياً).

2. لمحة تشريحية

يبدأ تشكل النسج السنية خلال الأسبوع الخامس من الحياة الجنينية حيث تنشأ الأسنان من نوعين أساسين من الخلايا: خلايا الأدمة الظهارية التي تعطي صانعات الميناء التي ستشكل ميناء التاج السني، وخلايا العرف العصبي المشتق من الميزانشيم التي ستعطي اللب والعاج والنسج حول السنية النسيج اللبي هو عبارة عن نسيج ضام رخو غني بالأوعية الدموية والأعصاب.

تشريحياً يتألف اللب من قسمين : لب تاجي في الحجرة اللبية تعكس شكل ميناء الأسنان في مرحلة البزوغ ولكن التفاصيل تكون أقل وضوحاً (اللب شكل مصغر عن شكل سطح السن الخارجي) ومن لب جذري في الأقنية الجذرية.

نسيجياً مكون من: مادة أساسية وألياف وخلايا وأوعية دموية وألياف عصبية.

3. وظائف اللب السني:

النسيج اللبي هو النسيج السني الوحيد الذي يمكن وصفه بأنه نسيج حي لاحتوائه على خلايا فعالة وظيفياً بالإضافة للوظائف التي يؤديها:

الوظيفة التحفيزية: في المرحلة الجنينة في أثناء تشكل السن في مرحلة التطور تقوم خلايا المصورات للعاج في الحليمة السنية بتشكيل طبقة من العاج تحث خلايا مصورات الميناء على تشكيل الميناء وهذا التفاعل البشروي الميزانشيمي هو الأساس في تشكيل السن ولا يمكن أن يحصل تشكيل للسن من من دون هذا التفاعل

الوظيفة التصنيعية: إن ما يميز اللب السني هو وجود خلايا عالية التمايز هي خلايا مصورات العاج (Odontoblast) ونقصد بها أجسام هذه الخلايا لأن الإستطالات تكون ضمن العاج، لذلك يشكل اللب معقد نسيجي مع العاج يدعى المعقد اللبي العاجي.

الخلايا المصورة للعاج تشكل العاج السني. هذه الخلايا عالية التمايز تساهم في تشكيل العاج بثلاث طرق:

1- تصنيع و إفراز القالب اللاعضوي.

2- نقل المركبات اللاعضوية إلى القالب حديث التشكل.

3- تكوين البيئة المناسبة التي تسمح بمعدنة القالب (أي أن هذه الوظيفة تؤمن تشكل كتلة العاج في السن).

الوظيفة التغذوية: يؤمن اللب التغذية والإماهة للعاج عبر القنيات العاجية. (لولا اللب لكان السن نسيجاً قاسياً لا حياة فيه).

الوظيفة الحسية: اللب ينقل الإحساسات إلى المراكز العصبية العليا ويعبَّر عنها عادة بالألم.

الوظيفة الدفاعية: وذلك من خلال تشكيل العاج الثالثي أو الدفاعي أو الإصلاحي بسبب النخر، أو السحل، أو الرض، أو الإجراءات الترميمية، كما يمكن أن يتشكل العاج في المناطق التي فقدت وحدتها كما في الانكشاف اللبي وهذا هو مبدأ التغطية اللبية، أي الاستفادة من الوظيفة الدفاعية للب في تشكيل منطقة تبعد اللب عن الخطر. بالإضافة إلى ذلك يحتوي اللب على خلايا دفاعية كالخلايا المفصصة بكثرة وبالعات كبيرة تتعرف على الأجسام الغريبة وتبدأ الدفاع المناعي.

تعريف الحفاظ على اللب حياً:

هو صيانة حياة النسج اللبية التي أُسيء إليها وأوذيت بالنخور، أو الرضوض، أو بالإجراءات الترميمية المختلفة .

أهداف وتقنيات المحافظة على حيوية اللب:

إن أكثر تقنيات المعالجة اللبية المحافظة انتشاراً هي التغطية اللبية المباشرة وغير المباشرة وبتر اللب الجزئي أو كلٌّهمي. الهدف منها:

أولاً: تشكل الجسر العاجي (العاج الثالثي في حال التغطية اللبية غير المباشرة والعاج الدفاعي أو الإصلاحي في حال التغطية اللبية المباشرة).

ثانياً: اكتمال التطور الجذري(في حال الجذور غير المكتملة).

4. استطبابات المعالجة اللبية المحافظة :

تستطب المعالجة اللبية المحافظة في الحالات التي يكون فيها جزء من اللب السني معرضاً للالتهاب بينما بإمكاننا حمايته من خلال إجراءات تساعد على تشكل الجسر العاجي الدفاعي. على نحو مفصل أكثر إن التغطية اللبية المباشرة تتناسب مع حالات (النخور العميقة ،الانكشاف الميكانيكي ،الإصابات الرضية)، وذلك للحفاظ على أكبر قدر ممكن من اللب السني . ولعل الأمر الذي يحدد نمط المعالجة المجراة هو الإجراءات التشخيصية الأولية التي تتضمن: التقييمات الشعاعية والفحوص اللبية والتقييمات السريرية والقصة المرضية.

5. التغطية اللبية غير المباشرة Indirect pulp capping:

تستطب هذه المعالجة في الأسنان ذات الآفات النخرية العميقة القريبة من اللب ، بشرط عدم وجود أية أعراض أو علامات على تنكس اللب. وتتضمن هذه الطريقة إزالة كل العاج المنخور عدا الطبقة الأعمق التي إذا أزيلت ستؤدي إلى انكشاف اللب، وتغطى هذه الطبقة بمادة متقبلة حيوياً تمنع انكشاف اللب أو أي رض إضافي للسن.

والهدف من هذه المعالجة هو الإبقاء على حيوية اللب عن طريق:

- إعاقة العملية النخرية.
- تعزيز تصلب العاج.

- تحريض تشكل العاج المرمم.
- إعادة تمعدن العاج المصاب بالنخر.

6. التغطية اللبية المباشرة Direct pulp capping:

تعد التغطية اللبية المباشرة من الإجراءات شائعة التطبيق في طب الأسنان وخاصةً على الأسنان الدائمة الفتية، إذ إنها تحافظ على حيوية النسيج اللبي مما يضمن الاستمرار في نمو الجذر السني على نحو طبيعي. وتعرف التغطية اللبية المباشرة بأنها تغطية اللب المنكشف بضماد دوائي في محاولة للحفاظ على حيوية الأسنان الفتية والتي يكون فيها الدوران الدموي أعظمياً، وخصوصاً تلك الأسنان غير المكتملة الجذور.

التشخيص والوسائل المساعدة لإجراء التغطية اللبية المباشرة:

- القصة الألمية
- العلامات والأعراض السريرية

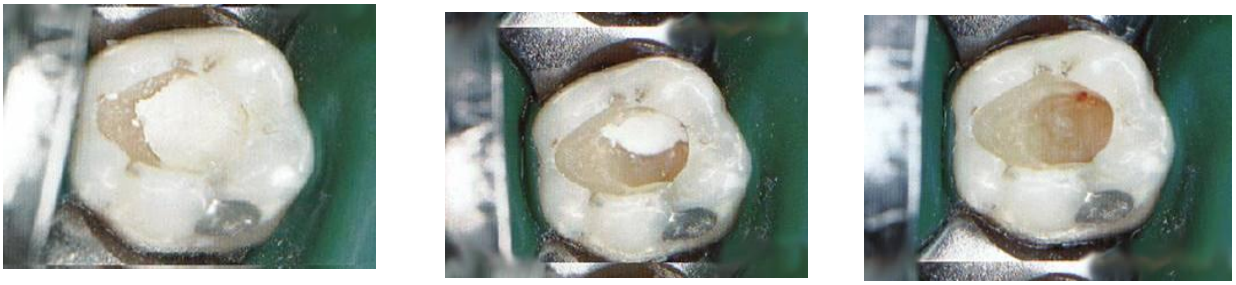
- مراحل المعالجة بالتغطية اللبية المباشرة:

1. تطبيق الحاجز المطاطي. تحضير الحفرة بوساطة السنابل عالية السرعة تحت التبريد المستمر.
2. متابعة تجريف النخر بوساطة المجارف اليدوية أو السنابل المدارة بسرعات بطيئة.
3. غسل الحفرة المحضرة ومكان الانكشاف بمحلول هيبوكلورييد الصوديوم 2.6 – 5 % وفي حال النزف الشديد يمكن السيطرة عليه بوساطة كرية قطنية مبللة بالسالين المعقم.
4. تحضر مادة التغطية المناسبة وفقاً للتعليمات المرفقة فيها.
5. تطبق كمية صغيرة من مادة التغطية مكان الانكشاف أو التطبق على سطح الحفرة كافة إذا كانت المادة المستخدمة ماءات الكالسيوم.
6. تزال الزوائد بوساطة كرية قطنية.

7. تطبق الحشوة القاعدية من Dyract Flowable Composite أو من الإسمنت الزجاجي الشاردي، أو أي مادة قاعدية أخرى.

8. يطبق ترميم دائم أو مؤقت ضمن الحفرة.

9. في الموعد الآتي (بعد أسبوع) يتم تقييم حيوية اللب. وبعدها تراقب الحالة سريرياً وشعاعياً لمدة 3–6 أشهر.



الشكل (2)

إنكشاف لبي واضح وتطبيق المادة المغطية

- العوامل المؤثرة في نتيجة التغطية اللبية المباشرة:

في عام 1972 ، درس الباحث MASSLER أهم العوامل المؤثرة في شفاء اللب وهي: الختم المحكم، منع التسرب، وضع ضماد مثل ماءات الكالسيوم. بالإضافة الى ذلك نذكر عوامل أخرى تؤثر في نتائج التغطية اللبية

- إزالة البقايا،
- حجم الانكشاف،
- موقع الانكشاف،
- التلوث باللعاب،
- عمر وحالة اللب والتشخيص اللبي.

إزالة البقايا: إن الفضلات العاجية النخرة والمتموتة، تدفع إلى اللب المنكشف خلال المراحل الأخيرة من إزالة النخر وهذه الفضلات يمكن أن تعيق الشفاء في المنطقة عن طريق إحداث التهاب لبي تال وبالآتي فانه من الحكمة إزالة الكتل المحيطة من العاج النخر قبل البدء بالتجريف حيث نتوقع حدوث الانكشاف.

حجم الانكشاف: يجب أن يكون حجم الانكشاف اللبي أقل من 1 ملم. في حالة النخور العميقة و لو كان الانكشاف نقطياً فإنه قد يترافق بدرجة من التهاب اللب وغالباً ما تتعلق هذه الدرجة بحجم الانكشاف. وإن هناك اتفاقاً بعدم تغطية الانكشافات اللبية الناجمة عن النخر في الأسنان المؤقتة ، وأن يكون هذا الإجراء محصورا بالانكشافات الميكانيكية والانكشافات الأوسع تكون مترافقة مع التهاب لبي وفرصة أعظم للتلوث بالجراثيم، وهذا ما يسبب التهابا شديدا مع العلم أنه عند حدوث الانكشاف نتيجة للرض أو الأذى الميكانيكي على لب سليم فان حجم الانكشاف يبدو غير مؤثر في الشفاء.

موقع الانكشاف: إن موقع الانكشاف قد يؤثر على النتيجة النهائية للتغطية اللبية، فعندما توضع مادة التغطية مثل ماءات الكالسيوم ويتشكل جسر عاجي متكلس في موقع يؤدي إلى عزل جزء من القسم التاجي من اللب عن الجزء المركزي مما يسبب نقص التروية عن هذا الجزء الأمر الذي يترتب عليه تطور خراجات ضمن لبية وتموت وهذا الاختلاط يحدث عادة في الانكشافات اللبية الناجمة عن نخور الجذر من الصنف الخامس في أسنان وحيدة الجذر. أما إذا حدث الانكشاف على الجدار المحوري للب مع وجود نسج لبية تاجية لمنطقة الانكشاف، فان هذه الأنسجة قد تحرم من التروية الدموية مسببة التموت والفشل وهكذا فان بتر اللب أو استئصاله يكون أفضل من تغطيته.

التلوث باللعاب: إن تلوث اللب باللعاب يؤثر في إنذار المعالجة ، وان التعرض قصير الأمد لا يعد مؤذيا كما هو الحال في التعرض الطويل، وعموماً فان الجراثيم لا تتدخل مباشرة في نسيج اللب السليم، حيث يتعلق عمق التغيرات الالتهابية الآتية بالمدة الزمنية ومن هنا تأتي ضرورة الاعتماد على الحاجز المطاطي ، وتجريف كامل النخر قبل حدوث الانكشاف، وذلك للتقليل ما أمكن من حدوث تلوث جرثومي للنسيج اللبي.

عمر وحالة اللب والتشخيص اللبي: من الواجب في خطة معالجة اللب المنكشف ،تحديد حالة ووضع اللب وذلك لتوقع إمكانية الشفاء. أن الانكشافات الناتجة عن النخر تكون غير مشجعة لعملية التغطية ويجب أن يكون الانكشاف اللبي عرضياً في لب سليم سريرياً لنجاح التغطية اللبية . إن فرص نجاح التغطية اللبية ، تقل مع تقدم عمر اللب السني حيث إن شفاء الانكشافات اللبية في أسنان البالغين أدنى منها في الأسنان الفتية وتميل ألباب الأسنان البالغة للتموت بالرغم من تشكل جسر عاجي بينما تميل الألباب الفتية للبقاء حية. وتكون الأسنان الخالية من النخر ذات إنذار أفضل من الأسنان النخرة في عمليات التغطية اللبية المباشرة. وتؤثر إصابات النسج حول السنية سلبا في إنذار المعالجة بسبب نقصان التروية الدموية لألباب الأسنان. إن السيطرة على النزف أساسية مع كل تغطيات اللب المباشرة ويعد استخدام هيبو كلوريد الصوديوم 3% مفيد لهذا الغرض.

وذكر الباحث HASSELGREN عام 1999 أن العامل الأهم في الشفاء اللبي ،هو غياب الإنتان وبطبيعة الحال فإن الفشل وبغض النظر عن مادة التغطية ، يحدث بسبب الإنتان سواء من الجراثيم المتبقية أو من التعرض لجراثيم جديدة عبر التسرب وهكذا فان تغطية اللب هو إجراء ثنائي المرحلة ، تبدأ الأولى بتغطية اللب والثانية بالمتابعة الطويلة.

في دراسة الباحث BARTHEL و زملائه عام 2000، والتي راقبوا فيها حالات من التغطية اللبية المباشرة من 5 وحتى 10 سنوات أن نسبة النجاح 37% ، وبعد 10 سنوات أصبحت 13%. واستنتجوا أن معالجة الأقنية الجذرية قد تكون أفضل من تغطية الانكشافات الناتجة عن النخر.

- مظاهر نجاح التغطية اللبية المباشرة:

لقد وصفت مظاهر نجاح التغطية اللبية الناجحة كالآتي:

1. تشكل الجسر العاجي.
2. المحافظة على حيوية اللب.

3. نقص الحساسية المفرطة أو الألم.
4. استجابة لبية التهابية بحدودها الدنيا.
5. قدرة اللب في المحافظة على ذاته من دون انحلال شامل.
6. عدم وجود امتصاص داخلي مع أو بمن دون مشكلات مرضية داخل جذرية.

وأوضح الباحث HASSELGREN عام 1999 ، أن التغطية اللبية المباشرة هي الأقل توقعاً من حيث النجاح وتزداد حالات الفشل مع الزمن حتى مع تشكل جسور من النسج الصلبة وحتى من دون أعراض سريرية فإن الفحص النسيجي قد يظهر التهاباً لبياً حاداً أو تموتاً وذلك أن الجسر من الصلب غالباً ما يكون غير تام وأن التسرب الحفافي تحت الترميم سيجعل الجراثيم في تماس مباشر مع النسيج اللبي.

وبين الباحث CAMP عام 1998 ، أن ماءات الكالسيوم تحافظ على حالة موضعية من القلوية التي تكون ضرورية لتشكل العظم والعاج ،وتتمايز خلايا النسيج اللبي تحت منطقة التموت التخثري في الأسفل إلى خلايا مصورة للعاج تقوم بتصنيع قالب عاجي.

كما أن HEBLING وزملاؤه عام 1999 في دراسة لتغطية النسيج اللبي لأسنان منكشفة لاحظوا ظهور خلايا شبيهة بصانعات العاج بعد 7 أيام تحت ماءات الكالسيوم، والتي انتظمت تحت منطقة التموت التخثري ،وشمل الترميم ظهور جسر عاجي كامل بعد 60 يوماً.

وقد بين الباحث unterbrink عام 1998 ، أن هناك أسباباً تستدعي النظر بجد للبحث عن بدائل لماءات الكالسيوم ذات المساوئ العديدة والتي تشمل:

- الختم السيء.
- ضعف الخواص الفيزيائية.
- الإنحلالية والسمية العالية.
- تأثيرها المضاد للجراثيم المؤقت.

وهناك مواد أخرى مستخدمة في التغطية اللبية المباشرة منها: إسمنت أكسيد الزنك والأجينول، البرادة العاجية، الخمائر ومكونات القالب العضوي، المستحضرات الكولاجينية، الكورتيكوستيروئيدات السكرية والصادات الحيوية، إسمنت البولي كربوكسيلات ، الإيزوبوتيل سيانوأكريلات، الفوسفات ثلاثية الكالسيوم والهيدروكسي أباتيت، MTA

- توصيات إجراء التغطية اللبية بمرحلة واحدة:

- إزالة النخر تحت المجهر وتطبيق الصبغات الكاشفة.
- تطبيق الـ MTA على العاج المحيط بسماكة أكبر من 1.5 ملم.
- الترميم النهائي.
- يتوجب على الترميم النهائي تحقيق أمرين:

أولاً: المحافظة على حيوية اللب.

وثانياً: دعم ومؤازرة وظيفة اللب الذي تم تغطيته.

- إن الالتهابات اللبية غالباً ما تكون ناتجة عن التسرب الجرثومي المجهري حول الترميمات. وهذا يختلف حسب نوع المادة المستخدمة في الترميم. وبالتي إذا سيطرنا على موضوع التسرب الحفافي فإن اللب سوف يتمكن من المحافظة على حيويته وإصلاح ذاته. ويعتقد أن مشكلات التسرب الحفافي الجرثومي أسوء من مشكلات التحضيرات غير الواقية للحفرة أو حتى من بقاء الحفرة غير مرممة.
- ولذلك لابد على الطبيب من اختيار المادة الترميمية المناسبة لكل حالة، والتي تقلل من التسرب الجرثومي قدر الإمكان، وتطبيقها بمهارة عالية. وتعتبر الترميمات اللصاقة عالية الحساسية، ولذلك عند تطبيقها لابد من الالتزام بتعليمات الشركة المصنعة.
- والترميمات التي يمكن استخدامها على الأسنان الفتية هي: الترميمات المغطية الكاملة، وترميمات الكمبوزت الراتنجي، وترميمات الأملغم المرتبطة وغير المرتبطة.
- وهناك عدة عوامل تؤثر في الإصلاح اللبي وهي: عمر المريض، حجم الحفرة المحضرة، ونوع المادة المرممة المستخدمة.

- الأملغم: مادة ترميمية موثوقة، معقولة الثمن، وسهلة التطبيق نسبياً. ولكن مساوئها تكمن في مشكلاتها التجميلية وأخطارها الصحية على الممارس الذي يطبقها. ولكنها تبقى مفضلة في حالات التهدم الكبير والحدبات المكسورة أو غير المدعومة. ولعل ميزة الأملغم الأكثر أهمية هي التقليل من التسرب الحفافي مقارنة مع التميمات الراتنجية والإينومير الزجاجي المعدل بالراتنج. علماً أن استخدام الكمبوزت يبقى مرغوباً على اعتبارها تقنية حديثة ومتقدمة.
- وأخيراً: يمكن القول إن الأملغم هو الخيار ذو الديمومة الأطول.

7. بتر اللب الحي Vital pulpotomy:

عدَّ الباحث INGLE أن تقنية بتر اللب الحي هي الإجراء الأكثر قبولاً لمعالجة الأسنان اللبية والدائمة الفتية النخرة أو ذات الانكشافات اللبية الرضية، حيث عرف بتر اللب بالإزالة الجراحية لكامل اللب التاجي، وترك اللب الحي ضمن الأقنية سليماً، ثم وضع ضماد أو دواء مناسب فوق النسيج المتبقي كمحاولة لحث شفاء وبقاء هذا النسيج الحي.

حيث إن الهدف الأساسي لتقنية بتر اللب هو إزالة النسيج اللبي المؤوف و الملتهب في موقع الانكشاف ، للسماح بشفاء اللب الحي ضمن الأقنية الجذرية . إذ إن استمرار حيوية هذا النسيج تعتمد على الدواء المستخدم وفترة بقاءه على تماس مع النسيج.

- استطبابات ومضادات استطباب بتر اللب الحي على الأسنان الدائمة الفتية

يمكن حصر استطبابات بتر اللب الحي في الحالات الآتية:

1. في أسنان الأطفال عندما تكون النهاية الذروية غير مكتملة النمو والتشكل: ففي هذه الحالة فإن استئصال اللب ومن ثم حشو السن يكون صعباً، بسبب كون الثقبة الذروية واسعة.
2. عندما ينكشف اللب في الأسنان الأمامية من جراء انكسار الزاوية الأنسية أو الوحشية للسن الناتج عن حوادث اللعب أو صدم السيارات .... الخ.
3. في الأسنان التي إذا أزيل كامل النخر فيها سوف ينكشف اللب على نحو واسع.

4. في الأسنان الخلفية عندما يكون استئصال اللب كلِّهمي صعباً وخلال تطور الجذر وقبل اكتمال النهاية الذروية حيث يجب بذل أي جهد لحماية حيوية الجزء الذروي من اللب حتى ولو فقط 3–4 ملم الأخيرة لاكتمال تطور الجذر.

5. عند استحالة تطبيق ثلاث طبقات من المواد فوق بعضها بعضهم وعندئذ يجب إجراء البتر لسهولة تطبيق تلك المواد بسبب اتساع المسافة.

6. في الآفات الإنتانية التي أصابت الجزء التاجي فقط ولكنها تركت اللب الجذري سليماً نسبياً بينما من موانع الاستطباب وجود احتقان أو التهاب لبي على نحو واضح وكامل.

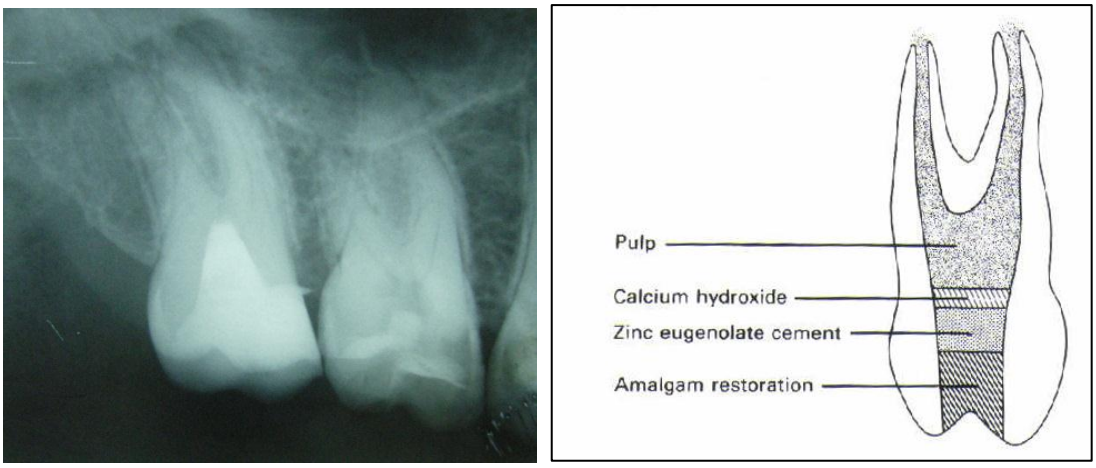
7. عند ضرورة تحضير التيجان بغية تثبيت أسنان اصطناعية عليها.

أيضاً أشار الباحثOstavik عام 1998 إلى أن بتر اللب هو الإجراء الأكثر قبولاً على نحو واسع لمعالجة الأسنان اللبية ذات الانكشافات النخرية والرضية.

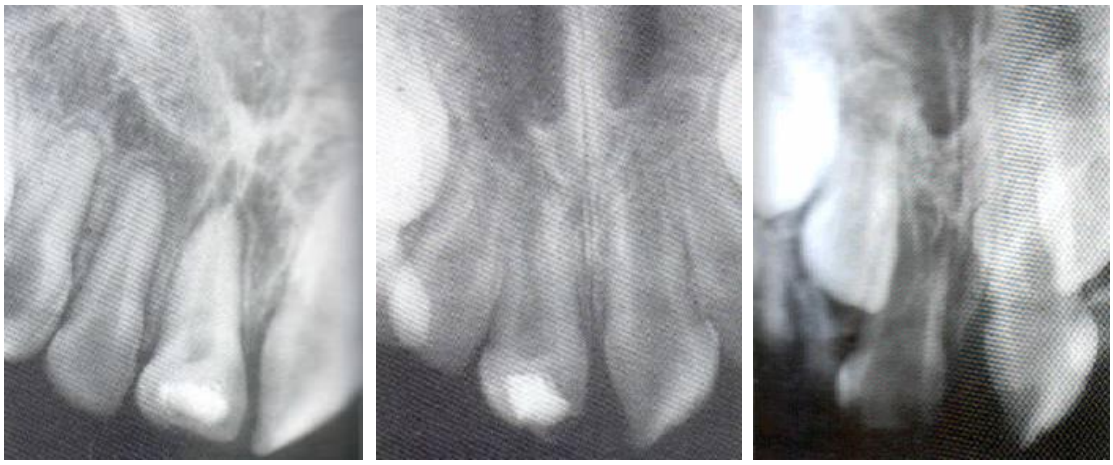
وأكد الباحثان Frunklin عام 1996 و Grossmann عام 1987 أن إجراءات بتر اللب تحافظ على حيوية الجزء الذروي من اللب وبالآتي تسمح بالتطور الطبيعي للجذر وانغلاق الذروة وذلك بالنسبة للأسنان الدائمة ذات التطور الذروي غير المكتمل.

إن بتر اللب يعتبر مضاداً للاستطباب في:

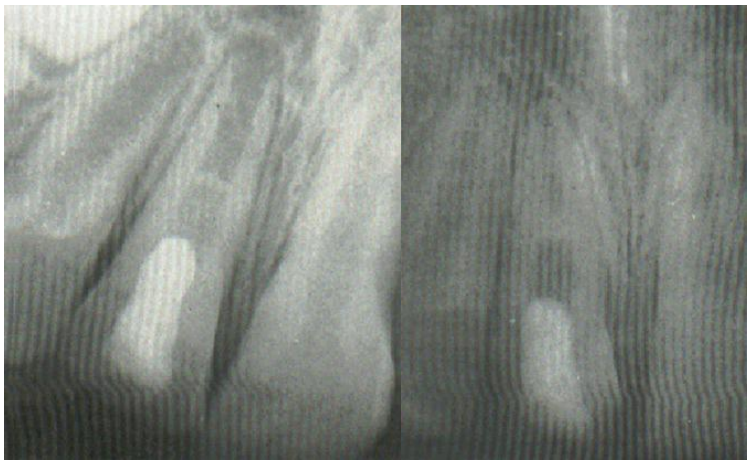
- الأسنان ذات الالتهاب اللبي غير الردود.
- في حال وجود حساسية غير عادية للحرارة والبرودة.
- في حال وجود ألم لبي مزمن.
- وجود حساسية على القرع أو الجس ناتجة عن مرض لبي.
- وعند وجود تغيرات شعاعية حول ذروية ناجمة عن امتداد المرض اللبي إلى النسج حول الذروية وتقلص ملحوظ في حجم الحجرة اللبية أو الأقنية الجذرية.



الشكل (3)



الشكل (5)



الشكل (6)

8. النزف وتشكل الخثرة الدموية:

من غير المسموح به تشكل خثرة دموية بعد إيقاف النزف وإزالة اللب الحجروي إذ يمكن أن تعوق الشفاء اللبي. ذلك أن الخثرة لا تسمح بالتماس بين مادة التغطية والنسيج اللبي على نحو مباشر أو أنها تتخرب تاركة نواتج تعمل كركيزة لجذب الجراثيم وإحداث الالتهاب والانتان.

السؤال الآن حول تشكل الجسر العاجي: فهل الأمن دونتوبلاست التي تشكل الجسر العاجي تتحرك من جدران الحجرة اللبية بإتجاه سطح اللب المبتور، أم هي أمن دونتوبلاست جديدة تتميز من خلايا النسيج الضام اللبي؟

لقد ثبت أن الاعتقاد الثاني أكثر معقولية فقد أثبت ميلر أن الأمن دونتوبلاست الجديدة تتطور من الفيبروبلاست حيث عملت الأمن دونتوبلاست المحيطة باللب السني على تحريضها لتنشط وتشكل الجسر العاجي. ولاحظ سكاي أن أصل الكالسيوم المتشكل لم يكن الكالسيوم الأصلي لماءات الكالسيوم ولكنه ذو منشأ عام .

هناك عدة مواد مستخدمة في بتر اللب الحي منها: ماءات الكالسيوم، الفوسفات ثلاثية الكالسيوم ، الفتات العاجية، الأنزيمات ومكونات القالب العضوي، مستحضرات الكولاجين، بروتينات التشكل العظمي، المضادات الحيوية، الستيروئيدات القشرية، MTA

- مرقئات نزف لا دوائية كالجراحة الكهربائية والليزر في بتر اللب

بتر اللب بالتخثير الكهربائي (الجراحة الكهربائية):

في هذه الطريقة يُزال اللب بوساطة الحرارة، باستخدام تيار مستمر ذي توتر عال وذلك بوضع المسرى بتماس مباشر مع النسيج اللبي. يقضي ذلك على التلوث الجرثومي.

بتر اللب بالليزر:

أوضح Ranly عام 1994 أن هناك أملاً في أن تتغلب طاقة الليزر على النواقص والعيوب النسيجية المشاهدة بعد بتر اللب بالجراحة الكهربائية ، فمن الناحية النظرية يحدث

الإشعاع الليزري منطقة سطحية من التموت الخثري يتقبلها النسيج اللبي الحي المتبقي وهي بذلك تقوم بعزل اللب عن الأذيات الآتية من المنطقة العلوية .

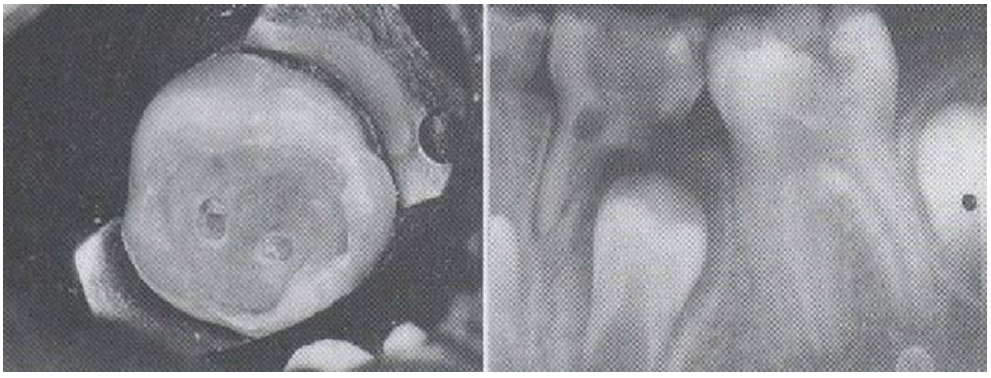
9. بتر اللب الجزئي Partial pulpotomy:

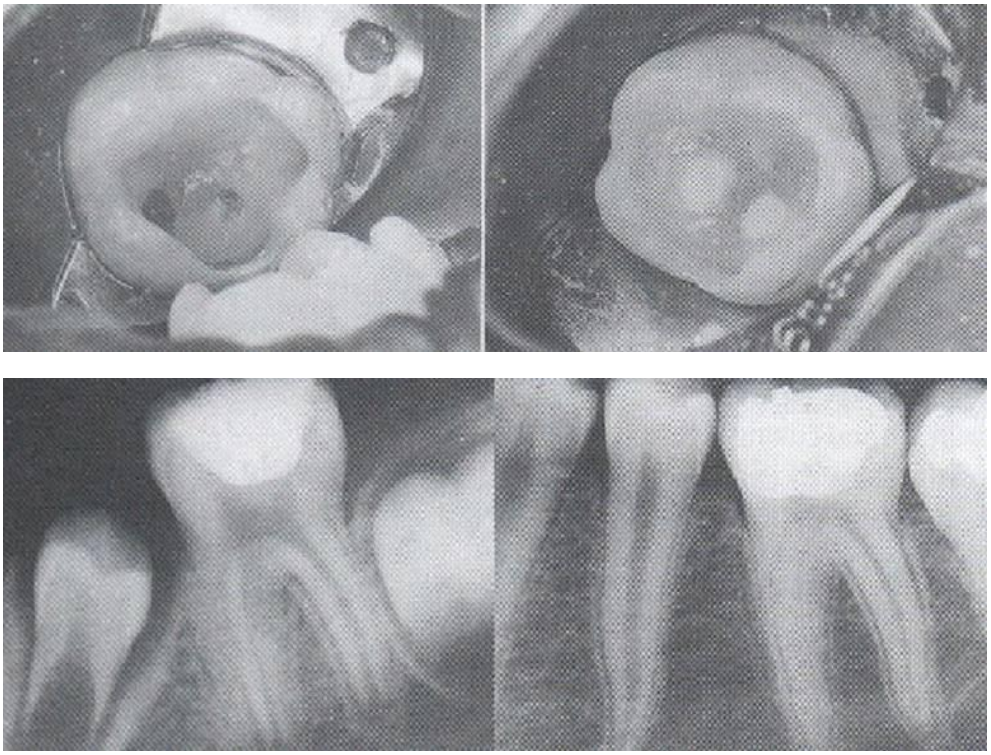
البتر الجزئي للب هو إجراء يجمع بين تغطية اللب (وضع ضمادة الجرح فوق اللب المكشوف) وبين البتر اللبي. أي هو إزالة النسيج اللبي التاجي ووضع ضماد فوق فوهة القناة .

يتضمن البتر الجزئي للب الإزالة الجراحية للب المكشوف والعاج المحيط بنقطة الإصابة على عمق 1,5– 2 ملم .تقطع النسج اللبية على نحو متقطع وباستخدام قبضة التوربين وبوجود رذاذ مائي غزير . وتجري هذه المعالجة تحت العقامة التامة باستخدام حاجز مطاطي .

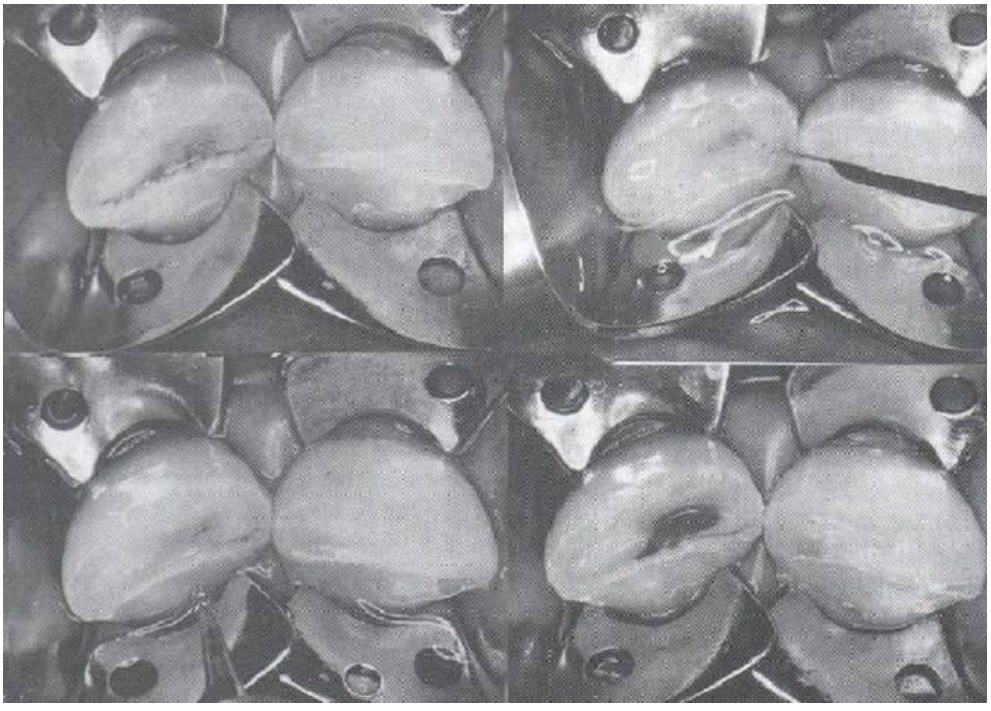
بسبب إمكانية تقليل فرصة تشكيل حاجز نسيجي قاسٍ بسبب وجود خثرة دموية لبية إضافية ، لذلك و تُروى الجرح اللبي بمحلول ملحي عقيم وعلى نحو متواتر حتى الوصول إلى توقف طبيعي للترف ثم يتم تغطية الجرح اللبي بوساطة طبقة من ماءات الكالسيوم. ثم يتم تجفيف ضمادة الجرح باستخدام كرية من القطن العقيم وبعد ذلك يتم إغلاقه بإحكام باستخدام مادة مناسبة.

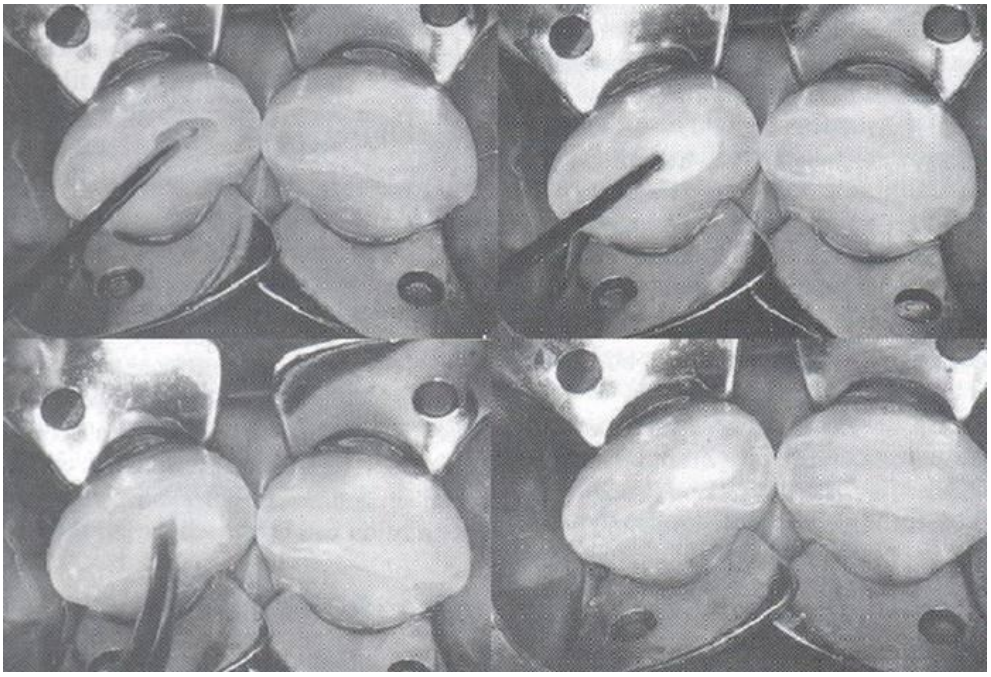
طُّبق البتر اللبي الجزئي على 178 سناً تعاني من مشكلة كسر في التاج. تمت متابعة المرضى سريرياً وبالتصوير الشعاعي لمدة 3–15 سنة، وجد بينهم 169 سناً (95%) قد تعافوا وتشكل حاجز نسيجي قاسي. تمت معالجة معظم هذه الحالات خلال 72 ساعة من تعرضهم للحادث.





الشكل (7)





الشكل (8)

خيار المداواة بعد انكشاف اللب:

تتشابه الطرق العلاجية الثلاث (التغطية اللبية، بتر اللب الجزئي، بتر اللب الكامل) من حيث المبدأ، فالهدف هو نفسه: الحصول على شفاء وتحسن في الجرح اللبي وذلك من أجل حفظ أسنان أساسية سليمة اللب. وتأخذ التغطية اللبية احتمال النجاح الأقل، وعدد حالات الفشل فيها يتزايد مع مرور الوقت.

وقد حصل بتر اللب على توقع أعلى للنجاح، ولكنه إجراء عميق نسبياً بالنسبة لمنطقة عنق السن في الأسنان التي في طور النمو، ومن الأهمية بمكان وجود سماكة نسيج قاسٍ كافية لهذه المنطقة لتفادي كسر السن. وعلى هذا الأساس فقد تم تطوير البتر الجزئي للب.

الإجراءات التي تتضمن وضع ضماد للجرح اللبي على الجزء التاجي من السن (تغطية لبية، بتر جزئي، بتر) تُنفذ على الأسنان الفتية للسماح باكتمال تشكل الجذر. وهذا ما يسمى بـ (التشكل الذروي).

في الأسنان المكتملة الذرى تفضل المعالجة باستئصال اللب وحشو الأقنية الجذرية وهناك سببان رئيسيان لذلك حيث تملك عملية استئصال اللب مع حشو قناة الجذر معدل نجاح

عالي (90–96%) وأيضاً تكون منطقة الجرح متوضعة على نحو ذروي وهذا يسمح لنا بتحري الإنتانات والإلتهابات على نحو مبكر بوساطة التصوير الشعاعي.

وهكذا .. فإن ما ينصح به الآن هو اجراء معالجة لبية جزئية للأسنان الفتية أما المعالجة باستئصال اللب فهي للأسنان كاملة النمو.

10. المواد المستخدمة في المعالجات اللبية المحافظة:

إذا أردنا البحث عن أفضل مادة مستخدمة في هذا النمط من المعالجات لابد من البحث في ميزات وخواص هذه المواد المختلفة، ومن هذه المواد (ماءات الكالسيوم، أكسيد الزنك، اسمنت فوسفات الكالسيوم، اسمنت فوسفات الزنك، البولي كربوكسيلات، المضادات الحيوية، مركبات عوامل النمو، خزف فوسفات الكالسيوم، الراتنج، الإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج، MTA)

على أن تتوفر فيها مجموعة الخصائص وأهمها:

1–تحرض على تشكيل العاج.

2–تحافظ على حيوية اللب.

3–تحرر الفلور لكي تقي من النخور الثانوية.

4–قاتلة للجراثيم أو موقفة لنموها.

5–تلتصق مع العاج.

6–تلتصق مع المادة الترميمية.

7–قادرة على تحمل القوى في أثناء تطبيق الترميم.

8– قادرة على تحمل القوى الوظيفية المطبقة على الترميم.

9–عقيمة.

10– ظليلة على الأشعة.

11– تؤمن سد محكم يمنع تسرب الجراثيم.

ماءات الكالسيوم :

تعدُّ من المواد المهمة وكذلك هي علامة مميزة في هذا النمط من المعالجات. حيث تملك الكثير من الميزات المرغوبة إلا أن نتائج الدراسات الكثيرة حولها كانت متنوعة ومختلفة.

تمتاز بأنها: متقبلة حيوياً على نحو كاف لتوضع بالمقابل من النسج كاللب السني ، وقادرة على تدمير أية بقايا جرثومية في المنطقة (بسبب تشكيلها للوسط القلوي)، كما إن المادة قادرة على تحريض التكلس وتشكيل طبقة من العاج الثانوي في الحفرة.

ولكن بالمقابل: هي سامة على الخلايا المستنبتة، وهي لا تؤدي إلى تنبيه تشكل العاج على وجه الحصر إنما تؤثر على نحو هامشي وضعيف في ذلك، فضلاً عن كونها تؤدي إلى تموت في خلايا اللب، إضافة إلى أنها يمكن أن تنحل تحت الترميمات، وكذلك يمكن أن تفشل عندما تطبق تحت الأملغم نتيجة قوة التكثيف ويمكن أن تشكل فجوة على السطح البيني للعاج والمادة الراتنجية الرابطة، وكذلك إن الجسر العاجي المتشكل مع ماءات الكالسيوم يحوي عيوب نفقية، وهي غير قادرة على تأمين الختم طويل الأمد في حالات التغطية المختلفة حيث أن تحللها تحت الترميمات لن يسمح بتشكل الجسر العاجي وبالآتي سيؤدي إلى نفوذية الجراثيم إلى النسج اللبية وتحريض الخلايا المناعية لتسبب بدورها الإهتياج أو التكلس اللبي مؤدية إلى تراجع أبعاد القناة الجذرية.

الراتنج سريع الإلتصاق والإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج :

لقد كان العلماء اليابانيون هم السباقين في استخدام أنظمة الإلصاق في التغطية اللبية المباشرة وذلك في عام 1980. ولقد شجع على ذلك الأبحاث التمهيدية التي أُجريت على الحيوانات. حيث طُبِّق أنواع عديدة من الراتنجات على تماس مع اللب المنكشف ومن ثم تقييم ردود الفعل النسيجية للب السني وتشكل العاج الدفاعي. وبالرغم من النتائج المرغوبة على أسنان الثديات إلا أنها لم تماثل نظيرتها على أسنان الإنسان. والخلل كان على مستوى التقبل الحيوي، فقد أظهرت المقاطع النسيجية المختلفة ارتشاح الخلايا الإلتهابية (وحيدة النوى ومفصصة النوى ومتعددة النوى والبالعات) وغياب تشكل الجسر العاجي. لا يمكننا التنبؤ بدور هذه المواد في الشفاء اللبي وكما أنها لا تؤمن الظروف البيئية المناسبة لتشكل العاج وكذلك هي لا تساهم في ايقاف النمو الجرثومي على نحو قطعي. وأخيراً إن نجاح هذه المواد مقترن بغياب التلوث الجرثومي.

المركب ثلاثي الأكاسيد المعدنية (Miniral Trioxide Aggregate)

لمحة تاريخية عن الـ MTA:

ظهر اسمنت الـ MineralTrioxideAggregate ويدعى اختصاراً بـ MTA أو ما يعرف باسم تجمع المعادن ثلاثية الأكاسيد كواحدة من أكثر المواد المدهشة و المتعددة الاستعمالات والملائمة حيوياً في هذا العصر .

أول من وصفها الباحث (Lee) عام 1990 .وأول من استخدمها في سد الانثقابات الجذرية الطبيب الإيراني Mahmoud Torabinejad ومساعدوه في جامعة Loma Linda في الولايات المتحدة الأمريكية في عام1993

حصلت الـmta على موافقة منظمة الغذاء والدواء الأمريكية FADفي عام 1998 ويبدو أن هذه المادة تتفوق على المواد الأخرى المستخدمة عند التداخل على النسج العظمية، فهي المادة المرممة الأولى التي تسمح وعلى نحو واضح بتوضع الملاط وتشكل العظم، وقد تسهل إعادة تشكل الرباط حول السني.

تركيب الـ MTA:

المسحوق Powder:العناصر الرئيسية في مسحوق الـ MTA هي مجموعة جزيئات محبة للماء:

- سيليكات ثلاثية الكالسيوم Tricalcium Silicate
- ألومينات ثلاثية الكاسيوم Tricalcium Aluminate
- أكسيد ثلاثي الكالسيوم Tricalcium Oxide
- أكسيد السيليكات Silicate Oxide

السائل Liquid:H2O

Liquid/Powder : 1/3

إن المكون الأساسي للمادة الـ MTA هي السيليكات ثلاثية الكالسيوم، وقد أظهر التحليل الدقيق بوساطة المجهر الإلكتروني لمسحوق الـ MTA أن الشوارد الأساسية المتواجدة فيه هي شوارد الكالسيوم و الفوسفور بنسبة 87% على نحو مشابه للعاج.

كما تحتوي على كميات صغيرة من الأكاسيد المعدنية الأخرى، التي من شأنها تعديل الخواص الفيزيائية و الكيمائية للمادة، مثل أكسيد البزموت Bismuth Oxide والذي يضاف ليجعل المادة ظليلة على الأشعة.

وقد تبين عندما قام Estrela وزملاؤه بمقارنة العناصر الكيماوية المكونة للـ MTA المسوق تجارياً تحت اسمProRoot مع اسمنت Portland توصلوا إلى أن هاتين المادتين لهما نفس العناصر الكيميائية إلا أن الـ MTA تحتوي على البزموت أيضاً .

أنواع الـ MTA:

- الـ MTA البيضاء White MTA
- الـ MTA الرمادية Grey MTA

الفرق هو أن الـ MTA البيضاء خالية من الحديد وماعدا هذا لايوجد فرق بين النوعين

خصائص وميزات الـMTA:

ترتبط الخصائص الفيزيائية للـ MTA بحجم الذرات، ونسبة الماء إلى المسحوق، ودرجة الحرارة، ووجود الرطوبة ، وتعرضها للهواء

تقدر قوة انضغاط مادة الـMTAفي اليوم 21 حوالي 70 ميغاباسكال، وبالآتي تشابه تلك العائدة للـ IRM و Super EBA،ولكن أقل على نحو ملحوظ من قوة انضغاط الأملغم التي تقدر بـ311ميغاباسكال.

و تمتاز هذه المادة بأنها :

- محبة للماء Hydrophilic
- ظليلة على الأشعة Radio-oopaque
- قلويتها عالية Highly alkaline pH حيث يكون phالـ MTA قبل المزج مساوياً 10,2 ويزداد بعد المزج ليصبح 12,5 ولذلك تُعدّ (Bacteriostatic)
- قدرتها ممتازة على الختم وبالآتي انخفاض التسرب الحفافي: إذ تتصلب الـ MTA خلال (4-6) ساعات مع تمدد خفيف يؤدي لختم حفافي رائع ، لذلك تعتبرالـ MTA أفضل مادة مستخدمة في هذه الأيام لإصلاح الإنثقابات .
- ما يميز الـ MTA هو أنها لا تتأثر بالتلوث بالرطوبة والدم، حيث إن وجود أو غياب الدم لا يؤثر في قدرة الختم التي تتمتع بها هذه المادة

استخدمت الـ MTA فعلياً منذ حوالي 8 – 10 سنوات ، وقد حققت نجاحاً باهراً ، وأكدت جميع الأبحاث أن الـ MTA هي المادة المفضلة لسد انثقاب مفترق الجذور وغيره من الأهداف العلاجية التي سنتحدث عنها لاحقاً ويعود ذلك إلى كونها تتميز بالخواص الآتية :

- **الخواص المضادة للجراثيم**Antibacterial Properties

اختبر Torabinejadو زملاؤه عام 1995 التأثير المضاد للجراثيم لكلٍ من الـ MTA و IRM, وsuper EBA تجاه تسعة أنواع من الجراثيم المخيرة وسبعة أنواع جراثيم لاهوائية، فوجدوا أن الـ MTA تمتلك خواص مضادة للجراثيم تجاه خمسة من أصل تسعة جراثيم مخيرة و لكنها لا تمتلك أي تأثير في الجراثيم اللاهوائية.

- **التقبل الحيوي** Biocompatibility

أظهر التحليل المجهري بوساطة المجهر الإلكتروني أن شوارد الكالسيوم والفوسفورهي الشوارد الأساسية المتواجدة في المادة، وبما أنها المكونات الأساسية الموجودة في النسيج الصلب أيضاً، فمن المفترض أنها تلعب الدور الأساسي في خاصية الانسجام الحيوي العائدة للمادة

كما أثبتت الـ MTAأنها :

- غير مسببة للطفرات أو التحول الخلقي .
- أقل سمية مقارنة مع IRM و Super EBA
- المادة الوحيدة التي تسمح بنمو الملاط عليها.
- تحريض تحرير السيتوكين وإنتاج الانترلوكين.
- قابلية انحلالها مهملة.
- كما تبين ومع مرور الوقت أن الـ MTA حرضت ارتشاح التهابي أقل بكثير من غيرها من المواد المستخدمة في سد الانثقابات.

قام Hernandezعام 2005 بمزج MTA مع كلور الهكسيدين 0.12% بدلاً من الماء المقطر وأظهرت النتائج المخبرية ان هذا المزج قلل من فرص تموت الخلايا المولدة لليف والبالعات الكبيرة macrophages and fibroblasts .كما أكد Stoweعام 2004 أن هذا المزيج يمكن أن يحسن من فرص نجاح المعالجات اللبية.

أشار (Duarte) في دراسته عام 2003 إلى أن تحرير MTA لشوارد الكالسيوم يعود الى إماهة أكسيد الكالسيوم CaO المركب الأساسي لـ MTA .وإن وجود الكالسيوم في وسط رطب يحرض على تشكيل ماءات الكالسيوم.

$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$

- **التكيف الحفافي**Marginal Adaptability

لدى مقارنتها مع بقية المواد لم يلاحظ أية فراغات بين MTA وجدران الاقنية العاجية بينما أظهرت عينات المواد الأخرى فراغات تراوحت بين 3.8-14.9 µm

لكون هذه المادة تتصلب ببطء، و بعيداً عن اعتبار هذا الأمر سيئاً، فإن التصلب البطيء هذا يمنع حدوث التقلص التصلبي المميز لمعظم الإسمنتات السنية و المسبب الرئيس للتسرب الحفافي العائد لها.

عادة لا تمتص الـ mta ولا تتحلل وحتى إذا حصل ذلك فإن وجود شوارد الكالسيوم مع السوائل الخلوية تؤدي إلى تشكيل طبقة ارتكاسية مقابل العاج تشبه في بنيتها الهيدركسي أباتيت.

- **قابلية السد**Sealability

تفوقت MTA على جميع المواد الأخرى مثل الأملغم ،IRM ،EBA Super في دراسات التسرب المجهري الجرثومية والصباغية.

- **تأثير التلوث الرطوبي** Moisture Contamination

بالمقارنة مع المواد السابقة تبين أن وجود الدم او غيابه لم يؤثر في قابلية السد للـ MTA.

- **تأثير السّميّة** Cytotoxicity:

أثبتت الـ MTA أنها المادة الأقل سمية المستخدمة في إصلاح الانثقابات عندما قورنت مع الأملغم و SUPER EBA و IRM .

ومن الجدير بالذكر أن من ميزات الـ MTA الأخرى: سهولة المزج وسهولة تطبيقها نسبياً في الحفرة المحضرة وذلك بوساطة مدفع أملغم صغير الحجم أو ما يعرف بحامل الـ MTA.كما يمكن أن تزال أي زوائد تنتج في أثناء العمل بسهولة.

مساوئ الـ MTA

- لا يمكن تطبيق و إنهاء MTA في جلسة واحدة بسبب زمن التصلب الطويل (4-6) ساعات.
- لابد من وضع حشوة مؤقتة كتيمة لمنع انحلال المادة في اللعاب قبل التصلب .
- لا يمكن تقدير مدى تشوه أو انزياح المادة عند استخدامها في الحفر المحضرة في نهاية الجذر.

- يجب صقل سطح المادة بكرية قطنية مبللة بالماء ويمكن ترك الكرية القطنية حتى الجلسة القادمة.
- يجب عدم وضع المادة في مناطق وظيفية لكونها ذات قوة انضغاط منخفضة إذ كانت قوة انضغاط المادة بعد 21 يوم تعادل 70 ميغاباسكال مقارنة مع 311 ميغاباسكال بالنسبة للأملغم كما سبق وذكرنا.
- تصبغ اللثة والغشاء المخاطي عند تطبيق MTA الرمادية.
- صعبة الإزالة.
- التكلفة العالية.

الاستطبابات السريرية للـ MTA:

- الجراحة الذروية Apical Surgery :

إن المساوئ الأساسية للمواد المستخدمة في الحشو الراجع :

- عدم قدرتها على منع خروج المخرشات.
- النقص في التقبل الحيوي.
- عدم قدرتها على تسريع إعادة التشكل للنسج حول الذروية بحيث تعود إلى حالتها الطبيعية قبل المرض.

بالنسبة لـ MTA أثبتت هذه المادة قدرتها على تشكيل طبقة ملاطية ثخينة وكاملة فوق سطح الحشوة ومستمرة مع سطح العاج المقطوع .هذه النتيجة المفاجئة والتي كان يعتقد سابقاً أنها مستحيلة قد فتحت الباب على مصراعيه لإعادة التشكل النسيجي بعد قطع الذروة أكثر من مجرد ترميم للنسج حول السنية الذروية.

- الامتصاص الداخليInternal Resorption:

<u>السبب الرئيسي</u>

- الرض trauma
- التهاب اللب المزمن chronic pulpitis

- المهيجات الجرثومية microbiological irritation

ويكون عادة التشخيص سهلاً، حيث يشاهد تغير في الشكل التشريحي للقناة، مع غياب الأعراض في حالة عدم وجود انثقاب.

التدبير Management

- فتح الحجرة اللبية وإيقاف النزف الشديد.
- وضع ضماد ماءات الكالسيوم لعدة أيام لحل النسج الحبيبية.
- غسل و تشكيل القناة الجذرية.
- عند غياب الأعراض حشي الآفة بـ MTA.

- **الامتصاص الخارجي External Resorption**:

أسبابه:

- الرض.
- المعالجة التقويمية.
- التبييض الداخلي intracoronal bleaching.
- العمليات الجراحية.

- **كسور الجذر العمودية والمعزولة** Isolation & Incomplete Vertical Root Fractures:

يتعلق احتمال النجاح في علاجها على:

- درجة الكسر،
- حيوية اللب،

وتكون صعبة التشخيص.

- **التشكل الذروي Apexification**

- " الأسلوب لتحريض تشكيل حاجز متكلس في ذروة الجذر المفتوحة أو في الأسنان غير الحية وغير مكتملة الجذور ذات التطور الذروي المستمر ".
- إن معالجة الأسنان غير مكتملة الذروة من أصعب المشكلات في المداواة اللبية.
- ماءات الكالسيوم كانت الخيار الأول للمعالجة.

تقنية السد الذروي بوساطة MTA

- هي الحشو بجلسة واحدة بعد تطهير القناة لفترة قصيرة بماءات الكالسيوم .
- تبدي الـ MTA قدرة ختم جيدة، وتكيفاً حفافياً جيداً، ودرجة عالية من التأقلم الحيوي، ومدة تصلب معقولة.
- يجب أن يسبق تطبيق الـ MTA تطبيق ضمادات مؤقتة من ماءات الكالسيوم لإنقاص التلوث الجرثومي في السن .

تفسير السد الذروي بـ MTA

1. القدرة على السد المحكم الممتاز.
2. التوافق الحيوي.
3. القلوية العالية.
4. المقدرة على جذب الخلايا الأرومة و تأسيس بيئة مناسبة لتشكل الملاط.
5. تأثيرها في اتصال الملاط بالعظم.
6. تحريضها على الالتصاق و التكاثر الخلوي.
7. تحريض عبور الفوسفاتاز القلوية و ذلك عن طريق الخلايا مصورات الليف.

- **إصلاح الانثقابات Perforations Repairing**

هي ممرات اصطناعية تؤدي إلى اتصال اللب السني مع المسافة الرباطية وذلك عندما لا يتقيد الطبيب بالتعليمات الواجب اتباعها في أثناء فتح الحجرة اللبية.

مواد سد الانثقاب:

- Amalgam
- GIC
- MTA
- EBA
- IRM

- بتر اللب في الأسنان الدائمة والمؤقتة:

يوجد اختلاف في الدراسات حول المادة الأنسب لبتر لب الأرحاء المؤقتة ؟؟؟

- formocresol
- ferricsulphate
- MTA
- calcium hydroxide
- zinc oxide eugenol

الفورموكريزول:

- يتركب من35% كريزول و19% فورم ألدهيدضمن حامل من الماء والغليسرين.
- في الأسنان المؤقتة:
  - تثبيت النسيج اللبي،
  - لا يتشكل جسر عاجي.
- في الأسنان الدائمة :
  - امتصاص داخلي،
  - تكلسات،

- نسيج حبيبي.

- لكنه:
  - يعطي النتائج الأفضل سريرياً و شعاعياً .
  - سام ويسبب الطفرات .

MTA:

- الرمادية أفضل من البيضاء.
- تلون الأسنان.
- تكلس اللب وانسداد الأقنية.

في الأرحاء الدائمة الفتية: أظهرت دراسة AlahRashi 2003 تفوق MTA على Dycal (معجون ماءات الكالسيوم) في المساعدة على شفاء اللب بعد عملية بتر اللب الحي وكانت نسبة النجاح بعد سنة :97.44% لمادة MTA مقابل84.62% لمادة Dycal .

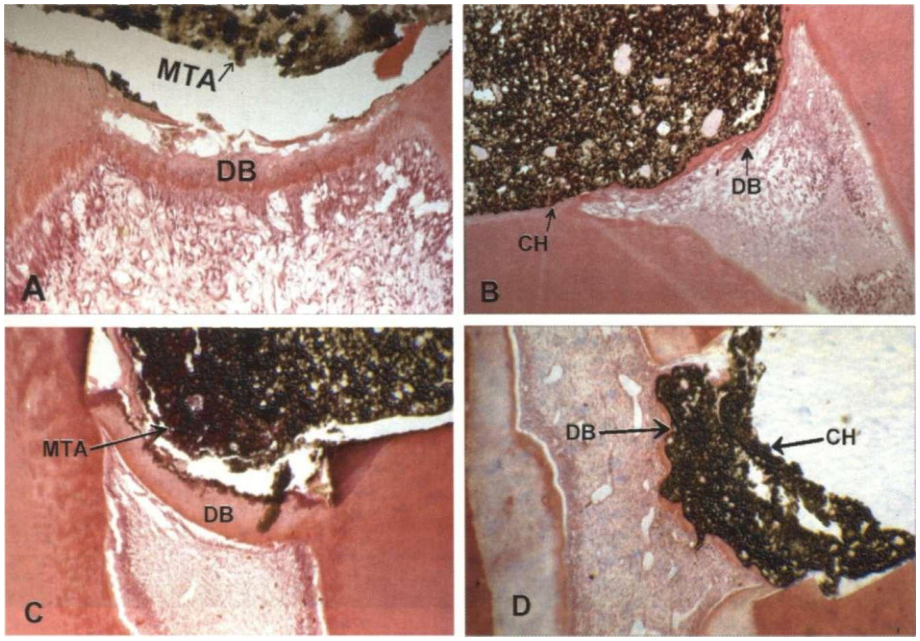
- **التغطية اللبيةPulp Capping:**

في دراسة مخبرية لـ Roberto Holland وآخرون طبقت على أسنان كلٌّهماب من أجل مقارنة *بين* استخدام الـ mtaواسمنت portlandللتغطية اللبية بينوا أن الـ mta أدت إلى :

- تشكل كامل للجسر العاجي دون أية ردود فعل التهابية تذكر.
- تنوعت الجسور العاجية المتشكلة في ثخانتها.
- وأبدت جميعها وجود منطقة تكلس غير نظامية تتوضع في أكثر جزء تاجي من الجسر.

كانت كل الجسور المتشكلة أنبوبية ومتصلة مع العاج الجانبي الناتج عن المعالجة، كما كانت مستمرة من دون انقطاع إلا أن بعضها أبدى عيوباً على شكل نفيقات لكن هذه النفيقات كانت تنغلق في جزئها التاجي، كما حرضت الـ mta على تشكل طبقة جديدة من خلايا الاودنتوبلاست.

MTA مادة حديثة جديرة بالبحث والدراسة ورغم أنها أظهرت نجاحات ملفتة في الكثير من الاستطبابات إلا أنها في النهاية ليست :"دواء لكل داء".



الشكل (9)

مقارنة نسيجية بين ال MTA و ماءات الكالسيوم في تشكيل الجسر العاجي (DB)

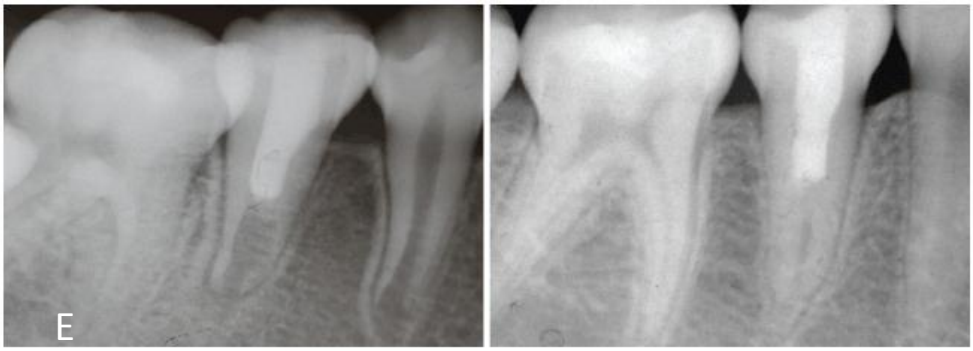
أ- نلاحظ تشكلاً ملفتاً للجسر العاجي بعد أسبوع من تطبيق الMTA .

ب-الجسر العاجي المتشكل تحت ماءات الكالسيوم (بعد أسبوعين) .

ت- تشكل ممتاز للجسر تحت الMTA (بعد 4 أسابيع).

ث- الجسر العاجي تحت ماءات الكالسيوم (بعد 8 أسابيع).

11. حالات سريرية:



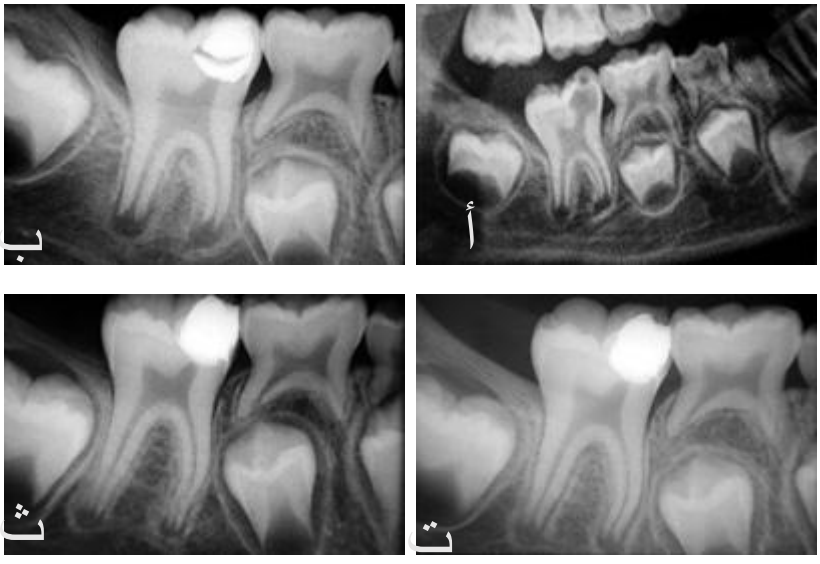
الشكل (10)

بتر لب لدى الأسنان الدائمة الفتية باستخدام الـMTA .

–صورة شعاعية لفتاة عمرها 10 سنوات تُظهر وجود نخر متقدم على ضاحك سفلي. من خلال الفحوص السريرية والشعاعية شخِّصت الالتهاب اللبي على أنه ردود. ومن ثم أجري بتر اللب وتطبيق الـMTA .

–بعد 18 شهر من المراقبة. السن خالي من الأعراض والمنطقة حول الذروة طبيعية.

– التوالد الذروي واكتمال تشكل الجذر.



الشكل (11)

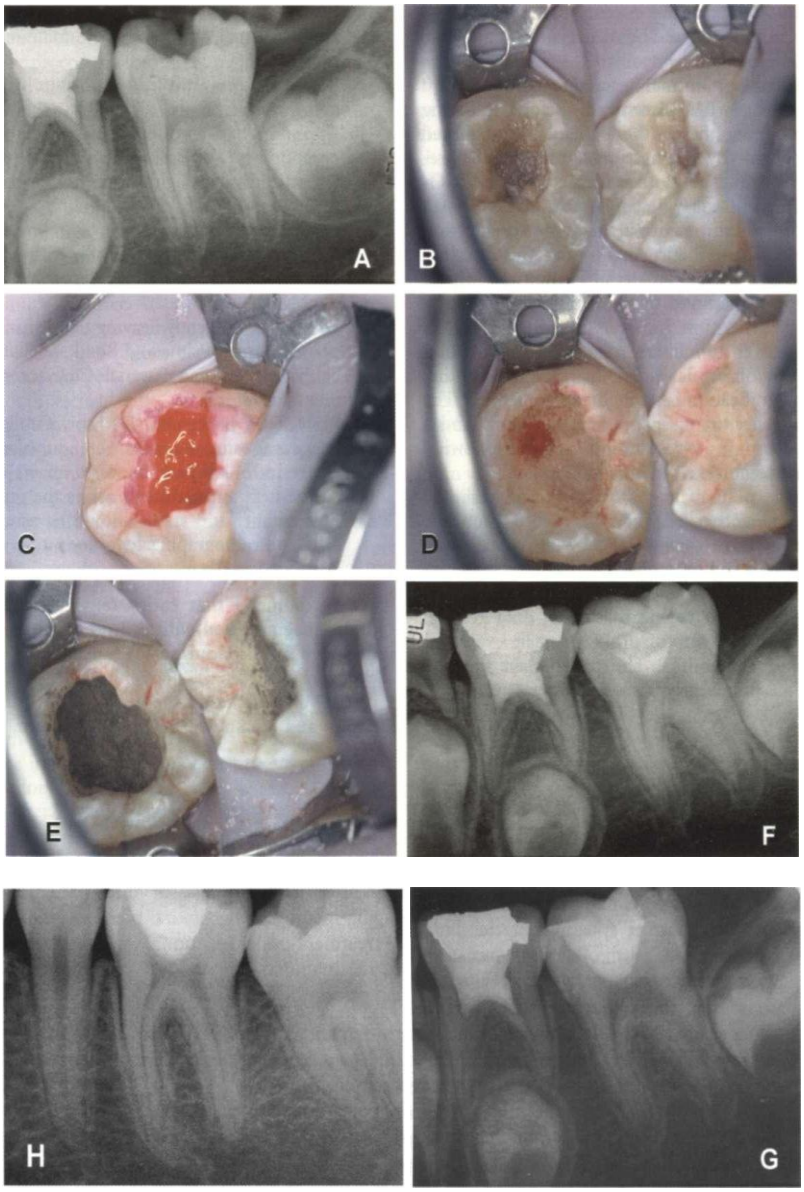
أ- صورة شعاعية تشخيصية لرحى أولى دائمة سفلية طفل بعمر 6سنوات الحدبة الأنسية منخورة من دون وجود أعراض سريرية

ب- حدث انكشاف لبي في القرن الأنسي في أثناء تجريف النخر وتمت التغطية بـMTA والترميم باسمنت مرحلي.

ت- بعد فترة مراقبة 7 أشهر.

ث- بعد 15 شهر.

ج- بعد سنتين.



الشكل (12)

أظهر الفحص السريري والشعاعي ضرورة إجراء تغطية لبية مباشرة على الرحى الأولى السفلية اليسرى لمريض عمره 7 سنوات

أ- تُظهر الصورة الشعاعية وجود نخر وعدم اكتمال الذروة.

ب-تطبيق الحاجز المطاطي، وتطبيق الصبغة الكاشفة للنخر بعد إزالة الميناء المتهتك .

ت- انكشاف لبي بمقدار 2 ملم وذلك بعد إزالة النخر ثم الإرقاء بـNaOCL .

ث– تطبيق الـMTA بسماكة 2,5ملم على اللب المنكشف.

ج– صورة شعاعية لل MTA والكرية القطنية المطبقة فوقها وللحشوة المؤقتة وذلك بعد عشرة أيام من إجراء التغطية اللبية المباشرة.

أ- صورة شعاعية بعد أربع أشهر حيث نلاحظ اكتمال الذروة (المريض أصبح عمره 8 سنوات). واختبار ال CO_2 طبيعي .

الفصل الثاني

مصادر الرطوبة في الحفرة الفموية ووسائل السيطرة عليها

1. المقدمة

إحدى أهم مهام مساعد طبيب الأسنان، هي الحفاظ على حقل عمل خالي من اللعاب، الدم، الماء، والفضلات الناجمة عن تحضير الأسنان والإجراءات الأخرى المجراة داخل الفم.

عند الحصول على مثل هذا الحقل النظيف، فإن الطبيب سيحظى برؤية أفضل، ويعمل بفاعلية أكبر، مع التقليل من إمكانية انتقال الإنتانات، وتوفير راحة أكبر للمريض.

المصادر الأساسية للرطوبة في الحفرة الفموية Moisture Sources in the Oral Cavity

2. مصادر الرطوبة في الحفرة الفموية

اللعابSaliva:

يشكل إفراز اللعاب سواء كان طبيعياً أم غزيراً إحدى العقبات الأساسية في تحقيق معالجة سليمة وصحيحة.

يفرز اللعاب من الغدد اللعابية الكبيرة والغدد اللعابية الصغيرة.

الغدد اللعابية الكبيرة:

الغدة النكفيةParotid Gland:

أكبرها حجما تقع على جانب الوجه والجزء العلوي من العنق في كل جانب، تحت مجرى السمع الظاهر، ممتدةً من الرأد في الأمام إلى الناتئ الخشائي في الخلف، إفرازها غالباً في المقام الأول مصلي (صورة 1).

تفرغ هذه الغدة مفرزاتها عن طريق قناة ستنسون (طولها 5 سم) التي تبدأ من منتصف الحافة الأمامية للغدة النكفية وتسير للأمام فوق العضلة الماضغة، عند الحافة الأمامية لهذه العضلة تتجه القناة داخلياً مخترقة أربع طبقات من الخدلتنفتح داخل الفم عند عنق الرحى الأولى أو الثانية العلوية. تتغذى شريانياً من فروع السباتي الظاهر

التعصيب:

نظير الودي من العصب الأذني الصدغيauriculotemporal، الودي من الضفيرة الودية حول الشريان السباتي الظاهر، حسياً من: العصب الأذني الصدغي، العصب الأذني الكبير great auricular nerve (C2–C3)، C2 يعصب حسياً اللفافة النكفية(صورة).

الغدة تحت الفكSubmandibular Gland:

تقع نصف حجم الغدة النكفية تحت الفك في الجزء الأمامي من مثلث العضلة ذات البطنين (المثلث تحت الفك السفلي)digastric triangle. تتكون من جزأين، كبير سطحي وأصغر عميق واللذان يتوضعان سطحياً وعميقاً بالنسبة للعضلة الضرسية اللامية mylohyoid muscle على الترتيب. يتصل الجزآن مع بعضهما على الحافة الخلفية للعضلة الضرسية اللامية (صورة13).

وتفرغ هذه الغدة مفرزاتها (مختلطة مصلية–مخاطية) عن طريق قناة وارتون (طولها 5 سم تقريباً) تبدأ من النهاية الأمامية للجزء العميق وتسير للأمام والأنسي على العضلة اللامية اللسانية تحت العضلة الضرسية اللامية. عند الحافة الأمامية للعضلة اللامية اللسانية تُقاطع العصب اللساني من الوحشي للأنسي. تتابع مسيرها بين الغدة تحت اللسان والعضلة الذقنية اللسانيةgenioglossus muscle، وتكون متوضعة هنا تماماً تحتالغشاء المخاطي للحفرة الفموية. أخيراً تفتح في الحفرة الفموية عند قمة حليمة تحت لسانية على جانب لجام اللسان.

تتغذى شريانياً من:

1- فروع من الشريان الوجهيfacial artery.

2- فروع من الشريان اللسانيlingual artery.

أما الأوردة فتسير موافقة للشرايين المغذية للغدة لتصب في الوريد الوداجي الباطن.

التعصيب

<u>نظير الودي:</u> ألياف ما قبل العقدة تأتي تباعاً من خلال الأعصاب: الوجهيfacial nerve، حبل الطبلchorda tympani، اللسانيlingual nerve ومنها إلى العقدة تحت الفك. ألياف ما بعد العقدة تتجه مباشرة من خلايا العقدة تحت الفك إلى الغدة.

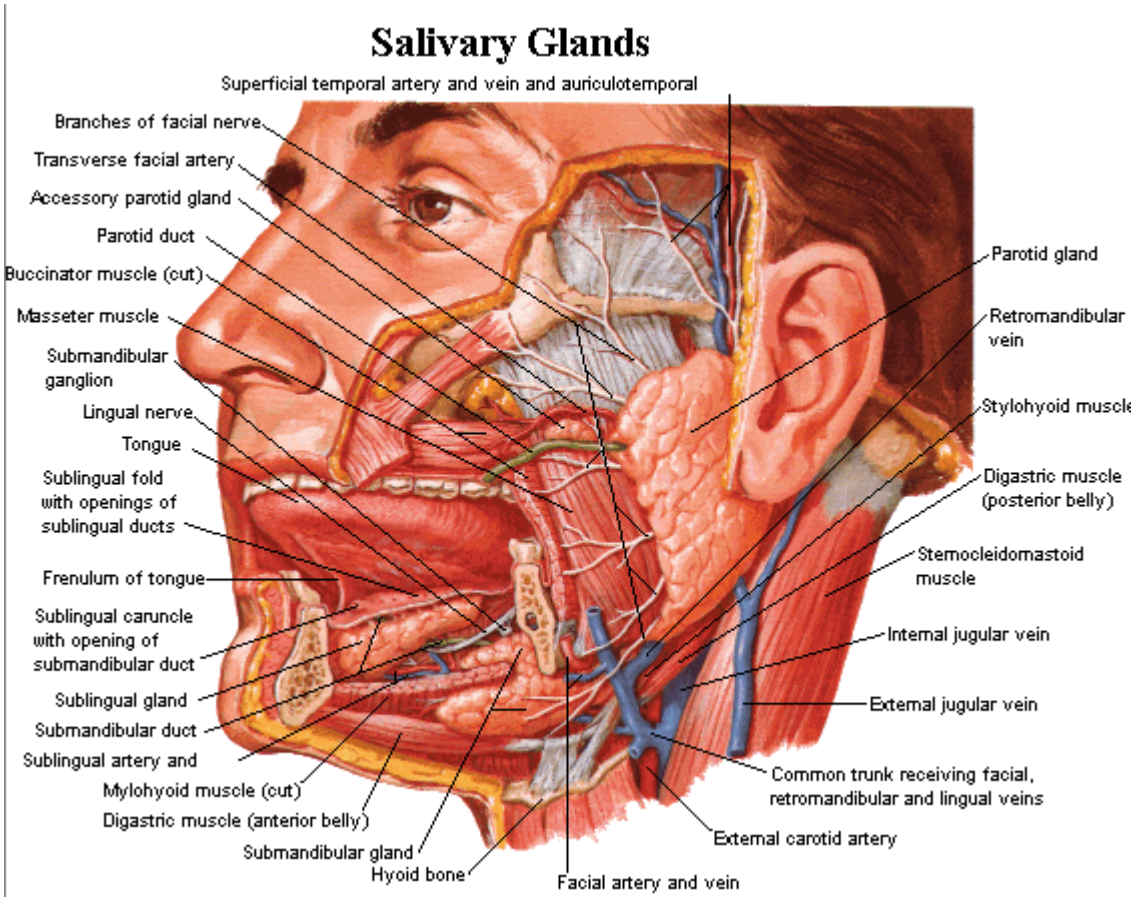
الودي: من الضفيرة حول الشريان الوجهي متشكلة من الألياف ما بعد العقدة القادمة من العقدة الودية الرقبية العلويةsuperior cervical sympathetic ganglion.

حسياً: من العصب اللسانيlingual nerve.

الغدة تحت اللسانSublingual Gland:

الأصغر بين الغدد اللعابية الكبيرة وتقع مباشرةً تحت مخاطية قاع الفم. لوزية الشكل وتتوضع في الحفرة تحت اللسانيةsublingual fossa على الوجه الداخلي من جسم الفك. تنفصل عن قاعدة اللسان بقناة الغدة تحت الفك.تفرغ إفرازها المخاطي في المقام الأول عبر 10-15 أقنية تنفتح في الحفرة الفموية في الطية تحت اللسانيةsublingual fold أكبره قناة بارتولين، بعض الأقنية قد تصب في قناة الغدة تحت الفك (صورة 13).

التوعية والتعصيب هو نفسه للغدة تحت الفك ما عدا الألياف النظير ودية ما بعد العقدة محمولة بالعصب اللساني.



الشكل (13)

الغدد اللعابية الصغيرةMinor Salivary Gland:

قريب من 600–1000 غدة يتراوح حجمها من 1 إلى 5 مم، تبطن الحفرة الفموية والبلعوم الفموي. تتواجد معظمها في الشفاه، اللسانويشغل بعضها القسم الخلفي للحواف الجانبية للسان وتدعى بغدد ويبر (Weber)، وبعضهم الآخر يتوضع على الوجه السفلي للسان قرب قمته وتسمى غدد بلاندن نون، المخاطية الخدية (وفي العضلة المبوقة وتسمى بالغدد الدهليزية)، والحنكفي القسم الخلفي من قبة الحنك (الغدد الحنكية). لكنها قد تتواجد أيضاً في اللوزاتtonsils، لسان المزمارsupraglottis، الجيوب حول الأنفيةparanasal sinuses. لكل غدة قناة مفردة تفرز اللعاب مباشرة في الحفرة الفموية،والذي قد يكون مصلياً، مخاطياً، أو مختلطاً.

الألياف نظير الودية ما بعد العقدة تأتي على نحو رئيسي من العصب اللساني. من ناحية أخرى فإن الأعصاب الحنكية تخرج من العقدة الوتدية الحنكية لتعصب الغدد الحنكية العلوية. المنطقة من الحفرة الفموية التي تحوي هذه الغدد هي التي تحدد التروية الدموية والنزح الوريدي واللمفاوي للغدد. كما أن أياً من هذه المواقع يمكن أن يكون مصدر للأورام الغدية.

السائل اللثوي الموجود في الميزاب اللثويGingival Fluid:

يفرز على نحو مستمر من النسيج الضام للثة ويصل للميزاب عبر البشرة الميزابية وبشرة الارتباط.

خصائصه (وظائفه):

1-يسهم في عملية التنظيف الميكانيكي للميزاب.

2-له خصائص مضادة للجراثيم وأنزيمات وأجسام ضدية تؤمن مقاومة اللثة للالتهابات.

3-يحتوي بروتينات مصورية (بلازمية) تزيد من التصاق الارتباط البشري مع السن.

4-ينطرح من خلاله العديد من الصادات الحيوية وبتراكيز كبيرة مما يساعد على الحد من الالتهابات حيث يصل تركيز الصاد الحيوي في السائل اللثوي إلى ثلاثة وأحياناً سبعة أضعاف تركيزه في الدم.

5-يعد مصدراً لتغذية جراثيم اللويحة تحت اللثوية بعد تشكلها.

يزداد إفراز السائل اللثوي:

1- في أثناء المضغ.

2- عندما تكون النسج اللثوية ملتهبة.

3- في أثناء فترة الحمل.

4- عند النساء اللواتي يتناولن حبوب منع الحمل.

5- خلال التحريض الميكانيكي للنسج اللثوية.

حيث تعزى هذه الزيادة في الإفراز إلى الاستجابة الالتهابية المتفاقمة ضد المخرشات الموضعية المرافقة لهذه التغيرات.

يعد السائل اللثوي عموماً كنتحة التهابية بسبب احتوائه على الدوام على الجراثيم وبالآتي وجود الأجسام الضدية فيه على نحو مستمر للسيطرة على الحالة.

بخار الماء الناجم عن هواء الزفيرWater Vapor in Exhaled Air:

يُنتج الجسم البشري الطاقة من التفاعلات داخل الخلوية المنتجة للطاقة بوجود الأوكسجين الذي يحصل عليه من عملية الشهيق، ويكون نواتج هذه التفاعلات ثاني أكسيد الكربون والماء واللذان ينطلقان على نحو غازي إلى خارج الجسم بعملية الزفير.

يتكون هواء الشهيق من: 78% آزوت، 21% أوكسجين، و0.04% ثاني أكسيد الكربون و0.96% بخار الماء وغازات أخرى.

في حين تصبح هذه النسب في هواء الزفير:

78% آزوت يبقى على حاله لأن الجسم البشري لا يستهلك ولا ينتج النيتروجين.

16% أوكسجين ما تبقى بعد أخذ الجسم ما يحتاجه منه.

3 % بخار ماء ناتج عن عمليات الاستقلاب وإنتاج الطاقة.

4 % ثاني أكسيد الكربون منتج من عمليات إنتاج الطاقة.

تتجلى هذه النسبة العالية من بخار الماء في مجال طب الأسنان عن طريق تشويش سطح المرآة السنية، وإعاقة الرؤية، والحاجة المستمرة لمسح المرآة السنية كل فترة زمنية معينة.

يمكن التغلب على هذه المشكلة بتطبيق الحاجز المطاطيRubber Damوهو الوحيد من بين وسائل السيطرة على الرطوبة الفموية القادر على تحييد هذا المصدر للرطوبة، حيث يعزل السن على نحو كامل عن باقي الحفرة الفموية، ويعزز التنفس من الحفرة الأنفية.

رذاذ القبضاتHandpieces Water Coolant:

وصولاً إلى يومنا هذا، فإن استخدامات طبيب الأسنان للقبضات عالية أو منخفضة السرعة في ازدياد، قد تصل سرعاتها حتى 500 ألف دورة في الدقيقة. عند تطبيق السنابل بمثل هذه السرعات العالية على الأسنان، فإن الاحتكاك بينها وبين الأسنان يولد درجات حرارة عالية، تسبب ارتفاع درجة حرارة الأسنان مما يسبب أذية للب السني والنسج الصلبة والرخوة للأسنان والفم. مما تطلب إدخال في تصميم القبضات وسائل للتبريد ومنع ارتفاع الحرارة. وسيلة التبريد

التي تم استخدامها هي الماء الذي يتم ضخه عبر فتحات في القبضات تتراوح من ثلاث إلى عشر فتحات تضخ الماء باتجاه نقطة التماس بين السنبلة وسطح السن. يصل معدل الضخ في القبضات ذات فتحة الماء الوحيدة إلى 42.38 مل/الدقيقة، و34.31 مل/الدقيق في القبضات ذات الفتحتين، و30.44 مل/الدقيقة في القبضات ذات الثلاث فتحات.

هذا المعدل من الضخ والكمية من الماء المنطلقة وبمعدل وسطي 29.48 مل/الدقيقة من القبضة ستؤدي إلى امتلاء الحفرة الفموية بالسائل خلال ثوانٍ معدودة، ويتراوح ما ينتج عنه بالحد الأدنى من إعاقة للرؤية إلى الحد الأعلى وهو فشل المعالجة.

3. مزايا السيطرة على الرطوبة Advantages of Moisture Control

إن معظم عمليات مداواة الأسنان تتطلب توفير ساحة عمل جافة في أثناء العمل من أجل توفير رؤية واضحة وجدران نظيفة وإعطاء خواص جيدة للمواد السنية.

يعد الحرص على جفاف ساحة العمل من الأولويات المهمة التي يشترط تحقيقها وذلك لما يوفره للطبيب من المزايا الآتية:

1-الرؤية الجيدة للطبيب المعالج وذلك عن طريق توضيح ساحة العمل ورؤية كافة تفاصيل الحجرة اللبية والتي تساعد في تحضير الأقنية بالشكل الملائم وتحقيق الشكل الخاص بها، مما يضمن نجاح المعالجة.

2-تهيئة حفرة سنية نظيفة وخالية من التلوث والانتان مما يقلل من الاختلاطات الآتية للمعالجة.

3-سهولة الكشف عن الإصابات السنية ووضع خطة علاجية مبكرة ووقائية بغية السيطرة على الأمراض اللبية والحد من انتشارها ومنع حدوث مضاعفات التهابية.

4-تمكين المواد المرممة من بلوغ الحد الأعظمي والإيجابي من خصائصها المتنوعة مثل الفيزيائية والكيميائية والميكانيكية مما ينعكس إيجابيا على الأداء السريري للمادة من حيث صمودها داخل الحفرة الفموية وقيامها بوظائفها المختلفة التجميلية والمضغية وغيرها.

5-تسهيل حدوث الانطباق داخل تفاصيل السن وتأمين انطباق جيد بين المادة المرممة وجدران السن من جهة والمواد المبطنة والمواد المرممة من جهة أخرى.

6-الإقلال من خطر التلوث بالرطوبة واللعاب الحاوي على الجراثيم التي قد تكون سببا في حدوث أذية لبية.

4. الوسائل المستخدمة في السيطرة على الرطوبة Moisture Controlling Methods

لنقرر أن هذه الوسيلة ناجعة وجيدة في السيطرة على الرطوبة هناك بعض المعايير التي يجب أن تكون متوفرة، من هذه المعايير:

1- سهلة التطبيق ولا تؤذي النسج الصلبة والرخوة.

2- مريحة للمريض.

3- تؤمن ابعاداً جيداً للنسج مما يعطي رؤية واضحة للمعالج.

4- تمنع انتقال الإنتانات.

5- عزل المنطقة المطلوبة.

6- متقبلة حيوياً.

سنتكلم الآن عن هذه الوسائل:

مثبطات اللعاب ومواد التخدير Antisialogogues and Anesthetics:

الأدويةDrugs:

نادراً ما ينصح باستعمال الأدوية في مداواة الأسنان، أما المادة الدوائية التي تستخدم للسيطرة على المفرزات اللعابية والقصبية هي مادة كبريتات الأتروبين. يؤثر الأتروبين على الألياف المنبهة خلف العقدية وهذا التأثير يثبط الإفرازات اللعابية والشعبية

وقد تسبب الجرعات العادية آثاراً جانبية غير مرغوب فيها، وقد تشير إلى ضرورة وقف استعماله.

من هذه الآثار:

1- توسع حدقة العين.

2- تسرع ضربات القلب.

3- انحباس البول.

4- شلل في المطابقة البصرية.

5- تثبيط الغدد العرقية مع جفاف وسخونة الجلد.

إن الأتروبين والمستحضرات الدوائية المشابهة له لا يمكن استعمالها عند المرأة المرضع لأن القسم الأكبر يتم طرحه عبر الحليب مما يؤثر في الطفل الرضيع ولا يستخدم عند المرضى المصابين باضطرابات قلبية أو الزرقGlaucoma أو المرضى المصابين بمتلازمة داون.

الجرعة الاعتيادية للبالغ من 0.25 إلى 1 ملغ تعطى عن طريق الفم قبل العملية بساعة أو ساعتين وتختلف مدة التأثير وتستغرق عادة 4 ساعات تقريباً وعند إعطاء الأتروبين يجب إعلام المريض عن التفاعلات المتوقعة ومدتها.

يعطى **بروميد ميتاتيلين (Banthine) Methatheline Bromide** قبل الإجراءات العلاجية من 30 إلى 45 دقيقة عن طريق الفم بجرعة 50 ملغ ويدوم تأثيره لمدة تتراوح بين 4 ساعات إلى 6 ساعات، وله تأثير مشابه للأتروبين فهو مثبط للعاب وله آثار جانبية تماثل تلك التي تظهر مع الأتروبين ولكن من النادر أن تظهر هذه التأثيرات من الجرعات الدوائية الأولى.

يعمل **محلول بيلامن دونا belladonna tincture** من 10-12 نقطة فموية خلال مدة من 2.5 إلى 3 ساعات على خفض تدفق الغدد اللعابية وهو مماثل للأتروبين، من حيث الدواعي والتأثير والتفاعلات والاحتياطات.

المواد المخدرة Anesthetics:

يمكن إنجاز معظم المعالجات الترميمية بمن دون الحاجة إلى التخدير، لكن في بعض الأحيان وجد أن إجراء التخدير يكون ضروريا وذلك من أجل تخفيف اضطراب المريض وقلقه والإحساس بالألم مما يجعل المريض أكثر استرخاءً وأقل تأثراً بالعمليات الخاصة بالتهيئة والترميم وأقل تأثراً بالعوامل المحرضة لإفراز اللعاب ويكون لكل ما تقدم تأثير من الناحية السريرية يتجلى بانخفاض كمية اللعاب المفرزة داخل الحفرة الفموية.

المواد الماصة للعاب Saliva Absorbing Materials:

هناك بعض المواد التي تتمتع بخاصية امتصاص اللعاب مثل الكريات أو اللفافات القطنية CottonRolls والأقماع الورقية المستخدمة في تجفيف الأقنية الجذرية والرقاقات السيليلوزية CelluloseWafers والاسفنجيات Spongesوتعد هذه المواد مفيدة وتفي بالغرض إلى حد ما في الحالات التي لا يكون من المطلوب فيها تأمين جفاف تام وهي تستخدم لفترات زمنية قصيرة.

اللفافات القطنية Cotton Rolls:

من الضروري خلال المعالجات اللبية الحصول على بيئة جافة ونظيفة.عندما لا يكون الحاجز المطاطي متاحاً، تستخدم اللفافات القطنية للسيطرة على الرطوبة في المنطقة المعالجة.

مزايا اللفافات القطنية:

1- سريعة التطبيق.

2- سهلة الاستعمال والاستخدام.

3- لا تتطلب تجهيزات إضافية.

4- تتوفر بمقاسات مختلفة ومرنة بحيث تتكيف مع مناطق الفم.

5- متقبلة على نحو أكبر من الحاجز المطاطي عند المرضى غير المتقبلين للحاجز.

مساوئ اللفافات القطنية:

1- لا تؤمن عزلاً كاملاً.

2- لا تحمي المريض من الرذاذ أووصول الفضلات إلى البلعوم.

3- عند عدم إزالتها بطريقة مناسبة، ربما تلتصق اللفافات القطنية الجافة إلى المخاطية الفموية وتسبب لها الرض.

4- يجب استبدالها بسبب التشبع بالسوائل الفموية.

5- إبعاد قليل للنسج.

يجب أن نحفظ دائما في مخيلتنا الأماكن التشريحية لفوهات الغدد اللعابية الكبيرة والمفرزة للعاب من أجل وضع اللفافات القطنية على تلك الفوهات أو إلى أقرب نقطة من المنشأ الأصلي.

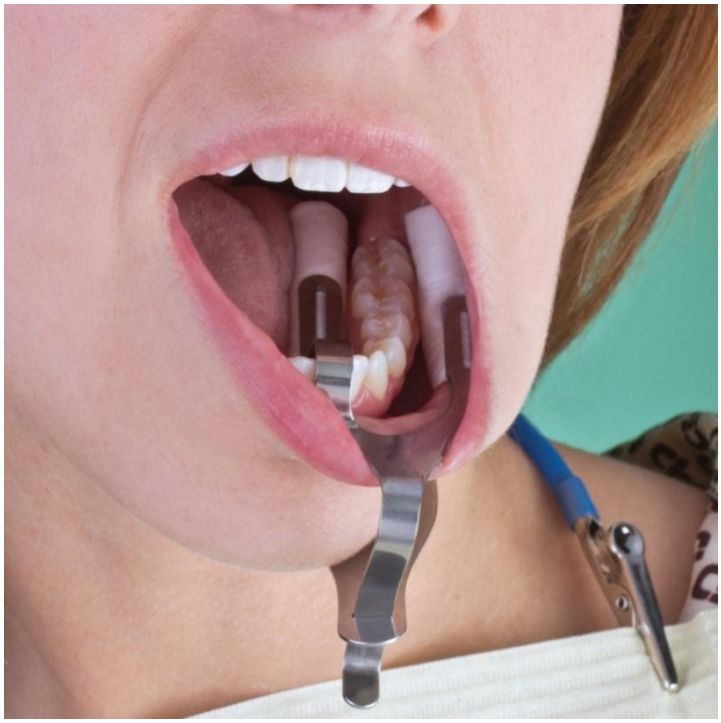
انطلاقاً من هذا المبدأ فمن أجل التداخل على الفك العلوي يجب وضع لفافة قطنية بالقرب من فوهة قناة ستنسون للجانب المعالج.

أما من أجل الفك السفلي يجب وضع ثلاث لفافات قطنية:

الأولى مقابلة لفوهة ستينسون للجانب المعالج.

والثانية والثالثة على جانبي السن المراد معالجتها بالإضافة إلى ماصة اللعاب.

هناك آلة تسمى ماسكة اللفافات القطنيةCotton rolls Holderعبارة عن قطعتين معدنيتين متصلتين بوساطة نابض، تستند القطعة الأولى على ذقن المريض والثانية تغطي اللسان وتمنعه من الحركة، وبالوقت نفسه تثبت لفافة قطنية على الجانب اللساني، وميزة ماسكة اللفافات القطنية أنها تبعد الخدود واللسان قليلاً عن الأسنان مما يساعد على الرؤية الجيدة والمدخل الملائم (صورة 14).



الشكل (14)

أهم الحالات التي يمكن الاكتفاء باللفافات القطنية لوحدها في تحقيق العزل اللعابي هي:

1- إجراء الفحص والتشخيص السريري للحفرة الفموية.

2- تلميع الحشوات السنية.

3- إجراء تطبيقات موضعية للفلور (المس الفلوري).

4- تحضير لأخذ الطبعات.

5- إلصاق التيجان والجسور والحشوات المصبوبة.

6- تنظيف الأسنان.

7- تطبيق المواد السادة للشقوق والوهاد الميتائية.

في بعض الأفواه يمكننا التوصل إلى جفاف مقبول باستعمال لفافات قطنية بالمشاركة مع ماصة اللعاب، والمساعدة هي المسؤولة عن مساعدة الطبيب من أجل حفظ الوسط جافاً، ويكون ذلك بوجود لفافات قطنية إضافية، يتم استبدالها حسب رغبة الطبيب، فعلى المساعدة استعمال بخاخ الهواء، للمساعدة في الحفاظ على المنطقة جافة، ومرآة نظيفة من البقايا.

Dry Angles:

هي وسادة مثلثية الشكل، تساعد على عزل المناطق الخلفية في كل من القوسين السنيتين العلوية والسفلية. توضع على المخاطية الخدية فوق فوهة قناة ستينسون. تمنع هذه الوسادات سيلان اللعاب وتخمي النسج في المنطقة. يجب استبدال الوسادات المشبعة إذا كان ذلك ضرورياً قبل انتهاء المعالجة. لإزالتها يجب ترطيب الوسادة قبل فصلها عن النسج .

الشكل (15)

خيوط التبعيد اللثوي Retraction Cords:

يمكن استخدام خيط الإبعاد retractioncord مع مادة قابضة Hemodent في الميزاب اللثوي، ليساعد على التحكم بالتسرب أو النزف أو كليهما وقبل وضع الخيط تعزل المنطقة باللفافات القطنية ويجفف الدهليز (صورة 3).

الشكل (16)

واقي البلعوم Throat Shield:

هي قطعة شاش تفرس وتمدد فوق اللسان والجزء الخلفي من الفم. مفيدة عند التداخل على أسنان الفك العلوي، وتمنع استنشاق أو ابتلاع الفضلات ومنتجات التحضير وسوائل الإرواء. وهي مفيدة عند التجربة السريرية للتعويضات الثابتة (صورة 5).

الشكل (17)

أجهزة التفريغ الفمويةOral Evacuation Systems:

ماصات اللعاب Saliva Ejectors:

هي أداة صغيرة تشبه القشة تستخدم خلال معظم المعالجات السنية. إن الدور الرئيسي لماصة اللعاب هي عدم السماح للعاب المريض بالتجمع في قاع الفم، وهي ذات طاقة محدودة وعملها بطيء فهي لا تستطيع امتصاص الكمية الكبيرة من الماء التي تقذفها رأس القبضة التوربينية، فهي بذلك لا تؤمن عزلاً لعابياً جيداً عند استخدامها بمفردها في عملية العزل لذلك يجب استخدامها بالاشتراك مع اللفافات القطنية والحاجز المطاطي لما لها من دور مرموق في تدعيم هذه الوسائل العازلة وتمكينها من أداء وظيفتها على الوجه الأكمل.

هناك نوعان من الماصات:

- ماصات برأس مطاطي أو بلاستيكي مرن نسبياً رخيصة متوفرة في الأسواق تستعمل لمرة واحدة وتتميز بمرونتها ويمكن احنائها بالأصابع.
- ماصات برأس معدني غالباً ما تكون حادة عند فتحتها الرأسية ويؤدي تطبيقها إلى امتصاص الأنسجة الرخوة لقاع الفم محدثة نزفاً أو جرحا حقيقاً في هذه الأنسجة.

الهدف من استخدام ماصة اللعاب:

1- المساعدة في الحفاظ على حقل عمل جاف خلال المعالجات اللبية.

2- منع تجمع اللعاب والرطوبة تحت الحاجز المطاطي.

3- منع المريض من ابتلاع اللعاب والماء المتجمع.

4- السماح للمواد السنية بأن تطبق في بيئة جافة.

توجد تصاميم مختلفة لماصات اللعاب، بعضها مخصص للاستعمال من الجهة اليمينية أو اليسارية للفك وبعضها الأخر يساهم في تبعيد اللسان إضافة لوظيفتها الرئيسية في امتصاص اللعاب.

توضع ماصات اللعاب داخل الفم في مناطق محددة بحيث لا تعيق عمل الطبيب، كوضعها في الجهة المعاكسة لجهة العمل عند استخدامها تحت الحاجز المطاطي، ومن أجل أن تكون فعاليتها في الامتصاص جيدة بمن دون أن تسبب أذية أو رضاً للنسج الفموية الرخوة.

جهاز التفريغ عالي الطاقة High-Volume Evacuating System:

يعد استخدام هذا الجهاز حالياً من أفضل ما يمكن تحقيقه في مجال السيطرة على ساحة عمل جافة، وهو حيوي ولا يمكن الاستغناء عنه كأداة ملازمةلإنجاز حفر الوصول بالقبضات التوربينية ذات التبريد الجيد بالماء والهواءوكذلك في أثناء الغسل والإرواء

ولاختبار كفاءة الجهاز عملياً نغمر طرف المفرغ في كوب من الماء سعة 150 مل فيجب أن يختفي الماء خلال ثانية واحدة تقريباً.

ميزات استعمال جهاز التفريغ عالي الطاقة:

1-تساعد على إزالة كافة الفضلات الناجمة عن عمليات إنجاز حفرة الوصول سواءً أكانت نسجاً سنية أم بقايا مواد مرممة أو غيرها.

2-تأمين رؤية جيدة وساحة عمل جافة نظيفة على نحو تام لدى مشاركته مع الحاجز المطاطي.

3-لا يحدث جفافاً للنسج الفموية.

5-اختصار الوقت اللازم لتحضير الأقنية.

الشكل (18)

الاستخدام غير الصحيح لجهاز التفريغ عالي الطاقة قد يسبب شفط النسج الرخوة عن طريق الخطأ عبر ذروة الجهاز، ما يسبب أذىً للنسج. الحفاظ على تزوي ذروة الجهاز مع النسج يساعد في منع حدوث هذه المشكلة.

في حال حصول هذا الحادث، يجب إدارة ذروة الجهاز أو إطفاءه لإيقاف الشفط وتحرير النسج.

رؤوس جهاز التفريغ عالي الطاقة:

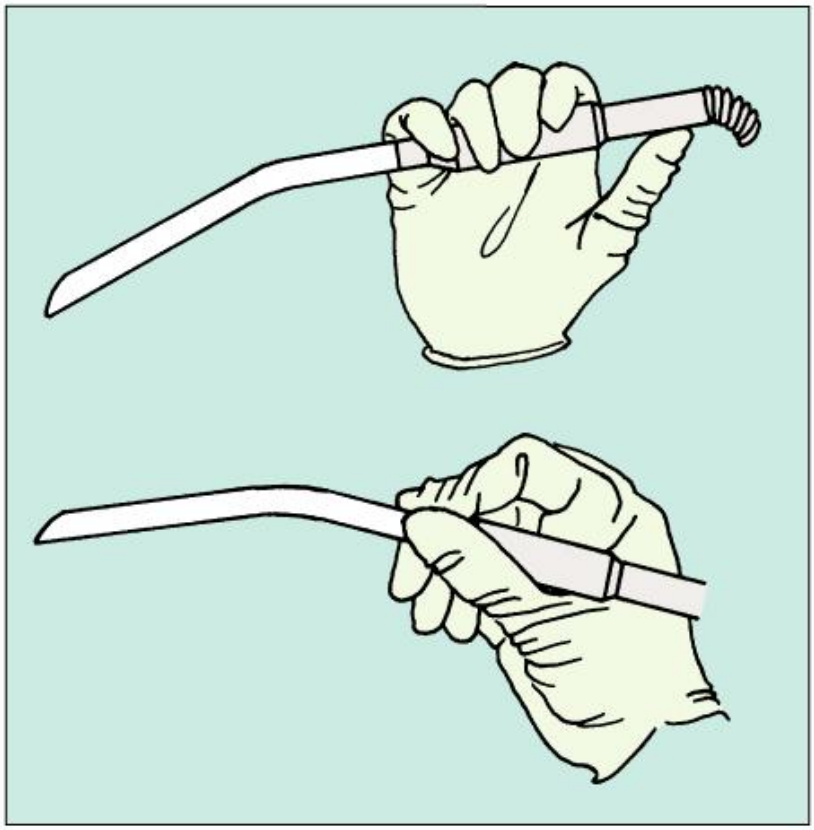
- إما مصنوعة من البلاستيك وتستعمل مرة واحدة.
- أو مصنوعة من الفولاذ اللاصدئStainless Steel.
- أو مصنوعة من البلاستيك القابل للاستخدام أكثر من مرة (تعقم قبل الاستخدام).

تتوفر رؤوس جهاز التفريغ عالي الطاقة على نحو مستقيم أو منحنية على نحو خفيف في منتصفها، والنوعين يحويان نهاية عاملة مشطوبة.

طرق مسك جهاز التفريغ عالي الطاقة:

إما أن يمسك بطريقة القبضة أو بمسكة القلم. العديد من المساعدات تقوم بالتبديل بين الطريقتين، بالاعتماد على درجة مقاومة الإبعاد للنسج، والمنطقة المعالجة.

في حال الطبيب الأيمن تمسك المساعدة الجهاز باليد اليمنى، وفي حال الطبيب الأعسر تمسك المساعدة الجهاز باليد اليسرى (صورة 19).



Copyright © 2003, Elsevier Science (USA). All rights reserved.

الشكل (19)

توضع ذروة رأس جهاز التفريغ عالي الطاقة:

عندما يعمل الطبيب على الجهة اليمنى من الفم، تتوضع الذروة على السطوح اللسانية للربع المعالج. عندما يعمل الطبيب على الجهة اليسرى من الفم، تتوضع الذروة على السطوح الدهليزية للربع المعالج. عندما يعمل الطبيب على الجهة الأمامية من الفم، تتوضع الذروة على الجهة المعاكسة للجهة التي يعمل عليها الطبيب.

كيفية استخدام جهاز التفريغ عالي الطاقة:

–تستعمل هذه الأجهزة بمساعدة المساعدة التي يجب أن تضع رأس جهاز التفريغ في أقرب منطقة للسن الذي تجري عليه عمليات التهيئة من دون أن يعترض ذلك رؤية الطبيب أو المدخل، ويفضل وضع طرف الجهاز قبل وضع القبضة والمرآة في مكانهما.

-توضع الذروة على سطح السن الأقرب لمكان العمل.

-يوضع شطب الذروة بحيث يكون موازي لسطح السن.

الإبقاء على حافة ذروة رأس الجهاز بمستوى أو أعلى بقليل من السطح الطاحن أو الحد القاطع للأسنان.

الحاجز المطاطيRubber Dam:

يعود اختراع الحاجز المطاطي إلى الدكتور S.C.Barnum من نيويورك عام 1864 والذي احتل مركز الصدارة في مجال تحقيق العزل لساحة العمل السني.

الغاية الأساسية من استعمال الحاجز المطاطي:

يعد الحاجز المطاطي الوسيلة الأفضل والأنجح في تحقيق العزل اللعابي التام وتأمين ساحة عمل جافة ونظيفة مع رؤية جيدة لمنطقة العمل، وكذلك تأمين حماية جيدة للنسج الرخوة داخل الحفرة الفموية تجاه الرضوض أو الأذيات التي قد تحدث في أثناء التحضير أو الترميم وأيضاً للوقاية من التلوث اللعابي الجرثومي الذي قد يصيب النسيج اللبي.

فوائد استعمال الحاجز المطاطيAdvantages of Using The Rubber Dam:

1- تأمين ساحة عمل جافة نظيفة مرئية على نحو جيد، هذا ما يسمح بإنجاز كافة الإجراءات العلاجية من تجريف النخر، إجراء حفرة الوصول، التحضير القنوي، الغسل والإرواء على نحو جيد بعيداً عن التلوث اللعابي

ولوضوح الرؤية أهمية كبيرة من أجل تحري مداخل الأقنية وتمييز قعر الحجرة اللبية

2- حماية المريض والطبيب: وقاية المريض من اختلاطات كثيرة مثل بلع الفضلات الناجمة عن عملية التهيئة ومنع وصول الأدوية والمواد الدوائية إلى البلعوم وسقوطها داخله ومنع سقوط الأدوات الصغيرة والسنابل في أثناء العمل إلى البلعوم.

ومنع تأثير الأدوية المخرشة على النسج اللثوية وحماية النسيج اللثوي من الرض والجرح الناجم عن الأدوات الدوارة والمستخدمة من أجل التهيئة والترميم.

أما بالنسبة لحماية الطبيب فإنه يؤمن الحماية من الإصابة بالأمراض الانتانية المعدية التي قد يكون المريض مصاباً بها.

3- عامل لاختصار الوقت: إن اجراءات المعالجة اللبية تكون سهلة وتوفر الوقت وذلك نتيجة عدم الحاجة إلى إجراء المضامض الفموية المتكررة أو تبديل اللفافات القطنية كما يمنع الحاجز المطاطي من تحدث المريض في أثناء العمل مما ينجز العمل على نحو أسرع.

4- تحسين خواص المواد المرممة السنية: لا يمكن لمعظم المواد المرممة السنية أن تصل إلى كامل خواصها الفيزيائية والميكانيكية الجيدة إلا في وسط خال من الرطوبة والتلوث اللعابي وإن تعريض هذه المواد للتلوث اللعابي يسبب خللاً في تصلبها وخواصها المختلفة الفيزيائية والكيميائية ويقلل من صمودها داخل الحفرة الفموية وتأمينها للناحية التجميلية، وإن تطبيق الحاجز المطاطي يقي من المشكلات الناجمة عن التلوث بأشكاله المختلفة ويؤمن بلوغ المادة المرممة الحد الأعظمي من خواصها الفيزيائية والميكانيكية.

5- سهولة تطبيق سوائل الغسل والإرواء: إن تحقيق العزل الجيد باستعمال الحاجز المطاطي يساعد إلى حد كبير في تطبيق كافة سوائل الغسل والإرواء بالشكل الأفضل وبلوغها الفوائد المرجوة من تطبيقها حيث يتم التخلص من خطر تعرضها للتلوث اللعابي الذي يؤثر سلباً على تركيزها وفعاليتها كما أن التأثير المؤذي للمواد على النسج اللثوية الرخوة يكون مستبعداً في حال تطبيق الحاجز المطاطي الذي يسمح بإنجاز كافة الإجراءات العلاجية على نحو يسير وأقل إزعاجاً للمريض.

عوائق تطبيق الحاجز المطاطي:

1- عدم موافقة المريض على تطبيقه بحجة الانزعاج منه.

2- في حالة الأسنان التي لم تبزغ بعد على نحو جيد.

3- الأسنان ذات التيجان القصيرة.

4- بعض حالات الأرحاء الثالثة.

5- وجود تراكب شديد في الأسنان.

6- المرضى الذي يعانون من داء الربو Asthmaيواجهون مشكلات مع الحاجز المطاطي بسبب صعوبة التنفس الأنفي لديهم.

7- عدم تقبل المرضى لأسباب نفسية خاصة.

أدوات الحاجز المطاطي Instruments of Rubber Dam:

يتألف الحاجز المطاطي من مجموعة من الأدوات هي (صورة 8):

1-مادة الحاجز المطاطي Rubber Dam Material:

عبارة عن صفيحة من المطاط الذي يباع على شكل لفافات كبيرة يمكن للطبيب أن يقتطع الحجم الذي يريده (غير معقمة، تعقم بالحرارة الرطبة)، وإما أن تكون على نحو قطع مفردة مربعة أو مستطيلة الشكل معقمة، وتتباين المنتجات التجارية من حيث اللون والحجم والوزن والثخانة.فاللون يقدم للممارس التباين الواضح بين قطعة الحاجز المطاطي وباقي الأنسجة الفموية من أجل تسهيل المراحل العملية المتعلقة بتطبيق الحاجز داخل الفم وتكون متوفرة بألوان مختلفة سوداء، خضراء، زرقاء وزهري وبنفسجي، ويفضل استعمال اللون الأسود أو الرمادي لأنه يقدم الاختلاف اللوني الواضح وبالتاي إجهاد للعين أقل، لكن الألوان الكاشفة بسبب شفوفيتها لها أفضلية إضاءة حقل العمل، ووضع أسهل لفيلم الأشعة تحت الحاجز.

وتكون مادة الحاجز المطاطي ذات وجهين أحدهما لامع شديد العكس للضوء والوجه الآخر غير لامع أقل عكسا للضوء لذلك فإنه يوضع مقابل السطوح الإطباقية للأسنان.

أحجام قطع المطاط الجاهزة:

1- قطع مربعة طول ضلعها 12.5 سم تقريباً تستخدم عند الأطفال.

2- قطع مربعة طول ضلعها 15 سم تقريباً تستخدم لكافة الأعمار.

3- قطع مستطيلة طولها 15 سم وعرضها 12 سم تقريباً تستخدم عند الكهول خاصة في معالجة الأسنان الأمامية.

تتوفر قطع الحاجز المطاطي بثخانات مختلفة (رقيق، متوسط، ثخين، عالي الثخانة، وعالي الثخانة جداً). وتعد القطع الثخينة أو السميكة الموصى بها للاستخدام على نحو عام وللمعالجات اللبية على نحو خاص لأنها:

1- تؤمن ختماً محكم السد حول أعناق الأسنان من من دون استخدام الخيوط حول كل سن.

2- لا تتمزق بسهولة وأكثر مقاومة ومتانة.

3- تؤمن درجة عالية من الحماية للنسج الرخوة التحتية من الرض.

4- تفيد في تحقيق عزل أفضل ووضوح في ساحة العمل من خلال انطباقها الجيد حول أعناق الأسنان وتبعيدها الجيد للخدود واللسان (تبعيد أفضل للنسج الرخوة).

أما القطع الرقيقة فإنها أقل مقاومة وتستخدم في حالة وجود تماس شديد بين الأسنان حيث أنها يمكن أن تعبر وتنزلق في المناطق بين السنية على نحو سهل كما تستخدم في المعالجات السنية قصيرة المدة عند الأطفال، وعلى الأسنان التي تبدي مناطق تثبيت عنقية قليلة، كالأسنان الأمامية السفلية والأسنان الخلفية البازغة جزئياً، لأنها تبدي قوى إزاحة أقل على المشبك.

تتوفر قطع خالية من المطاط للمرضى ذوي الحساسية للمطاط، وبقياس واحد طول ضلعها 15 سم وبثخانة واحدة (متوسط).وهي تتمتع بفترة تخزين 3 سنوات لكن لها ثلث مقاومة الشد للقطع المطاطية.

لاختبار نوعية المطاط تؤخذ زاوية القطعة المطاطية ونحاول قطع جزء منها بوساطة ظفر أحد الأصابع، فإذا أصبحت القطعة رقيقة تحت قوة الجذب، فإننا نشاهدها شفافة عندما تعود إلى أبعادها الطبيعية ولا تتحمل أي تشوه فإن نوعيتها تكون جيدة.

2-المثقب Punch:

هو وسيلة ميكانيكية بسيطة تشبه في شكلها المطاوي من حيث الوضع العام. وتمتاز بتجهيز أحد فكيها بنتوء حاد وهو العنصر الثاقب بينما يجهز الفك الآخر بقرص دوار يحتوي على ثقوب دائرية تتفاوت في أقطارها أقصاه 0.75 مم، ويتراوح عددها باختلاف التصميم ما بين 5-7 ثقوب.

كقاعدة: كلما كان السن أكثر وحشية، كلما كان الثقب أقرب للمركز.

وللتحقق من جودة المثقب، فإنه يجرى بواسطته عدة ثقوب على طرف الحاجز المطاطي، وعندما نلاحظ تشكل الثقوب بصورة واضحة ومن دون أن يبقى أي جزء من محيطه متصلاً بالبقية فإنه يمكن القول بأن المثقب ذو نوعية جيدة.

وعلى العكس عندما يبقى جزء متصل من الحلقة من الجدران بوساطة لسينة ما، فإنه يجب استبعاد المثقب لأنه من نوعية سيئة.

كما أن المطاط المقطوع بوساطة المثقب على نحو جيد يقدم مقاومة كبيرة ضد قوى الجذب، أما المطاط غير المقطوع على نحو واضح فإنه يتمزق بسهولة حتى ولو كان من نوعية ممتازة.

تحذيرات استعمال المثقب:

1-لا يجوز تشغيلها بمن دون وجود القطعة المطاطية بين فكي الأداة لأن هذا الإجراء يخرب العناصر العاملة.

2-لا يجوز تعقيمها بالمحاليل الكيميائية أو الحرارة الرطبة. وإنما بالحرارة الجافة أو المسح الجيد بالمحاليل الكحولية.

صيانة الأداة:

توضع قطرات ثلاث من زيت المحرك في الأجزاء المتحركة منها وهي المفصل والنابض وقاعدة التثقيب.

3-المشابك أو مخالب التثبيت Clamps:

تصنع هذه القطع من معادن مختلفة أفضلها الفولاذ المقاوم للصدأ الذي يوفر لها المتانة والمرونة الضرورية لأداء مهامها.

يتألف المشبك من فكين يحتوي كل منهما ثقب مركزي وقوس يصل بين الفكين ويؤلف الهيكل الأساسي للمشابك. وقد تحتوي بعض الأنواع بالإضافة إلى ما ذكر على أجنحة تلحق بالفكين وتدعمها في أداء دورها وتفيد في:

- تأمين رؤية أوسع.

- يمنع انزلاق المشبك.
- يؤمن نقطة استناد للأصابع في أثناء التطبيق.
- يحمي المطاط من السنبلة في أثناء العمل.

للمشابك شكل يشبه أعناق الأسنان، ويثبت بوساطة فعل نابض يضغط بصورة ثابتة ومستمرة. وعندما يأخذ المشبك مكانه الأصلي يجب أن يكون ثابتاً من دون أية قلقلة ولا تأرجح في كل من الاتجاهين التاجي والجذري ولهذا يجب أن يأخذ المشبك مكانه ويكون شكله متوافق تماماً مع شكل عنق السن المركب عليه.

تقوم المشابك بأداء مهمتين أساسيتين:

1- تثبيت الحاجز المطاطي.

2- تبعيد النسيج اللثوي.

والجدير بالذكر أن الأداء الجيد لهاتين المهمتين يرتبط بتحقيق الشروط الآتية:

1- صحة انتقاء المشبك الملائم شكلاً وحجماً.

2- صحة تطبيقه في المناطق العنقية للأسنان.

3- ثباته الكامل بعد التطبيق.

4- كفاءة الطبيب المعالج وخبرته في التعامل مع هذه الأداة.

هناك أرقام خاصة لكل مشبك وكل مشبك يستخدم لسن معين، وإن المشابك المعدنية بالرغم من كونها أداة مفيدة فهي قد تكون في غاية الأذى للنسج الفموية الرخوة والصلبة فيما لو أسيء استعمالها، يمكن تعديل المشابك بالسحل لتكييفها في بعض الحالات الخاصة.

فكي المشبك المستخدم للأسنان المكتملة البزوغ يكونان مسطحين، بينما المستخدمة للأسنان البازغة جزئياً يكونان مائلين للداخل لتزويد تثبيت أفضل.

4-حامل المشبك Clamp Forceps:

أداة معدنية تشبه كلّهمابة تستخدم لنقل المشابك وتثبيتها حول أعناق الأسنان ونزعها من مكانها إلى خارج الفم.

يستخدم هذا الملقط لتسهيل وضع أو نزع المشبك بصورة مستمرة، ويكفي أن نخفف الضغط المطبق على ذراعي الملقط، حتى يترك هذا الأخير المشبك شريطة أن يكون المشبك مطبقاً على نحو جيد وثابت على السن المراد وقايتها من اللعاب.

يشترط في هذا الحامل أن يكون تصميمه جيداً بحيث يلائم قبضة يد الطبيب الأمر الذي يمكنه من السيطرة الكاملة عليه والتحكم المطلق في مراحل أداء وظيفته، وينبغي أن يكون رأسه دقيقاً ومتيناً ويمكن لنهايته الولوج في الثقوب الموافقة المتواجدة في فكي المشبك والخروج منها بحرية تامة.

5-مثبت الحاجز المطاطي Rubber Dam Retainer:

أدوات مصنوعة من البلاستيك أو المعدن تكون مضلعة أو مستطيلة مزودة بنتوءات مهمازية في محيطها وتوضع عادة حول وجه المريض وتعرف بالقوس الوجهي وتفيد النتوءات المهمازية في تثبيت قطعة المطاط.

تقوم هذه الأداة بتثبيت المطاط وتأمين الاستقرار الكامل له حول وجه المريض وشفاهه محققة بذلك الوضوح في أقصى مدى لساحة العمل العلاجي ويشترط فيه أن يكون بسيط التركيب وسهل الاستعمال. تصنع من:

-سلك فولاذي قاسي عيار 4 ملم ذي ثلاثة أضلاع طول كل منها 15 سم.

-أو شرائط مطاطية مرنة مزودة بملاقط معدنية 2-3 ملاقط من كل طرف إلا أنها صعبة الاستعمال.

-أو بلاستيكية إطارية الشكل مضلعة أو مستطيلة ومزودة بنتوءات مهمازية في محيطها من أجل التشابك مع المطاط وتثبيتها حول وجه المريض.

6-أداة دك Tucking Instrument:

أداة بلاستيكية أو مجرفة ملعقية الشكل تستخدم لتزليق المطاط عن أجنحة المشبك، ولدك حافة الحاجز ضمن الميزاب اللثوي، مما يضمن ختم محكم. قد يساعد تيار من الهواء على نحو كبير في إدخال حافة المطاط في الميزاب اللثوي.

7-بكرة من الحرير المشمعDental Floss:

يستعمل الخيط الحريري من أجل الربط ولإدخال المطاط في المسافة ما بين السنية، يجب أن تكون من نوعية جيدة، إذ لا يجوز استعمال الخيطان المصنوعة من الألياف الاصطناعية، كذلك من النايلون سيء الاستعمال. يمكن استخدامها لتثبيت المطاط في حال عدم القدرة على استخدام المشبك.

8-المواد المزلقة Lubricants:

مواد تستخدم على نحو منحل بالماء أو هلام، ولها دور هام في تسهيل انزلاق الحاجز المطاطي حول أعناق الأسنان وهي مفيدة على نحو خاص في حال وجود تماس شديد بين الأسنان أو في حال كون حواف التيجان أو الحشوات في المناطق الملاصقة غير ملساء.

من أهم المواد المزلقة المستعملة محلول الصابون الطبي، زيت الكاستور ومحاليل أخرى ذات أسماء تجارية مختلفة.

ويتم وضع زبدة الكاكاو أو الفازلين في مناطق زوايا الفم للوقاية من التخريش في أثناء تطبيق الحاجز المطاطي ولا ينصح باستعمالهما كمادة مزلقة لأنهما لا تتمتعان بفعل مزلق جيد ولصعوبة تنظيفهما كما أنه قد يكون لهما تأثير سلبي على الخواص الفيزيائية والميكانيكية والتجميلية للمواد المرممة السنية.

تطبق المادة المزلقة على نحو رئيسي على الوجه الموافق للأسنان في المناطق المثقبة من القطعة المطاطية ويمكن تطبيقها في كلا الجهتين بغية تسهيل عملية تزليق الحاجز المطاطي وخاصة في الأسنان ذات التماس الشديد،أما فيما يتعلق بما تسببه المواد المزلقة من تلوث في الأسنان المجاورة فيمكن التخلص من آثارها بسهولة بوساطة تيار من الماء والهواء فهي سهلة الانحلال في الماء ولا بد من التخلص من آثارها على نحو كامل لما قد يكون لها من تأثير ضار على عملية الترميم.

9-وسادة الحاجز المطاطي Rubber Dam Napkin:

وهي قطعة مصنوعة من القماش الناعم يصار إلى تحضيرها وفق نموذج خاص بحيث يمكنه وضعها حول فم المريض ووجهه تحت القطعة المطاطية وتخدم كبطانة لها والهدف من الوسادة:

1-عدم حدوث تماس مباشر للمطاط مع الوجه والشفتين فهي تقي من الارتكاسات التحسسية والالتهابية التخريشية.

2-امتصاص اللعاب الذي يتسرب من داخل الفم ومنع وصوله إلى وجه المريض.

3-تعمل الوسادة كمسندة في منطقة زوايا الفم والشفاه.

4-تنظيف وجه المريض من فضلات وبقايا العملية العلاجية بعد اتمامها ونزع الحاجز المطاطي من مكانه.

الشكل(20)

تقنيات تطبيق الحاجز المطاطي Placement Techniques of the Rubber Dam:

الطريقة الأولى: طريقة الوحدة المتكاملة Placement as a Unit:

وتعني تركيب القوس الوجهي على الحاجز المطاطي ومن ثم المشبك خارج الفم ومن ثم وضعها كوحدة على السن المراد عزله، وتعتبر الطريقة الأسهل والأكثر فعالية في تطبيق الحاجز. مراحل العمل:

1–نضع الحاجز المطاطي على القوس الوجهي مع شده بقوة على أسنان القوس العلوية والسفلية وتركه مرتخياً في الوسط.

2–نثقب الحاجز المطاطي بالمثقب مع تركيب المشبك.

3–نحمل الوحدة (القوس والحاجز والمشبك) بوساطة حامل المشبك ونضعه على السن المراد عزلها بحيث يطبق فكي المشبك على عنق السن.

4–نقوم بتزليق الحاجز إلى أسفل جناحي المشبك بحيث يحيط المطاط بعنق السن تحت المشبك.

5–نثبت الحاجز المطاطي على القوس الوجهي وعلى نحو يريح المريض.

الطريقة الثانية:

وفيها نقوم بتركيب المشبك على الحاجز المطاطي، ونضعهما على السن المراد عزلها ومن ثم نقوم بشد أطراف القطعة المطاطية ونثبتها على القوس الوجهي وهذه الطريقة نادراً ما تستخدم.

الطريقة الثالثة (المطاط أولاً Rubber First):

نقوم بتزليق الحاجز المطاطي على السن المراد عزلها –بعد ثقبه – على القوس الوجهي ومن نقوم بوضع المشبك. تطبق هذه الطريقة في حالات الرؤية الواضحة لا سيما على الأسنان الأمامية.

الطريقة الرابعة (المشبك أولاً Clamp First):

نقوم بهذه الطريقة بتركيب المشبك المناسب على السن المراد عزلها، نقوم بعدها بتركيب القطعة المطاطية على القوس الوجهي وذلك بعد ثقب المطاط بوساطة المثقب، وبعدها نزلق المطاط على المشبك المركب سابقاً ليحيط المطاط في النهاية بعنق السن أسفل أجنحة المشبك.

الطريقة الخامسة (تقنية قوس المشبك Bow Technique):

في هذه التقنية نقوم بتزليق المطاط بعد ثقبه على قوس المشبك ثم نحمل المشبك بوساطة الحامل ونضع المجموعة (مطاط–مشبك) على السن المراد عزلها، ثم نقوم بتزليق المطاط إلى ما من دون أجنحة المشبك، وفي النهاية نشد المطاط إلى القوس الوجهي، وتستخدم

هذه الطريقة في الحالات التي نحتاج فيها لرؤية واضحة في أثناء تركيب المشبك، وهي تشبه إلى حد ما الطريقة الثانية.

تطبيق الحاجز المطاطي Placing the Rubber Dam:

يجب على الطبيب أن يقوم بمجموعة إجراءات علاجية وقائية خاصة قبل القيام بتطبيق الحاجز المطاطي حيث يجب أن يوفر الراحة للمريض على كرسي المعالجة من حيث ضبط موقع الكرسي ووضع الطبيب.

كما ينبغي أن يكون الطبيب قد قام بتنظيف الفضلات الطعامية والترسبات القلحية وإزالتها قبل جلسة من تطبيق الحاجز المطاطي، وذلك لمنع حدوث التهابات لثوية نتيجة دفع الفضلات الطعامية أو الترسبات القلحية في أثناء تطبيق الحاجز المطاطي إلى داخل الميزاب اللثوي أو النسيج اللثوي ويفضل إجراء التخدير في كثير من الأحيان وذلك مما يسهل ويساعد في تطبيق الحاجز المطاطي على نحو أسهل وأقل إزعاجاً للمريض. بعد ذلك يتم القيام بالخطوات العملية الآتية:

1-يتناول الطبيب قطعة من خيط الحرير السني بطول 20-30 سم ويتحرى مناطق التماس السنية والنقاط الشئذة أو الحادة في حواف الترميمات والتي تحتاج أحياناً إلى إزالتها أو جعلها ملساء قبل القيام بتزليق الحاجز المطاطي حتى لا تسبب تمزقه.

2-تضع المساعدة على لوحة الأدوات المطاط والمثقب والمشبك اللازم وحامل المشبك والقوس الوجهي.

3-يقوم الطبيب بتثقيب المطاط وفق النظام الخاص وذلك بمعدل خمس أو ست ثقوب حسب الحاجة، وتحدث الثقوب بأحجام مختلفة بما يتناسب مع الأسنان المراد عزلها وموقعها في الفك العلوي أو السفلي وتكون الثقوب الصغيرة للقواطع، الأنياب، والضواحك، بينما تستخدم الثقوب الأكبر من أجل الأرحاء، وأما الثقوب الكبيرة جداً فتخصص للأرحاء التي سوف يتم تثبيت المشابك عليها.

4-تطلي المساعدة الثقوب بالمادة المزلقة بوساطة لفافات قطنية أو إصبع اليد وذلك لتسهيل تزليق المطاط من خلال مناطق التماس ويتم أيضاً وضع الفازلين أو زبدة الكاكاو على شفاه

المريض ومنطقة زوايا الفم للوقاية من حدوث التخريش أو التهييج الذي يسببه تطبيق الحاجز المطاطي.

5-يتأكد الطبيب من ملائمة المشبك الذي تم اختياره للسن المراد عزلها.

6-تضع المساعدة المشبك في الثقب الخاص به من القطعة المطاطية.

7-يثبت الطبيب المشبك حول عنق السن المحددة ويقوم بتزليق المطاط حول فكي المشبك وحول الأسنان المجاورة في حين تكون المساعدة قد ثبتت بأصابع يديها الأطراف الحرة للقطعة المطاطية خارج فم المريض وبعيداً عن ساحة عمل الطبيب.

8-تقوم المساعدة بسحب الحافة السفلية للمطاط نحو الذقن بينما يقوم الطبيب بشد الحافة العلوية ووضعها فوق الشفة العلوية.

9-توضع وسادة الحاجز المطاطي في مكانها على وجه المريض.

10-تقدم المساعدة القوس الوجهي للطبيب الذي يقوم بدوره بتطبيق حسب نوعه الملاقط الخاصة في مواقعها أو يشد المطاط باتجاه النتوءات الموجودة على القوس الوجهي.

11-تضغط المساعدة بالسبابتين عادة على القطعة المطاطية في حين يقوم الطبيب بإنهاء عملية التزليق حول كافة الأسنان المراد عزلها مستعيناً بقطعة من الخيط السني.

12-تكمل مرحلة انطباق المطاط حول الأعناق السنية المعينة بثني حوافه نحو الداخل بوساطة أداة مناسبة مع نفخ تيار لطيف من الهواء فوقها.

13-تزال كل الانثناءات التي قد تتواجد في القطعة المطاطية وذلك على الأطراف السفلية للحاجز بتعديل ملاقط شريط القوس الوجهي ومقدار الشد اللازم وتطبيق الأثقال الخاصة.

14-تطلى كافة الترميمات التجميلية بطبقة من الورنيش وذلك لمنعاً لبلمهتها.

15-توضع ماصة اللعاب في قاع الفم من خلال فتحة تقص في نقطة مناسبة من القطعة المطاطية.

16-التأكد من أن الحاجز المطاطي المطبق يزودنا بمساحة دخول واسعة وبمجال رؤية جيد ويمكن القول بأنه قد تم الانتهاء من تطبيق الحاجز المطاطي ويمكن البدء بالإجراءات العلاجية.

إزالة الحاجز المطاطي Removing Rubber Dam:

بعد الانتهاء من الإجراءات العلاجية يتم نزع الحاجز المطاطي وفقاً للخطوات الآتية:

1-يتم إزالة كافة الفضلات المتواجدة في ساحة العمل بوساطة تيار من الهواء ومساعدة أجهزة التفريغ ذات الطاقة العالية واللفافات القطنية.

2-تسحب ماصة اللعاب من الحفرة الفموية وتعاد إلى مكانها.

3-تشد القطعة المطاطية بعناية بالاتجاه الطاحن والدهليزي وذلك لتحرير الأجزاء المطاطية من النسج اللثوية.

4-يقوم الطبيب بقص الأجزاء المطاطية المتواجدة في مناطق التماس وذلك من الناحية الدهليزية وبوساطة مقص حاد ذي رأس منحني، ويجب الحرص على عدم جرح الشفاه واللثة وباطن الخد واللسان.

5-ينزع المشبك من مكانه حول أعناق الأسنان بوساطة حامل المشبك.

6-يرفع القوس الوجهي عن المطاط.

7-يجمع الطبيب القطعة المطاطية مع وسادتها أمام فم المريض ويمسح الوجه بالقسم الجاف من الوسادة وتحرر المنطقة عندئذٍ نهائياً من الحاجز.

8-يغسل الفم بتيار من الهواء والهواء.

9-التأكد من عدم بقاء أجزاء من المطاط حتى ولو كانت صغيرة في مناطق التماس بين السنية.

10-يتأكد الطبيب من نظافة المنطقة التي سبق عزلها بالحاجز المطاطي من كافة بقايا المواد المرممة.

يدقق الطبيب في الأنسجة اللثوية للتأكد من أن المشابك لم تحدث فيها أية رضوض أو جروح مختلفة وفي حال حدوث ذلك تجرى عملية التمسيد للمنطقة وتعالج بالمطهرات الخفيفة.

5. الملخص

وهكذا نجد أهمية السيطرة على الرطوبة، وما توفره للطبيب المعالج من تسهيلات وفوائد، وما تقدمه من حماية للطبيب والمريض، مع مساهمتها في إيصال المواد السنية المطبقة في الحفرة الفموية إلى أقصى صفاتها المرغوبة.

بعد الاطلاع على مصادر الرطوبة في الحفرة الفموية بما فيها اللعاب، والسائل الميزابي اللثوي، وبخار الماء المتواجد في هواء الزفير، ورذاذ القبضات المستخدمة في طب الأسنان.

وختمنا بالحديث عن وسائل السيطرة على الرطوبة بكافة أنواعها، مع ذكر محاسن ومساوئ كل منها على حدة، واستطبابات وطرق استخدامها.

الفصل الثالث

الحساسية السنية

1. مقدمة عن الحساسية العاجيةDentinal sensitivity :

تعتبر الحساسية العاجية حالة شائعة تترافق مع السطوح العاجية المكشوفة ، يتأثر بها المريض بأي عمر ويمكن أن تصيب أي سن من الأسنان وكلا الجنسين وجميع الأعراق، إذ تبدأ المعالجة الصحيحة من التشخيص الصحيح واختيار الوسيلة العلاجية المناسبة.

أشار Geci A في مقالاته منذ أكثر من 100 عام إلى الحساسية العاجية ووصف حركة السوائل العاجية في القنيات العاجية .

أشار Brannstrum M بعد 60 عام إلى آلية حدوث الحساسية العاجية عن طريق نظريته المائية الحركية.[1-3]

2. تعريف الحساسية العاجيةDentinal sensitivity :

ألم حاد قصير المدة ، ينشأ عن العاج المكشوف كاستجابة للمحرضات وعلى نحو أساسي الحرارية والحسية واللمسية والتناضحية والكيميائية و الإماهة والذي لا يمكن أن يعزى لأي مرض سني آخر.

تمت الموافقة على هذا التعريف من قبل الجمعية الكندية لطب الأسنان مع إضافة الانحسار اللثوي كسبب لحدوث الحساسية العاجية ،حيث يمكن أن يؤدي لاحقاً إلى فقدان الميناء و/أو الملاط و/أو العاج .[2]

و عُرِّفت الحساسية العاجية (كما ورد في الإصدار الثالث من مجلة طب الأسنان العالمية 2012) على أنها استجابة مفرطة للمحرضات الخارجية غير المؤذية التي لا تسبب عادةً استجابة في السن السليمة ، وهذه المحرضات حرارية ولمسية وتناضحية وكيميائية وإماهة ،التي عندما تطبق على العاج المكشوف تثير الألم بمن دون التسبب بتبدل مرضي في المركب اللبي العاجي .[3-4]

- المحرضات الحرارية thermal :

يحدث الألم بسبب التبدلات الحرارية التي تسبب تقلص السوائل العاجية عند التعرض للمحرضات الباردة وتمددها على المحرضات الساخنة مما يسبب تغير في حركة السوائل العاجية. [3-4]

- الإماهة Evaporation:

يحدث الألم بسبب نفث تيار من الهواء على سطح السن مما يسبب تبخر سائل القنيات العاجية في تلك المنطقة [3-4].

- المحرضات اللمسية tactile :

إن تحريك مسبر حاد على طول الملتقى الميناني الملاطي هو أبسط طريقة لتحري الحساسية العاجية ،لأنه يثير حركة السوائل العاجية بسبب التغيرات الميكانيكية .[3-4]

- المحرضات التناضحية osmotic :

يثار الألم بسبب وجود الأطعمة الحلوة . هذه الأطعمة تسبب تغير الضغط التناضحي في العاج لأنها منخفضة الضغط (hypotonic)،مما يسبب حركة السوائل العاجية باتجاه هذه الأطعمة الحلوة .[3-4]

- المحرضات الكيميائية chemical :

تسبب حدوث الألم بسبب فعلها المخرش وتركيزها [3-4]

قام العالم**Amarasena B** عام **2011** بدراسة سريرية لمعرفة أكثر العوامل المحرضة تأثيراً في إثارة نوبة الحساسية العاجية فكانت النتيجة كما هو مبين في الجدول:

Cold	80,1 %
Air	23,2 %
Touch	20,7 %
Hot	13,0 %
Dietary acid	6,9 %
Endogenerous acid	0,7 %
Other	6,1 %

يختلف أطباء الأسنان على التسمية فبعضهم يسميها حساسية عاجية Dentinal sensitivity أو فرط حساسية عاجية Dentinal hypersensitivity . يسميها بعضهم حساسية أو فرط حساسية الجذور أو الملاط أو العنق .

3. تشريح المركب اللبي العاجي Anatomy of dentinal pulpal complex

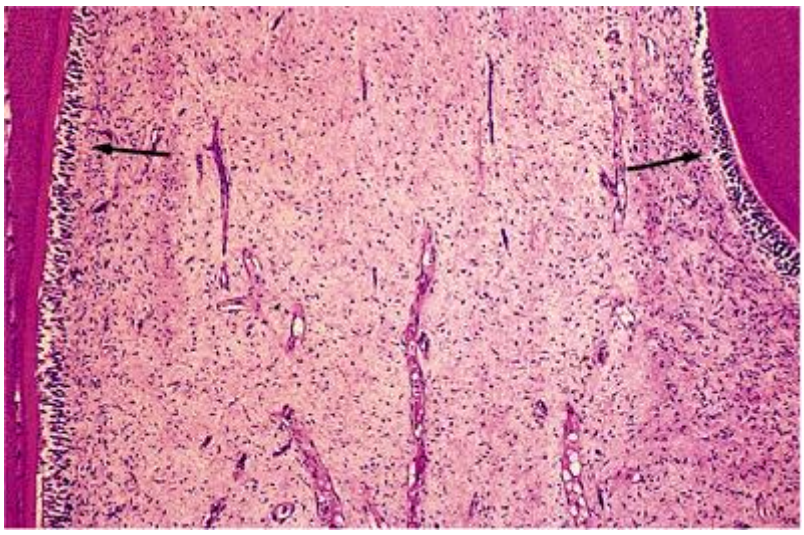
يغطى الميناء أو الملاط العاج ويحميه، ويعتبر العاج نسيج حي يتألف من عدد كبير من القنيات العاجية وهو حساس على نحو طبيعي بسبب استطالات مصورات العاج odontoplast (ألياف تومز) والبنية التشريحية المتكاملة للب والعاج . رغم أن المنشأ الجنيني للب والعاج واحد من الأديم الظاهر إلا أنهما مختلفين نسيجياً.

التشريح الطبيعي للب السن

يتكون اللب من الماء بنسبة (75-80)% وزناً و (85-90)% حجماً، أما المكونات العضوية فهي عبارة عن خلايا وألياف ومادة أساسية وأوعية دموية وألياف عصبية.

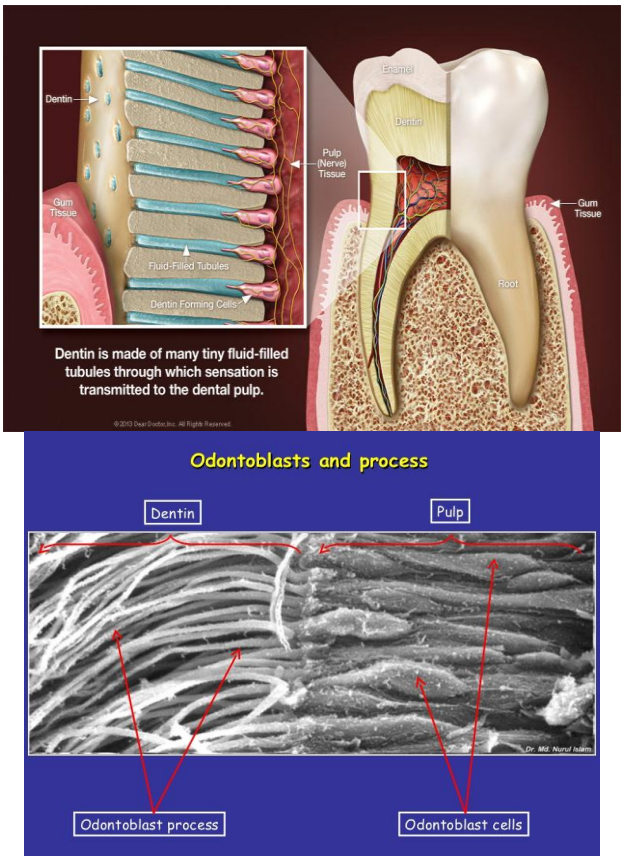
خلايا لب السن

1- الخلايا المصورة للعاج odontoblast : والتي تصطف مشكلة سياجاً على محيط الحجرة والقناة اللبية (الشكل1).



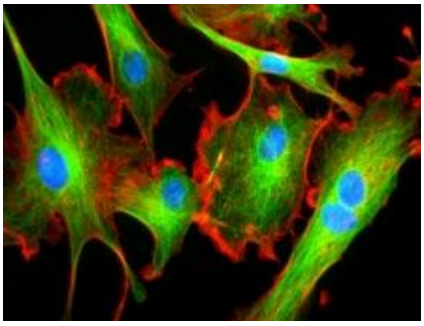
الشكل (21): مقطع نسيجي يبين التوضع المحيطي للخلايا المصورة للعاج في لب السن

تقوم هذه الخلايا بتصنيع العاج وخلال تمعدنه تنسحب منه وتترك استطالاتها السيتوبلاسمية ضمن الأقنية العاجية لمسافات لا تتجاوز (0.5–1) ملم مما يؤمن الخاصية الأنبوبية للعاج ويؤسس لمفهوم المركب اللبي العاجي.



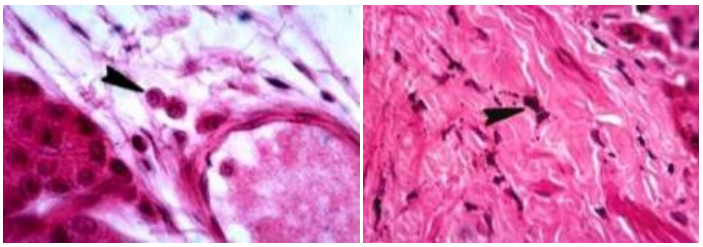
الشكل (22): شكل ترسيمي يبين لب السن و التوضع المحيطي للخلايا المصورة للعاج واندخال الاستطالات السيتوبلاسمية ضمن العاج المتمعدن (الشكل الأيمن). (الشكل الأيسر) صورة بالمجهر الإلكتروني تبين الاستطالات السيتوبلاسمية لمصورات العاج بعد عملية خسف المعادن.

2- الخلايا المصورة لليف Fibroblasts(الشكل 23)



الشكل (3): يبين مصورات الليف في لب السن باستخدام الطرق المناعية النسيجية.

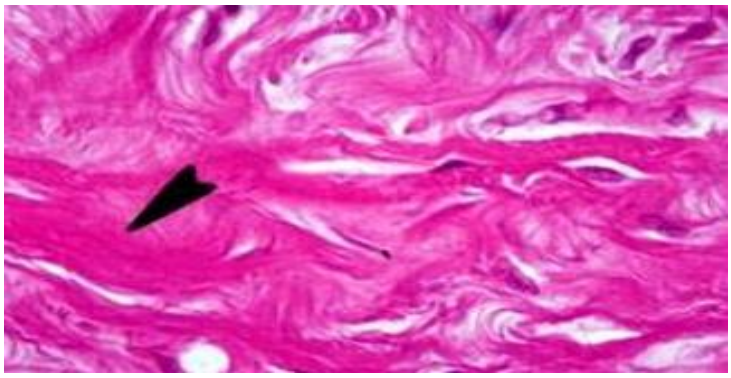
3- الخلايا المناعية : تم عزل أنواع مختلفة من الخلايا المناعية من اللب السني منها البالعات و الخلايا البلازمية (الشكل 4).



الشكل (24): بعض أنواع الخلايا المناعية الموجودة في لب السن. البالعات (إلى اليمين) والخلايا البلازمية (إلى اليسار).

<u>الألياف :</u>

يوجد في اللب السني ألياف كولاجينية ومرنة وأهمها الكولاجينية التي تشكل (3-5)% من وزنه العام و (25-32)% من وزنه الجاف .



الشكل (25): يبين ألياف الكولاجين وارتباطها بمصورات الليف.

الجدير بالذكر أن اللب السني يحوي نوعين من الألياف الكولاجينية :

أ- Type I : ينتج على نحو أساسي من مصورات العاج .

ب- Type II : ينتج على نحو أساسي من مصورات الليف وهذا النوع من الكولاجين يزداد على نحو أساسي عند التقدم بالعمر[16] .

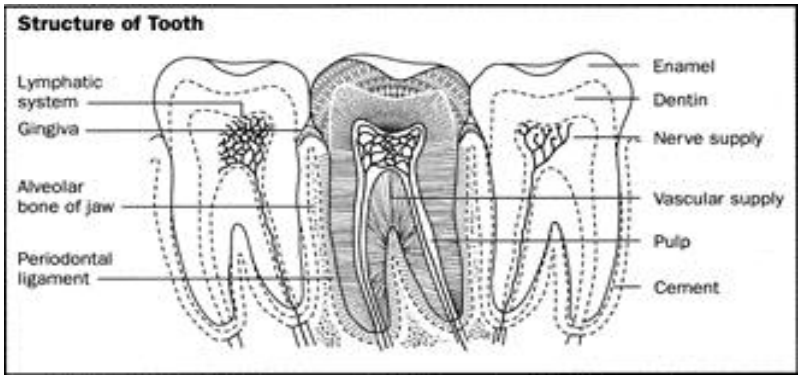
المادة الأساسية : غنية بالغليكوبروتينات ونسبة كبيرة من الماء .

الأوعية الدموية :

يدخل شريان واحد أو أكثر من الثقبة الذروية وكذلك من القنوات الإضافية ويتفرع إلى شبكة دقيقة من الشعيرات الدموية في مختلف أنحاء النسيج اللبي. تصل هذه الشعيرات الدموية إلى طبقة مصورات العاج وطبقة طليعة العاج من دون أن تدخل ضمن الأقنية العاجية (الشكل6).

الشكل (26): الدوران الدموي لمناطق مختلفة في لب السن.

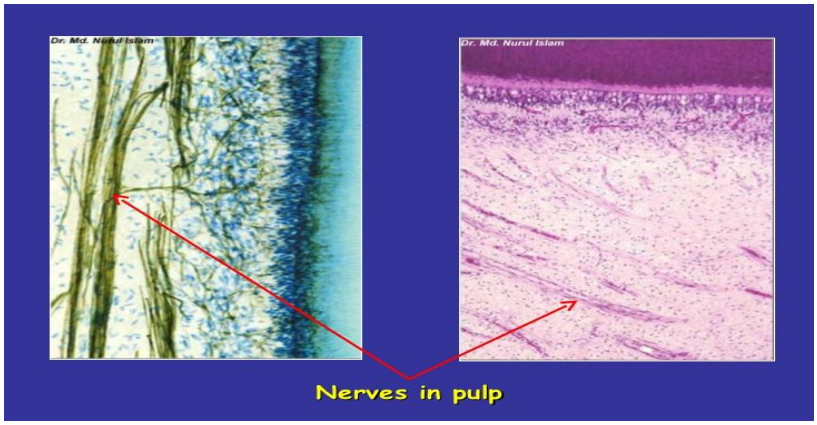
أشارت الدراسات الأخيرة أن تدفق الدم في اللب السني أسرع من بقية المناطق في كافة أنحاء الجسم وضغط الدم فيه يكون أعلى وقد كان يعتقد لعدة سنوات بعدم وجود تصريف لمفاوي في اللب السني ولكن حديثاً تم العثور على أوعية لمفاوية رقيقة منتشرة ضمن اللب السني [16-17].



الشكل (27): احتواء لب السن على أوعية لمفاوية إلى جانب الأوعية الدموية والنهايات العصبية

التعصيب :

تدخل عدة ألياف عصبية عبر الثقبة الذروية، على سبيل المثال يدخل عبر الثقبة الذروية لضاحك أول سفلي حديث البزوغ حوالي 700 محور عصبي محاط بالنخاعين و200 محور عصبي غير محاط بالنخاعين. (16-17)



الشكل (28): يبين انتشار النهايات العصبية في لب السن

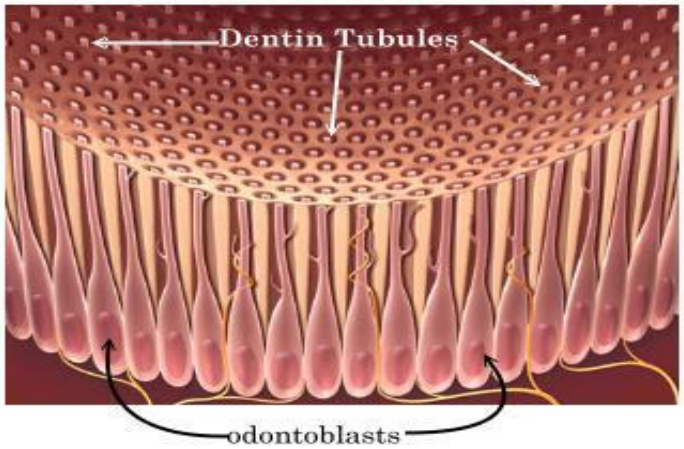
تنتمي هذه الأعصاب إلى نمطين:

1- أعصاب حسية تنحدر من فروع العصب مثلث التوائم حيث تدخل إلى لب السن عبر الثقبة الذروية وتصل إلى اللب التاجي وتشكل ضفيرة راشكوف.

تنطلق من هذه الضفيرة ألياف غير مغمدة بالنخاعين باتجاه الخلايا المولدة للعاج وهناك تخسر خلايا شوان الخاصة بها ثم تنتهي على شكل نهايات عصبية حرة بين الخلايا المولدة للعاج.

قد يدخل بعض هذه النهايات العصبية إلى داخل الأقنية العاجية لمسافات قصيرة وهذا يشاهد في اللب التاجي وقليلاً ما يشاهد في اللب الجذري.

تقوم هذه الألياف العصبية الحسية (المغمدة وغير المغمدة بالنخاعين) بنقل مختلف المنبهات (برودة – سخونة – ضغط ....) لتدرك على شكل حس ألم في الدماغ تختلف طبيعته باختلاف طبيعة و مواصفات العامل المسبب (الشكل9).



الشكل (29): يبين علاقة مصورات العاج بالنهايات العصبية في لب السن.

2-أعصاب مستقلة : حيث يوجد في اللب السني أعصاب ودية فقط ولا يوجد أعصاب لا ودية. هذه الألياف العصبية ترافق الأوعية الدموية وتعصب العضلات الملساء لجدران هذه الأوعية وتتمحور وظيفتها الأساسية في تنظيم الدوران الدموي لشبكة الشعيرات الدموية في اللب السني.

يتصل العاج على نحو مباشر مع اللب مما يجعل التفاعلات الفيزيولوجية والمرضية واحدة لكلا النسيجين وسوف تؤثر على كليهما.

تحتوي القنيات العاجية على استطالات مصورات العاج (ألياف تومز). قد تمتد هذه الاستطالات على كامل ثخانة العاج من اللب حتى الملتقى الميناني العاجي أو تمتد على جزء منها . تحاط هذه الاستطالات بسائل عاجي داخل القنيات العاجية وهو يشكل 22% من مجمل حجم العاج . يعتبر السائل العاجي رشافة من السائل الدموي للب ويشكل وسيلة اتصال بين اللب (بوساطة طبقة مصورات العاج) والطبقة الخارجية من العاج .[16]

عدد القنيات العاجية في الطبقة العميقة من العاج أكثر من الطبقة السطحية وهكذا فإن السطح الخارجي للعاج أقل نفوذية من السطح الداخلي ، كما أن قطر القنيات العاجية يتناقص تدريجياً من اللب باتجاه الميناء في العاج التاجي . قطر القنيات العاجية في الطبقة العميقة من العاج 3-4 mm وحوالي 1 mm في الطبقة الخارجية . لا توجد القنيات العاجية المفتوحة على كامل سطح العاج وتتوزع على نحو غير منتظم ويمكن تحري ذلك بالسبر حيث أن القنيات العاجية المفتوحة هي التي تسبب الألم .[1-4]

الضغط اللبي أعلى من الضغط الخارجي وهذا ما يفسر التدفق المستمر للسائل العاجي خلال القنيات العاجية المكشوفة لكنه يكون بمعدل منخفض وغير كافي لينشط المستقبلات الميكانيكية ، ولكن أي محرض يغير من التوازن بين الضغط اللبي والخارجي يمكنه أن يحرض الألم. [16-17]

4. نسبة الانتشار والوبائياتPREVALENCE AND EPIDEMIOLOGY :

تتراوح نسبة انتشار الحساسية العاجية بين 4 – 74% ويعود هذا التباين إلى الاختلافات العرقية واختلاف الطرق المستخدمة للتحري عنها .[10-14]

نسبة انتشار الحساسية العاجية التي تعتمد على استجواب المريض أكبر من تلك المعتمدة على الفحوص السريرية وتزيد عنها ب15% .[11-12]

نسبة انتشارها بين مرضى التهاب النسج الداعمة 72 -98%.[12]

نسبة انتشارها عند الإناث أكثر من الذكور بقليل .[11]

تؤثر على الأشخاص بأي عمر، لكن أكثر الأعمار تأثراً هي الفئة العمرية من20 -50 سنة وأعلى نسبة حدوث هي بعمر 30 -40 سنة .[12]

نسبة حدوثها لدى البالغين 30-40%.[11]

يشتكي 75% من مرضى الحساسية العاجية من الألم عند التعرض للمحرضات الباردة ، نسبة حدوث الأعلى في الأنياب والضواحك الأولى ثم القواطع والضواحك الثانية والأرحاء.

إن المنطقة السنية الأكثر تأثراً هي المنطقة العنقية من السطوح الدهليزية للأسنان العلوية ثم السفلية . [14]

يزور 50 % فقط من مرضى الحساسية العاجية طبيب الأسنان وفقط 50%منهم يتلقى معالجة مناسبة.[15]

إن نسبة انتشار الحساسية العاجية عند الأشخاص الأصغر سناً والذين يتعرضون لانكشاف سريع في جذور الأسنان أكبر من الأشخاص الأكبر سناً رغم أن انكشاف الجذور أكثر انتشاراً لديهم ويعود ذلك إلى العوامل الآتية :

1. الترسبات المعدنية داخل القنيات العاجية التي تزداد مع تقدم العمر (تصلب العاج dental sclerosis) .
2. تناقص عدد القنيات العاجية مع تقدم العمر .
3. تناقص حجم الحجرة اللبية بسبب توضع العاج الثانوي مع تقدم العمر .
4. تناقص عدد الخلايا والألياف العصبية والتروية الدموية في اللب مع تقدم العمر .[8]

ورغم الانتشار الواسع لهذه المشكلة السريرية إلا أنه لا يوجد ما يشير إلى تكرار حدوث هذه المشكلة على نحو كبير في العيادات السنية ويعزى ذلك إلى أن معظم الحالات إما أن تكون غير مسجلة أو أنه لم يتم تشخيصها وتدبيرها بالشكل الصحيح من قبل الطبيب حيث يعتبر تشخيص وتدبير مثل هذه الحالات في بعض الأحيان تحدياً حقيقياً للطبيب.

الآلية الإمراضيةPATHOGENIC MECHANISM :

يوجد العديد من النظريات التي تحاول أن تشرح آلية حدوث الحساسية العاجية ولكن حتى الآن لا توجد أي نظرية تعطي شرحاً دقيقاً حول كيفية حدوث الألم عند تعرض سطح العاج للمحرضات .

يوجد في الأدب الطبي ثلاث نظريات حول آلية حدوث الحساسية العاجية وهي :

- **نظرية التعصيب المباشر**

وفقا لهذه النظرية تخترق النهايات العصبية العاج وتمتد حتى الملتقى المينائي العاجي ،المنبهات تحرض الأعصاب على نحو مباشر وتقوم بفعلها الكامن.

يوجد الكثير من النقص والعيب في هذه النظرية :

1- هناك نقص في الأدلة التي تعتبر الطبقة العاجية الخارجية(التي تعتبر الأكثر حساسية) معصبة.

2- أظهرت الدراسات أن السن البازغ حديثا يكون حساساً كما بينت هذه الدراسات أن ضفيرة راشكوف والأعصاب داخل القنيات العاجية لا تكون وظيفية حتى اكتمال بزوغ السن.

3- كما أن محرضات الألم مثل البراديكينين (موسع وعائي ومقلص عضلي) فشل في إحداث الألم عندما طبق على العاج.

4- كما أن تبليل العاج بالمخدر الموضعي لم يمنع الألم كما يفعل عندما يطبق على الجلد [11-12]

- **نظرية مستقبلات مصورات العاج ODONTOPLAST RECEPTOR**

تقترح هذه النظرية أن الخلايا المصورة للعاج تعمل كمستقبلات بحد ذاتها وتوصل الإشارة إلى النهايات العصبية ،لكن أظهرت الدراسات اللاحقة أن هذه الخلايا لا تعتبر خلايا مستثارة ولم يتم تحديد وجود تشابك بينها وبين النهايات العصبية ،كما لوحظ بقاء الحساسية العاجية حتى بعد تدمير الخلايا المصورة للعاج [13].

- **النظرية المائية الحركية**

قدم Brannstrum M هذه النظرية عام 1964.

دراسة العاج الحساس باستخدام المجهر الإلكتروني تبين وجود :

قنيات عاجية مفتوحة على نحو واسع (وهذا ما يزيد من حركة السوائل ضمنها وبالآتي زيادة الحساسية) .

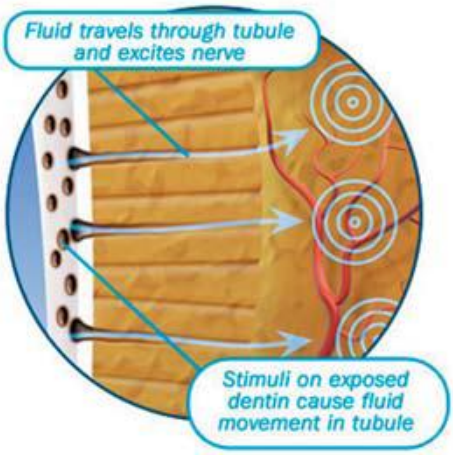
طبقة عاجية أرق .

تعتمد هذه النظرية على حركة السوائل العاجية داخل القنيات العاجية .

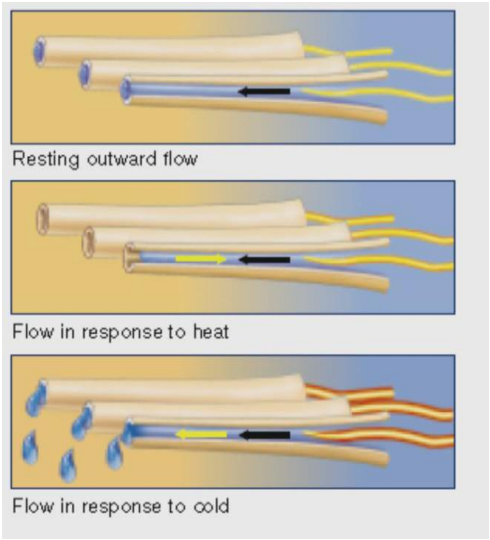
تحرض حركة السوائل العاجية النهايات العصبية في نهاية القنيات العاجية ،ذلك مشابه لتنشيط الألياف العصبية المحيطة بالشعر عند لمسه أو عند تطبيق الضغط على الشعر .

بناءً على هذه النظرية أي محرض يمكنه أن يسبب حركة السوائل العاجية داخل القنيات العاجية يمكن أن يسبب تغير بالضغط داخل اللبي مسبباً تنبيه للألياف العصبية اللبية وحدوث الحساسية العاجية . كما أن شدة استجابة الألياف العصبية اللبية يعتمد على مقدار تغير الضغط الذي يعتمد بدوره على شدة المحرض .لوحظ أن المحرض الذي يسبب حركة السوائل بعيداً عن المعقد اللبي العاجي يسبب ألماً أشد وهذه المحرضات تتضمن (البرودة والإماهة وتطبيق مواد كيميائية مفرطة التوتر).

تسبب المحرضات الساخنة تأثيراً معاكساً حيث أنها تسبب حركة السوائل نحو الداخل مع حساسية أقل .(6-16-19-19-20-21-23)



الشكل (30): يبين آلية حدوث التنبيه العصبي للب السن.



الشكل (31): يبين حركية سوائل الأقنية العاجية تجاه المؤثرات المختلفة المطبقة.

5. أسباب حدوث الحساسية العاجيةETIOLOGY :

إن معرفة أسباب حدوث أي مرض هو أمر أساسي لمنع ومعالجة هذا المرض .إن أسباب حدوث الحساسية العاجية وانكشاف العاج لاتزال حتى الآن غير محددة على نحو واضح

1- فقدان الميناء و/أو الملاط وانكشاف العاج :

- التآكل الكيميائي EROSION:

انحلال كيميائي في سطح السن بسبب الحموض وليس بسبب البكتيريا مؤدياً إلى انكشاف العاج وحدوث الحساسية العاجية .

سببه الحموض الآتية من عوامل داخلية أو خارجية . العوامل الداخلية تتضمن الإقياء الحامضي والنهام والقلس وغيرها أما العوامل الخارجية فتتضمن عوامل التغذية الحامضية أو بيئة العمل الحامضية.

يحدث التآكل الأولي على السطوح الحنكية أما التآكل اللاحق يحدث على السطوح الدهليزية.

تفريش الأسنان مباشرةً بعد استهلاك مشروبات الكربونات والفواكه والأطعمة الحامضة والحلويات قد يخرب الميناء أو العاج مؤدياً إلى فقدان في بنية السن .

- الانسحال ATTRITION:

فقدان في بنية السن بسبب تماس الأسنان مع بعضها . كما في الحركات الغير وظيفية (صرير الأسنان) مؤدياً إلى الحساسية العاجية .

- التآكل ABRASION:

اهتراء غير طبيعي للأسنان بسبب مصادر فيزيائية خارجية كفرشاة أسنان قاسية أو معجون أسنان بجزيئات ساحلة أو طرق تفريش خاطئة أو استخدام الخيوط بين السنية على نحو شديد..... . يحدث خصوصاً حول المناطق العنقية للأنياب والضواحك العلوية .

- ABFRACTION:

تركيز الجهود الإطباقية الناجمة عن الحركات غير الوظيفية على المناطق العنقية من السن مما يسبب انحناء التاج وحدوث فقدان في بنية السن وصدوع في الميناء مع حدوث حساسية عاجية شديدة .

تآكل السن المسبب بالعوامل السابقة هو عملية بطيئة تراكمية ومع الوقت تؤدي تلك العوامل لانكشاف وانفتاح القنيات العاجية وحدوث الحساسية العاجية .[8]

يبقى العاج بعد فقدان الميناء وطبقة الملاط الجذرية الرقيقة محمياً بطبقة اللطاخةsmear layer التي تغطي الأقنية العاجية ،والأقنية المفتوحة تحمى بتراكم فوسفات الكالسيوم من اللعاب ولكن معاجين الأسنان الساحلة وطرق التفريش الخاطئة وغيرها من الأسباب المذكورة سابقاً تدمر تلك الطبقة الحامية وتفتح القنيات العاجية. [28-29]

لابد من الإشارة إلى بعض الحالات التي يكون فيها العاج مكشوف على نحو طبيعي في منطقة الملتقى الميناءي الملاطي حيث أن أشكال التقاء الميناء بالملاط هي:

1-حد لحد

2-الميناء يغطي الملاط

3- لا يلتقي الميناء بالملاط وفي هذه الحالة ينكشف العاج عنقياً على نحو طبيعي وتشكل 10% من الحالات.[28]

2- الانحسار اللثوي GINGIVAL RECESSION ينتج عن:

أ-على نحو تالي للتجريف وتسوية الجذور والجراحة حول السنية .

ب-على نحو ثانوي بسبب الأمراض حول السنية.

ج- العادات الفموية السيئة : كصرير الأسنان وطرق التفريش الخاطئة واستخدام الفراشي السنية القاسية و عادة دفع اللثة بالأظافر.....

ء-شذوذ تشريحي : لجام اللسان القصير .

هـ-الرض الإطباقي .

و- الانحسار اللثوي الناجم عن المعالجة التقويمية .

وبعد حدوث الانحسار اللثوي فإن طبقة الملاط الرقيقة (20-25 mm) تزول بسهولة بسبب المعالجات حول السنية والأطعمة الحامضة وعادات التفريش الخاطئة.....مما يسبب انكشاف العاج .

3-الجهود الاطباقية occlusal stress :

يمكن للقوى الإطباقية الزائدة أن تسبب زيادة في الضغط داخل اللبي مما يسبب زيادة في حركة السوائل العاجية وحدوث الحساسية العاجية . (66)

4- تبييض الأسنان tooth whitening:

إن العوامل التي تتسبب في حدوث مثل هذا الاختلاط متعددة منها أن مركبات البيروكسيد الداخلة في تركيب مواد التبييض تخترق طبقة الميناء وتصل إلى العاج مما يسهل دخول المواد الحامضية الموجودة في تلك المركبات وتحرض تدفق السوائل في الأقنية العاجية بآلية تغيير الضغط التناضحي. (الشكل32).يضاف إلى ذلك ما تحدثه هذه المركبات من مسامية في طبقة الميناء حيث تزداد شدة المسامية بازدياد تعرض الميناء لهذه المواد وهذا ما يرفع من شدة الحساسية العاجية.

كما يسبب التبييض انفتاح واسع في القنيات العاجية . (19)

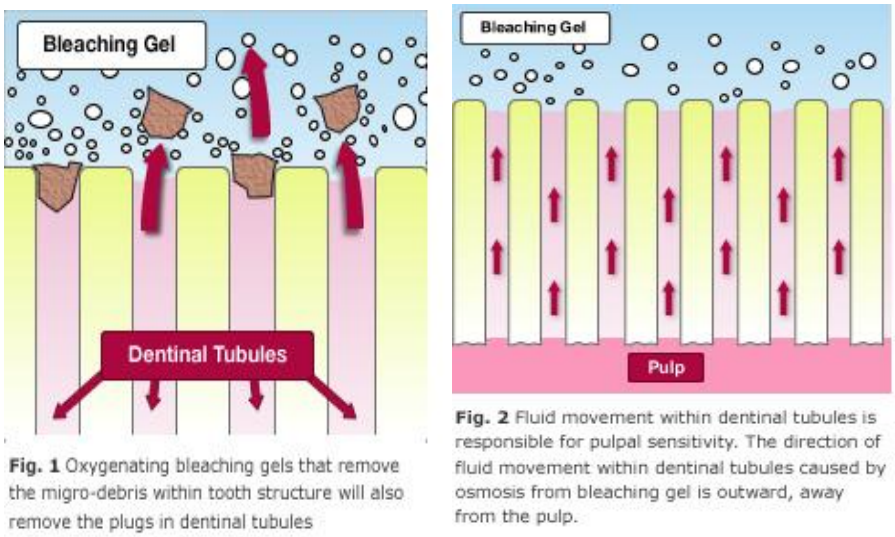


Fig. 1 Oxygenating bleaching gels that remove the migro-debris within tooth structure will also remove the plugs in dentinal tubules

Fig. 2 Fluid movement within dentinal tubules is responsible for pulpal sensitivity. The direction of fluid movement within dentinal tubules caused by osmosis from bleaching gel is outward, away from the pulp.

الشكل رقم (32) زيادة نفوذية طبقة الميناء الخاضعة لمواد التبييض

يوصى لدى الأشخاص الذين يعانون من حساسية الأسنان قبل البدء بإجراءات التبييض تطبيق المعاجين الخاصة بعلاج الحساسية والمستخدمة في العيادة مباشرة بعد الانتهاء من إجراءات التبييض ومن ثم متابعة علاج الحساسية بالمعاجين ذات الاستخدام المنزلي.

يمكن حدوث حساسية عاجية خفيفة إلى متوسطة خلال تبييض الأسنان وقد بينت الدراسات أن الحساسية العاجية كانت أعلى عند استخدام تقنية التبييض المنزلي باستخدام بيروكسيد الكاربامايد وكانت الحساسية أكبر عند زيادة نسبة بيروكسيد الكارباميد المستخدمة.

قام Basting RT ورفاقه بإجراء دراسة سريرية لمقارنة مقدار الحساسية العاجية المرافقة لعملية التبييض المنزلي والتبييض داخل العيادة ووجدوا أن 13,8% من المرضى امتنعوا عن متابعة التبييض و 43,2% من المرضى عانوا من حساسية خفيفة إلى متوسطة خلال التبييض و71,4 % من المشاركين لم يعانوا من الحساسية .كما وجد الباحثين زيادة نسبة انتشار و شدة الحساسية عند استخدام التبييض المنزلي (20% بيروكسيد كاربامايد) وكانت أقل مع 10% بيروكسيد كاربامايد. و يعزى ذلك إلى تركيز البيروكساید و زمن تماس مادة التبييض مع سطح السن .

أما بالنسبة للتبييض داخل العيادة (35 –38% من الماء الأوكسجيني) فقد انخفضت نسبة حدوث وشدة الحساسية العاجية مقارنةً بالتبييض المنزلي .[74]

أشار Lima DA. ورفاقه في إحدى الدراسات السريرية أن تطبيق إحدى وسائل معالجة الحساسية العاجية قبل أجراء تبييض الأسنان ب35% من الماء الأوكسجيني لم يؤثر في فعالية التبييض ولم ينقص من مقدار الحساسية العاجية الآتية للتبييض. [75]

وكما في جميع الإصابات المرضية فإن عتبة الألم تختلف من شخص لآخر ففي بعض الحالات يبدي المريض حساسية شديدة لمجرد انكشاف بسيط في الجذر بينما مريض آخر لا يبدي أي حساسية رغم انكشاف الجذر الواسع، لذلك ليس بالضرورة أن يرتبط المظهر السريري بدرجة الحساسية العاجية (الشكل 33).

الشكل (33): تبين مريض يبدي حساسية شديدة بسبب انحسار بسيط في اللثة (الى اليمين) بينما لا يبدي المريض (الى اليسار) أي حساسية رغم الانحسار اللثوي والتآكل العنقي الواضح.

كما بينت الدراسات أن درجة الحساسية العاجية لا تختلف باختلاف عتبة الألم فحسب وإنما تتعلق أيضاً بترسبات مركبات فوسفات الكالسيوم الموجودة في اللعاب (CumminsD 2010).

6. التشريح النسيجي للعاج المصاب بفرط الحساسية

تبين باستخدام المجهر الإلكتروني أن العاج المصاب بالحساسية يتصف بـ:

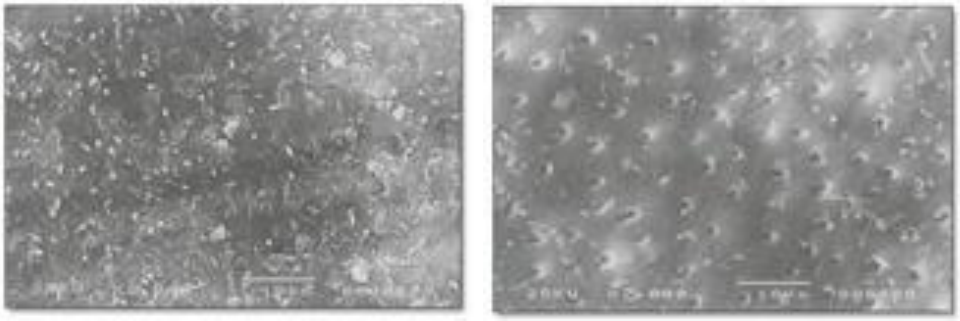
1- القنيات العاجية على سطح العاج أكثر عدداً وأوسع قطراً .

2- طبقة العاج أرق .

3- طبقة اللطاخة ناقصة التكلس .

4- تدفق السائل العاجي يتناسب مع القوة الرابعة لنصف القطر لذلك فإنه عندما يتضاعف القطر يزداد تدفق السائل العاجي 16 مرة .[12]

لا توجد أدلة حول وجود أو عدم وجود تغيرات في المركب اللبي العاجي ، يعتقد بعضهم وجود تغيرات في المركب اللبي العاجي بسبب العاج المكشوف وإمكانية عبور المواد السامة والذوابة خلال القنيات العاجية إلى اللب ، لكن وفقاً لـ Addy M 1994 فإن تلك الظاهرة لم تعد تسمى بالحساسية العاجية .



الشكل (34): يبين باستخدام المجهر الإلكتروني الفرق بين أقطار القنيات العاجية للعاج الحساس (إلى اليمين) والعاج غير الحساس (إلى اليسار).

7. أعراض الحساسية العاجية

ألم مثار، حاد، قصير المدة تثيره المنبهات الحرارية واللمسية والتناضحية والكيميائية و الإماهة وهذا الألم يزول بزوال العامل المحرض أو يستمر قليلاً بعده ولا يمكن أن يكون عفوي أبداً.

تعتبر البرودة العامل المحرض الأقوى .بينت إحدى الدراسات السريرية أن الحساسية العاجية تزيد من مستوى القلق والضغط النفسي لدى الشخص المصاب بها . كما تزيد من مستوى هرمونات قشر الكظر في الدم. [76]

8. التشـخيص والتشـخيص التفريقـي DIAGNOSIS AND DIFFERENTIAL DIAGNOSIS

يبدأ تشخيص الحساسية العاجية مع القصة المرضية والفحص السريري مع استبعاد جميع الأسباب الأخرى للألم السني .

الخطوة الأولى في التشخيص :

مناقشة القصة المرضية مع المريض والاستجواب:(سؤاله بعض الأسئلة) مثل :

- طول فترة الألم وتكرارها.
- نوع الألم (حاد– نابض .....).
- عدد وموقع الأسنان الحساسة .
- شدة الألم.
- طبيعة محرضات الألم (بارد – ساحن – تفريش .....).
- العوامل الاخرى التي يجب أن نسأل عنها :

الصحة الفموية (طريقة التفريش ومقدار الضغط المطبق و نوعية الفرشاة والمعجون ...) ، المعالجات حول السنية أو المحافظة السابقة ، تغير نموذج التغذية أو تغير إجراءات الصحة الفموية ، إجراءات التبييض ، مكان العمل والأدوية والأمراض العامة .

الخطوة الثانية في التشخيص :

فحص المريض والبحث في العوامل التي تفيد في التشخيص وهي :

1–التهابات اللب – تموت اللب والآفات حول الذروية للسن .

2–الأسنان المكسورة : الكسور العامودية أو الحدبات المكسورة .

3–النخورالسنية .

4–انحسار اللثة :غالباً بعد الجراحة حول السنية – تقدم العمر – الرض الميكانيكي – لجام اللسان القصير .

5–الرض الإطباقي : يمكن أن يترافق بحساسية عاجية

6– الاستعداد الوراثي .

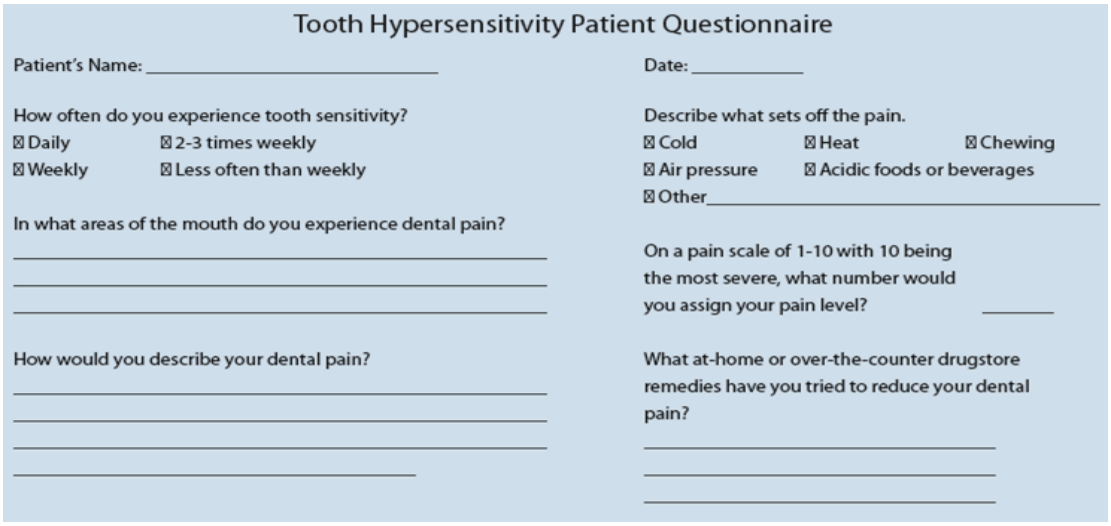
7–الحساسية المؤقتة بعد الترميمات الحديثة.

8– التسرب الحفافي حول الترميمات وانكسار الترميمات .

9– فقدان النسج السنية لأسباب غير نخرية .

نلجأ أحياناً إلى الفحوص الشعاعية لتشخيص الحساسية العاجية .[5–6–7]

وضع العالم Wolfe عام 2006 بطاقة تشخيصية خاصة لتشخيص حالات الحساسية العاجية (الشكل35) .



Tooth Hypersensitivity Patient Questionnaire

Patient's Name: _____ Date: _____

How often do you experience tooth sensitivity?
☒ Daily ☒ 2-3 times weekly
☒ Weekly ☒ Less often than weekly

Describe what sets off the pain.
☒ Cold ☒ Heat ☒ Chewing
☒ Air pressure ☒ Acidic foods or beverages
☒ Other_____

In what areas of the mouth do you experience dental pain?
_____
_____
_____

On a pain scale of 1-10 with 10 being the most severe, what number would you assign your pain level? _____

How would you describe your dental pain?
_____
_____
_____
_____

What at-home or over-the-counter drugstore remedies have you tried to reduce your dental pain?
_____
_____
_____

الشكل (35)

قياس درجة الحساسية :

عادة تقاس درجة الحساسية العاجية بعد تعريض الأقنية العاجية المكشوفة إلى مثير حراري (كالماء أو الهواء البارد) أو مثير ميكانيكي (كالمسبر)، وتعتبر تقنية الهواء البارد هي الأكثر استخداماً.

تسجل درجة الحساسية حسب ردة فعل المريض أي يقوم الطبيب بتقييم ردة فعل المريض وذلك حسب المعيار الآتي:

الدرجة 0 ← المريض لم يستجب للعوامل المثيرة

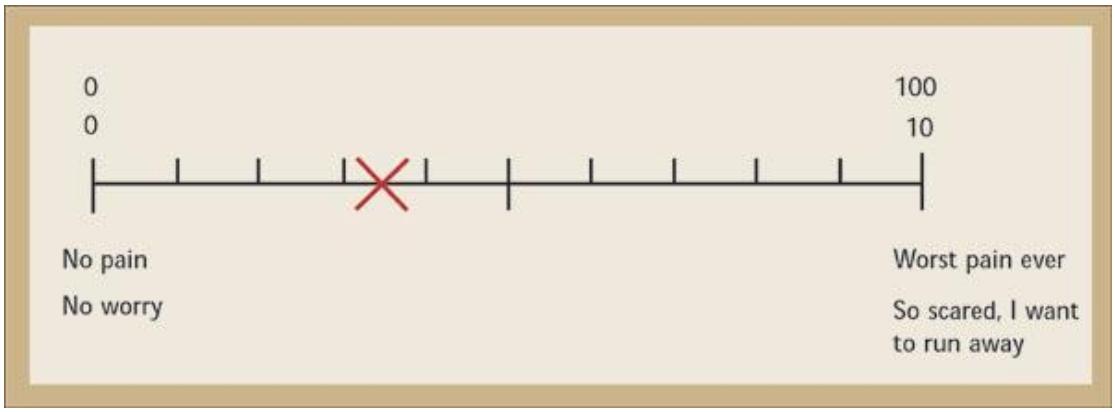
الدرجة 1 ← المريض يبدي بعض الاستجابة

الدرجة 2 ← المريض يستجيب ويريد التوقف بسرعة

الدرجة 3 ← ألم شديد

يوجد طريقة أخرى لقياس درجة الحساسية وذلك بالاعتماد على تقييم المريض حيث يصف المريض شدة الألم مستخدماً مقياس مفتوح يتألف من خط مرقم من 0 إلى 100 ،حيث يشير الرقم 0 إلى عدم وجود أي ألم والرقم 100 يشير إلى ألم شديد غير محمول وتتراوح درجة الألم بين الرقمين السابقين ، كما في الشكل (36)

يسمى هذا المقياس VAS Visual Analyses Scale



الشكل (36): مقياس مفتوح يمكن المريض من تحديد درجة الألم.

يقوم المريض بوضع إشارة عند مستوى الألم الذي يشعر به وتقاس المسافة من درجة الصفر إلى الإشارة التي حددها المريض بالملم وتسجل هذه القيمة في سجل المريض من أجل المقارنة بعد البدء بإجراءات العلاج .

التشخيص التفريقي للحساسية العاجية يتضمن :

أولاً: النخور السنية (التاجية والجذرية):

تمييزها سهل من خلال تحديد حفرة النخر بالوسائل التشخيصية المناسبة (معاينة – سبر – تصوير شعاعي – ضوء الليف البصري.....)

ثانياً: التشققات والصدوع السنية وانكسار الحدبات :

تميز بالرؤية المباشرة والسبر وأحياناً باستخدام الإضاءة النافذة والصباغ .

ثالثاً: كسور الجذور :(العامودية)

استخدام الإضاءة النافذة والصباغ – الألم عند العض على قضيب خشبي وأحياناً التصوير الشعاعي وملاحظة وجود انتباج موافق .

رابعاً: الحساسية الآتية للترميمات المحافظة الحديثة :

الاستجواب والفحص السريري للمريض وملاحظة وفحص الترميمات الحديثة من حيث نوع مادة الترميم وسلامة الحواف ووجود نقاط تماس مبكر .

خامساً : التهابات اللب :

أعراض التهابات اللب واضحة حيث تكون عفوية عادةً ومستمرة ووجود ألم ليلي مع ملاحظة وجود سبب واضح لالتهاب اللب .

سادساً: التسرب الحفافي حول الترميمات :

سابعاً: انكسار الترميمات

هناك طريقة سريرية بسيطة وسهلة لتشخيص الحساسية العاجية تتضمن نفث الهواء أو استخدام مسبر استقصائي على العاج المكشوف .[17-18-20-54-61]

9. الوسائل العلاجية للحساسية العاجية :

تصنف العوامل المزيلة للحساسية حسب:

أولاً: مكان المعالجة :

- معالجة منزلية لإزالة الحساسية .
- المعالجة داخل العيادة السنية

ثانياً: شكل المعالجة :

عكوسة وغير عكوسه

ثالثاً: حسب ميكانيكية التأثير :

1- إزالة حساسية العصب Nerve desensitization: نترات البوتاسيوم.

2- ترسيب البروتين Protein precipitation:الغلوتر ألدهايد- نترات الفضة – كلوريد الزنك سداسي هيدرات كلوريد السترونتيوم .

تسبب كل من نترات الفضة وكلوريد الزنك تلوناً في الأسنان ولهما آثار ضارة على اللب واللثة لذلك تم استبعادهما في الأشكال الحديثة من المعاجين السنية.

3- سد القنيات العاجية Plugging dentinal tubules :فلورايد الصوديوم – فلورايد الستانيوس- كلورايد السترونتيوم – أوكسالات البوتاسيوم – فوسفات الكالسيوم – كربونات الكالسيوم – الزجاج الحيوي الفعال.

4-المواد العاجية الخاتمة اللصاقة Dentine adhesive sealers :فرنيش الفلورايد- حمض الأوكساليك والريزين – الإينومير الزجاجي – الكومبوزيت- عوامل الربط العاجي .

5- الليزر :ND-YAG، GAALAS، YAG-ERBIUM.

6-المعالجة الطبيعية :HOMEOPATHIC MEDICATION ويقصد بها استخدام المواد الطبيعية في العلاج ،مثال:العكبر propolis .

7-الدواء البديل أو العلاج الوهمي Placepos :يمكن أن تقلل من الحساسية العاجية بنسبة 20-60%.[61]

7-المعالجة الجراحية : الطعوم النسيجية الرخوة .[14] .

أشار **Grossman L** 1935 إلى المتطلبات المثالية للعوامل المزيلة للحساسية العاجية :

1- فعل سريع مع مفعول طويل الأمد. 2- غير مخرشة للب. 3- غير مؤلمة. 4- سهلة التطبيق. 5- غير ملونة للأسنان [31].

إن تدبير الحساسية العاجية يهدف إلى سد القنيات أو عمل تخثير داخل القنيات العاجية [17].

- عوامل إزالة الحساسية المنزلية تتضمن :

معاجين الأسنان و الغسول الفموي ومضغ العلكة.

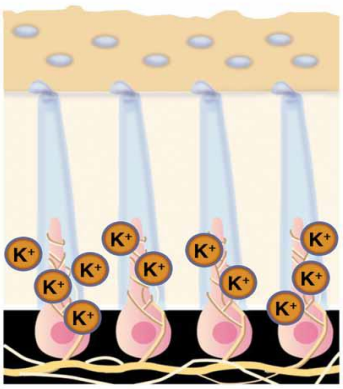
معاجين الأسنان :

تحتوي معاجين الأسنان المزيلة للحساسية على نحو أساسي على أملاح البوتاسيوم (نترات البوتاسيوم-أوكسالات البوتاسيوم -سيترات البوتاسيوم -كلورايد البوتاسيوم)وثنائي سترات الصوديوم و الفورم ألدهايد وأحادي فوسفات الصوديوم وفلورايد الستانيوس.

تقوم نترات البوتاسيوم بفعلها من خلال :

1. إنقاص حركة السوائل العاجية من خلال سد القنيات العاجية .
2. إنقاص سرعة تنشيط الالياف العصبية مما يخفف من انتقال السيالات العصبية إلى المركز العصبية ، تنتشر شوارد البوتاسيوم خلال القنيات العاجية وتصل إلى المركب الحسي اللبي وتشكل منطقة عالية التركيز بشوارد البوتاسيوم تزيل الاستقطاب من المركب الحسي اللبي مما يقلل من السيالات العصبية المحدثة للألم

من العوامل المزيلة للحساسية التي تعتمد على نترات البوتاسيوم ULTRADENT PRODUCTS. [32-33]



الشكل (37): يبين آلية تأثير نترات البوتاسيوم

أظهرت العديد من الدراسات أن استخدام معاجين الأسنان الحاوية على 5%نترات البوتاسيوم و0,454% ستانيوس قللت من الحساسية العاجية على نحو واضح . كما أن استخدام معاجين الأسنان الحاوية نترات البوتاسيوم والفلورايد أنقصت الحساسية العاجية الآتية لتبييض الأسنان، يفضل استخدام فرشاة أسنان ذات أوبار طرية مع أقل كمية من الماء عند استخدام معاجين الأسنان المزيلة للحساسية . [36-37]

ويجب تقييم النتائج بعد 3-4 أسابيع وإذا لم يلاحظ أي تحسن نبدأ بالمعالجة داخل العيادة السنية .

معجون الاسنان Sensodine ذو الحماية الكاملة (Blok DrugCorp.USA) من معاجين الاسنان التي تحتوي نترات البوتاسيوم 6%مع فلورايد الصوديوم ، ومعجون الاسنان Colgate (Colgate-Palmolive Ltd ,USA) يحتوي 5,53% سيترات البوتاسيوم مع أحادي فوسفات فلورايد الصوديوم .

اقترحJerome W&Haywood B وضع معجون الأسنان الحاوي على مواد مزيلة للحساسية (نترات البوتاسيوم 5%) داخل طابع مسبق الصنع ويترك مدة 10-30 ثانية كل يوم لعدة أسابيع . [16]

يعتبر كلورايد السترونتيوم المادة الأساسية الفعالة في الكثير من المعاجين السنية الحديثة ،ويعمل كمخثر للبروتين ومادة سادة للقنيات العاجية ، لكن الدراسات المقارنة أشارت إلى أن نترات البوتاسيوم أكثر فعالية .

تبين دراسة سريرية حول مقارنة تأثير معاجين الأسنان الحاوية فوسفات صوديوم الكالسيوم بالمعاجين الحاوية نترات البوتاسيوم أن استخدام معاجين الأسنان الحاوية على فوسفات صوديوم الكالسيوم أكثر فعالية في إنقاص الحساسية العاجية الناجمة عن المحرضات الباردة من المعاجين الحاوية نترات البوتاسيوم في المراحل المبكرة . لكن لم يلاحظ وجود اختلاف جوهري بين المادتين على المدى الطويل .[77]

كما أوضحت دراسة سريرية أن استخدام معجون الأسنان الحاوي على w/w 5% فوسفات صوديوم الكالسيوم و ppm 1450/(45S5) فلورايد له قدرة كبيرة على سد القنيات العاجية و إعادة تمعدن العاج وتشكيل ترسبات ثابتة داخل القنيات العاجية وذلك بعد استخدام هذا المعجون مرتين يومياً. كما أن المعاجين الحاوية على فلورايد الستانيوس و المعاجين الحاوية على أسيتات السترونتيوم أعطت نتيجة مشابهة .[78]

تقترح الدراسات الحديثة إضافة الأرجنين وكربونات الكالسيوم إلى معاجين الأسنان المزيلة للحساسية العاجية حيث وجد أن تلك المواد لها تأثير فعال في إنقاص الحساسية العاجية [62-63].

الأرجنين هو حمض أميني يتواجد على نحو طبيعي في اللعاب وتكمن فعاليته في قدرته على الارتباط مع سطح العاج مغلقاً القنيات العاجية .من الأمثلة على المعاجين السنية التي تحتوي على الأرجنين (8%) وكربونات الكالسيوم معجون الأسنان Colgate (Colgate-Palmolive Ltd ,USA)

وفي دراسة سريرية لمقارنة تأثير معجون الأسنان Colgate Sensitive Pro-Relief الحاوي على 8%أرجينين وكربونات الكالسوم و1450PPM فلورايد مع معجون الأسنان (Sensodyne Rapid Relief)الحاوي على 8%أسيتات السترونتيوم و1040PPMفلورايد تبين أنه :

1- تنقص الحساسية العاجية على نحو واضح عند استخدام معجون الأسنان الحاوي أرجنين /كربونات مقارنةً بمعجون الأسنان الحاوي أسيتات السترونتيوم وذلك عند الاستخدام المنتظم مرتين يومياً لمدة 8 أسابيع .

2- يعطي معجون الأسنان الحاوي أسيتات السترونتيوم نتيجة جيدة عند الاستخدام مرتين يومياً لمدة 8 أسابيع ،ويمكن تحسين النتيجة بالتحول إلى تفريش الأسنان بمعجون أسنان يحتوي على أرجنين / كربونات مرتين يومياً لمدة 8 أسابيع ويلاحظ الفرق اعتباراً من الأسبوع الثاني من التحول .

3- الفعالية الجيدة لمعجون الأسنان الحاوي أرجنين /كربونات لا يمكن تحسينها بالتحول لاستخدام معجون أسنان يحتوي أسيتات السترونتيوم .[79]

وفي دراسة سريرية مشابهة لمقارنة التأثير السريري على الحساسية العاجية بين معجون سني يحتوي على 8% أرجنين و 1450 ppm فلورايد على شكل أحادي فوسفات فلورايد الصوديوم في أساس من كربونات الكالسيوم ،ومعجون سني يحتوي 8% أسيتات السترونتيوم و 1040 ppm فلورايد على شكل فلورايد الصوديوم في أساس من السليكا ، ومعجون سني يحتوي 1100ppm فلورايد على شكل فلورايد الصوديوم في أساس من السليكا . التفريش مرتين يومياً لمدة أسبوع ،تبين الدراسة مايلي :

1. المعجون الحاوي 8% أرجنين و1450ppm فلورايد في أساس من كربونات الكالسيوم أعطى نتائج واضحة في تقليل الحساسية العاجية مقارنةً بالمعجون الحاوي 1100 ppm فلورايد في أساس من السليكا والمعجون الحاوي 8% أسيتات السترونتيوم و1040 ppm فلورايد في أساس من السليكا .
2. معجون الأسنان الحاوي على 8 % أسيتات السترونتيوم و1040 ppm فلورايد في أساس من السليكا لم يعطي تحسن واضح في إنقاص الحساسية العاجية 80.

كما تبين الدراسات السريرية أن استخدام المعجون السني الحاوي 8% أرجنين وكربونات الكالسيوم و1000 ppm فلورايد على شكل أحادي فوسفات فلورايد الصوديوم يعطي نتاج

ممتازة في إنقاص الحساسية العاجية مقارنةً بمعجون الأسنان الحاوي على 1000 ppm أحادي فوسفات فلورايد الصوديوم لوحده وذلك بعد أسبوعين وأربعة أسابيع وثمانية أسابيع من الاستخدام مرتين يومياً مما يؤكد على الدور الفعال للأرجنين في إنقاص الحساسية العاجية .[81]

وفي دراسة سريرية مقارنة بين معجون الأسنان الحاوي 8% أرجنين وكربونات الكالسيوم و1000ppm فلورايد على شكل أحادي فوسفات فلورايد الصوديوم ،ومعجون الأسنان الحاوي على 2% نترات البوتاسيوم تبين أن المعجون الأول أكثر فعالية في إنقاص الحساسية العاجية بعد 2-4-8 أسابيع من الاستخدام مرتين يومياً.[82]

كما أن دراسة مشابهة بينت أن تدليك السن الحساس بذلك المعجون بالأصابع أو بقطعة قطنية لمدة دقيقة يمنح إنقاص مباشر في الحساسية العاجية ويمكن دعم تلك النتيجة باستخدام ذلك المعجون مرتين يومياً. يعطي ذلك المعجون سد محكم للقنيات العاجية بترسبات من كربونات الكالسيوم والأرجنين والفوسفات. كما أنه فعال في إزالة التصبغات الخارجية.[83]

كم أن استخدام معجون أسنان مفلور يحتوي على NovaMin فوسفو سيليكات صوديوم الكالسيوم يعمل على تشكيل ترسبات قوية من بلورات فوسفات الكالسيوم داخل القنيات العاجية خلال 5 أيام من الاستخدام وهذه الترسبات مقاومة للإزالة بفعل العوامل الحامضية و الميكانيكية ، وهذه البلورات مشابهة للهيدروكسي أباتيت .[84]

تبين دراسة سريرية لمعرفة تأثير إضافة triclosan (دواء مطهر) على معجون الأسنان الحاوي 5% نترات البوتاسيوم على صحة اللثة وتشكل القلح والحساسية العاجية أن إضافة هذه المادة قلل من مشعر نزف اللثة ومشعر تشكل القلح لكنه لم يمنح خواصاً إضافية في تقليل الحساسية العاجية.[85]

كما يعتبر الفورم ألدهايد مادة مخثرة (مرسبة) للبروتين وسادة للقنيات العاجية إلا أنها ضعيفة التأثير، لذلك يحتاج استعمالها إلى وقت طويل من المعالجة ، وهي المادة الأساسية في بعض المعاجين السنية الحديثة [12].

الغسول الفموي :

يحتوي بعض أنواع الغسول الفموي على نسبة عالية من الكحول الإيتيلي ، لذلك فإنها تزيد من خطورة الإصابة بالسرطان ، كما أنها تعتبر بمثابة سم خطر على الأطفال ، كما أن الكحول يخرش طبقة الحماية في الفم والحنجرة ويسبب جفاف الأنسجة الملتهبة .[66]

ومن الأمثلة عن الغسولات الفموية التي تعتمد على الكحول الإيتيلي : Listerine الذي يحتوي 26% كحول .

قد تحتوي الغسولات الفموية غير المعتمدة على الكحول أولا تحتوي على فلورايد .

تحتوي الغسولات الفموية المزيلة للحساسية الغير مفلورة على أملاح السترونتيوم مثال (كلورايد – أسيتات – نترات – لاكتات) وأملاح البوتاسيوم مثال (كلورايد – أسيتات –نترات – لاكتات) وكلورايد الصوديوم وبيكربونات الصوديوم ومنكهات.

يعطي كلورايد الصوديوم وبيكربونات الصوديوم سائل مساوي التوتر isotonic غير مخرش للنسج المخاطية ، ويساهم في المحافظة على سلامة نسج الفم والحنجرة وترميمها.

الغسولات الفموية المفلورة : تحتوي على أملاح الفلورايد مثل فلورايد الصوديوم بتركيز 0,2%.

يمكن أن يحتوي الغسول الفموي على أملاح البوتاسيوم (نترات البوتاسيوم 3%) مع أملاح الفلورايد (فلورايد الصوديوم 0,2%) للحصول على تأثير مضاعف في تخفيف الحساسية العاجية .[64-65]

العوامل المزيلة للحساسية العاجية داخل العيادة السنية in-Office Desensitizing Agents :

نظرياً يجب أن توفر هذه المواد تراجع مباشر في الحساسية العاجية ويمكن أن تصنف هذه المواد إلى :

1- مواد تخضع لعملية التصلب :

الإينومير الزجاجي الشاردي و الكومبوزيت .

2- مواد لا تخضع لعملية التصلب :

الفرنيشات والأوكسالات .

ماءات الكالسيوم :

يتم تطبيق معجون ماءات الكالسيوم 3-5 دقائق ثم التفريش بقمع مطاطي . آلية تأثير ماءات الكالسيوم غير معروفة إلا أنه يعتقد أنها تقوم بسد القنيات العاجية أو تشجع على تشكل العاج حول القنوي ،وكما يعتقد بأن درجة الPH المرتفعة لماءات الكالسيوم تساعد على تخثير البروتين داخل القنيات العاجية.[66]

الفلورايد Fluorides :

استخدم الفلورايد كمادة مضادة للنخر حيث يساعد على إعادة تمعدن العاج والميناء كما بينت العديد من التجارب السريرية أن التطبيق الموضعي لمحلول الفلورايد ينقص الحساسية العاجية [39-40-38] .

ينقص الفلورايد من الحساسية العاجية عن طريق إنقاص نفوذية القنيات العاجية حيث يتم ترسيب بلورات فلورايد الكالسيوم داخل هذه القنيات، وهذه البلورات غير ذوابة في اللعاب .

أظهر المجهر الإلكتروني وجود ترسبات حبيبية في العاج حول القنوي بعد تطبيق الفلورايد . يمكن استخدام العديد من أشكال الفلورايد لعلاج الحساسية العاجية مثل فلورايد الصوديوم و فلورايد الستانيوس و أحادي فوسفات فلورايد الصوديوم و سيليكات الصوديوم والتشريد الفلوري fluoride Iontophoresis .[41] [17]

وينصح Clark CE, و Milleman JL بتطبيق معجون اسنان يحتوي 15%من(scps)فوسفوسيليكات صوديوم الكالسيوم مباشرة بعد التقليح وتسوية الجذور مما له أثر واضح في تقليل الحساسية العاجية.[92]

- **فلورايد الصوديوم :**

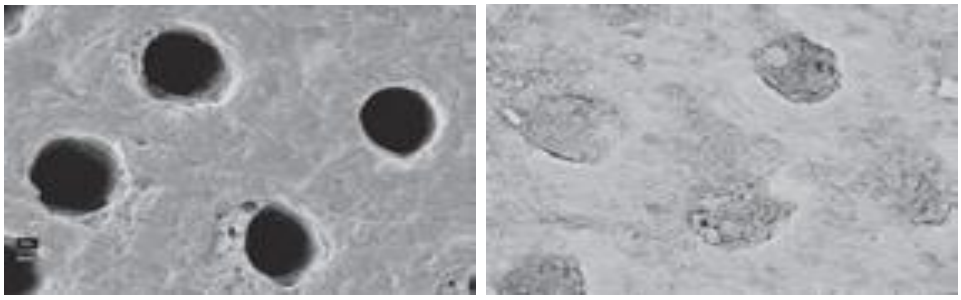
استُخدِم فلورايد الصوديوم في المعجون السني أو الغسول الفموي أو يطبق موضعياً بتركيز 2%،يمكن إزالة الترسبات المشكلة من فلورايد الصوديوم ميكانيكياً بفعل اللعاب أو النشاطات الميكانيكية لذلك يتم إضافة صيغة حمضية . يمكن لفلورايد الصوديوم المحمض أن يشكل ترسبات عميقة داخل القنيات العاجية . كما ينصح بعضهم باستخدام فلورايد الصوديوم مع

التشريد الفلوري ionotophoresis .[41-42]

الشكل (38): بعض المعاجين الحاوية على فلور الصوديوم

- **فلورايد القصدير :**

يؤثر بنفس طريقة فلورايد الصوديوم أي يشكل ترسبات فلورايد الكالسيوم داخل القنيات العاجية . أظهر المجهر الإلكتروني أن فلورايد الستانيوس يشكل ترسبات غير ذوابة داخل القنيات العاجية في منطقة العاج المكشوف .[44]



الشكل (39): يبين إغلاق الاقنية العاجية بمركبات القصدير (اليمين). منطقة العاج المكشوف (اليسار)

- **فلورايد السيليكات :**

تشكل ترسبات من فوسفات الكالسيوم من اللعاب داخل القنيات العاجية .[45]

- **سداسي فلورايد سيليكات الأمونيوم :**

يمنح تأثيراً مستمراً من انسداد القنيات العاجية عن طريق ترسيب مزيج من فلورايد الكالسيوم وفلور الأباتيت داخل تلك القنيات . يشكل بلورات ثابتة تتوضع عميقاً داخل القنيات العاجية وهذه البلورات ثابتة تجاه عوامل الإزالة كاللعاب والتفريش والأطعمة.[45-46]

التشريد الفلوري fluoride Iontophoresis :

استُخدِم ليسمح بانتشار أعمق لشوارد الفلور داخل القنيات العاجية . أظهرت الدراسات السريرية أن استخدام التشريد الكهربائي مع 0,4% من فلورايد الستانيوس و 0,717 من فلورايد الصوديوم يمكنه أن يعطي تأثير مباشر بعد 5 دقائق من التطبيق .

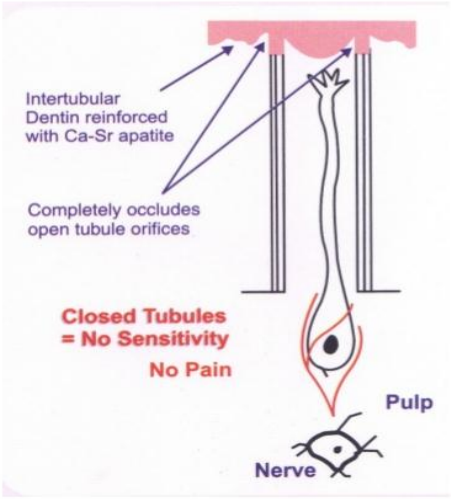
الآلية الحقيقية التي يقوم فيها التشريد الفلوري بإنقاص الحساسية العاجية غير معروفة تماماً إلا أنه يعتقد بأنه يؤثر من خلال آليتين : الترسبات الدقيقة لفلورايد الكالسيوم داخل القنيات العاجية مما يخفف من نفوذية القنيات العاجية وتأثير الفلورايد على ميكانيكية النقل العصبي .[43]

كلورايد السترونتيوم :

الآلية الحقيقية حول تأثير السترونتيوم غير واضحة إلا أنه يعتقد بأن شوارد السترونتيوم تنتشر عميقاً داخل القنيات العاجية وتحل محل الكالسيوم مشكلة معقد سترونتيوم أباتيت . بعض المنتجات الحاوية على كلوريد السترونيوم موجودة في الأسواق على هيئة فرنيش أو معجون اسنان .

قامRoss MR عام 1961 بمعالجة عدد من المرضى بكلوريد السترونيوم 10% ووجد بأن هذه المادة لها تأثير فعال في إنقاص الحساسية العاجية .

من العوامل المزيلة للحساسية المعتمدة على كلوريد السترونتيوم : معجون سنسوداين للأسنان الحساسة.[46]



الشكل (40): يبين كيفية التخفيف من الحساسية العاجية بتطبيق كلور السترونيوم

الأوكسالات Oxalates :

تقلل الأوكسالات من النفوذية العاجية وتسد القنيات العاجية .

أظهرت الدراسات السريرية أن استخدام 30% من أوكسالات البوتاسيوم أنقصت النفوذية العاجية بمقدار 98% كما ان التطبيق الموضعي ل 3% من أوكسالات البوتاسيوم قلل الحساسية العاجية بعد المعالجة حول السنية .[47]

تتفاعل الأوكسالات مع شوارد الكالسيوم الموجودة في العاج مشكلةً بلورات أوكسالات الكالسيوم داخل القنيات العاجية وعلى سطح العاج مما يؤدي إلى ختم جيد للقنيات العاجية [17]

يضعف تأثير الأوكسالات في تخفيف الحساسية العاجية مع الوقت بسبب إزالة بلورات أوكسالات الكالسيوم بوساطة التفريش ومضغ الأطعمة . يمكن تحسين ثبات البلورات بالتخريش الحمضي لسطح العاج مما يزيد من اختراق بلورات أوكسالات الكالسيوم لداخل القنيات العاجية .[48]

تحتوي العديد من الخضار مثل الراوند (عشبة من الفصيلة البطاطية ذات منافع طبية) والسبانخ والنعناع على الأوكسالات .

يمكن أن يتبع تطبيق الأوكسالات تطبيق لاصق عاجي على سطح العاج المكشوف .[49]

يجب ألا تستخدم الأوكسالات (داخل الطابع) لفترة طويلة لأنها يمكن أن تسبب تخريش معدي [49].

من العوامل المزيلة للحساسية التي تعتمد على الأوكسالات(Phoenix dental –USA).

الشكل (41): بعض الاشكال التجارية لمركبات الأوكسالات

الفرنيش :

يستخدم الفرنيش على نحو شائع داخل العيادة لمعالجة الحساسية العاجية ، يطبق عادةً فرنيش الكوبال ليغطي سطح العاج المكشوف لكن فترة تأثيره قصيرة ولا ينصح به لمعالجة طويلة الأمد . بعض أنواع الفرنيش تحتوي على عوامل مزيلة للحساسية مثل كلوريد السترونتيوم وفلورايد الصوديوم.

ولتحسين فعاليته ينصح بإزالة طبقة اللطاخة smear. يمكن أن يستخدم الفرنيش أيضاً كسواغ للفلورايد . يمكن لفرنيش الفلورايد أن يحمض ليزيد من اختراق الشوارد للعاج .

تعتبر الأنواع العديدة من الفرنيش فعالة في البداية لكنها سرعان ما تتآكل ويحتاج الطبيب إلى إعادة تطبيقها . [50]

المواد اللصاقة Adhesive materials :

يستخدم الراتنج اللصاق لمعالجة الحساسية العاجية وله تأثير ثابت وطويل الأمد حيث يعمل على ختم القنيات العاجية بتشكيله طبقة هجينة hybrid layer. [17-51-53]

تزيل عوامل الربط العاجية العادية طبقة اللطاخة smear وتشكل لصيقات عاجية راتنجية عميقة داخل القنيات العاجية ،هذه الطبقة عاج– راتنج المؤلفة من لصيقات عاجية راتنجية تسمى

بالطبقة الهجينة hybrid layer ويمكنها أن تسد القنيات العاجية بفعالية مخففةً من الحساسية العاجية .[51-53]

تخفف عوامل الربط الأكثر حداثة طبقة اللطاخة smear وتدمجها في الطبقة الهجينة .[54]

حديثاً تقدم بعض الشركات بعض مواد الربط العاجي المخصصة لعلاج الحساسية العاجية .

يعتبر الإسمنت الزجاجي الشاردي ذو لزوجة جيدة ، وسريع الالتصاق وفي بعض الأحيان لا يتطلب تطبيقه تحضير السن . وعلى أية حال فقد أشارت الدراسات الحديثة إلى أن استخدام الكومبوزيت مع بطانة من الإينومير الزجاجي أكثر فعالية في تخفيف الحساسية العاجية وإراحة المريض من الإينومير الزجاجي لوحده أو الراتنج المركب مع المادة الرابطة لوحده .

يكون الإينومير الزجاجي والكومبوزيت فعال في حالات معينة وبشل خاص في حالات تآكل الاعناق .

بينت العديد من الأبحاث أن عوامل الربط العاجية أكثر فعالية في تخفيف الحساسية العاجية من استخدام معاجين الأسنان المزيلة للحساسية [88].

مزيل الحساسية العاجية GLUMA :

(HERAEUS KULZER,HANAU,GERMANY)

سائل مائي يحتوي 35%هيدروكسيل إيتيل الميتاكريلات (HEMA) ، و5% غلوتر ألدهايد وفلورايد.

يختر الغلوتر ألدهايد البروتين داخل القنيات العاجية حيث يتفاعل مع ألبيومين المصل في السائل العاجي مسبباً الترسبات (54)، كما أنه مادة مثبتة قوية له القدرة على الاتحاد مع القنيات العاجية [67].

يشكل الـHEMA لصيقات راتنجية عميقة داخل العاج ويسد القنيات العاجية .[54]

لوحظ أن فعل Gluma في سد القنيات العاجية قد يصل الى 200 ميكرون مما يعيق حركة السوائل العاجية داخل القنيات العاجية [89].

يبدي مزيل الحساسية العاجية (Gluma) مستقبلاً واعداً في معالجة الحساسية العاجية .[54]

بعض المنتجات استبدلت الغلوتر ألدهايد بكلٌّهموراید بنزالكونيوم واحتوت على تركيز قليل من الفلوراید . يعتبر كلٌّهموراید بنزالكونيوم desinfectant . الفائدة الاساسية لهذه المواد الخالية من الغلوتر ألدهايد أنها لطيفة على النسج . يسبب الغلوتر ألدهايد أحياناً حروقاً عابرة وحساسية للنسج ويجب استخدامه بحذر.[67]

يميل التوجه الجديد في المعالجة نحو استخدام الأنظمة اللصاقة ذاتية التخريش بدلاً من التقنية التقليدية ، وفقاً ل Turkun 2013 تطبيق الأنظمة اللصاقة ذاتية التخريش على الميناء والعاج يمنع تخرب شبكة الكولاجين كما أن هذه التقنية لا تحتاج إلى تخريش وغسل وتجفيف وبالآتي تم التغلب على مشكلة زيادة التخريش أو زيادة التجفيف .كما أن تطبيقها أمر بسيط ، ومن الأمثلة على الأنظمة اللصاقة ذاتية التخريش التي تستخدم ال HEMA كمبدئ محب للماء (Voco ,GMBH) ,(3MESPE,USA).

Pro–Argin technology

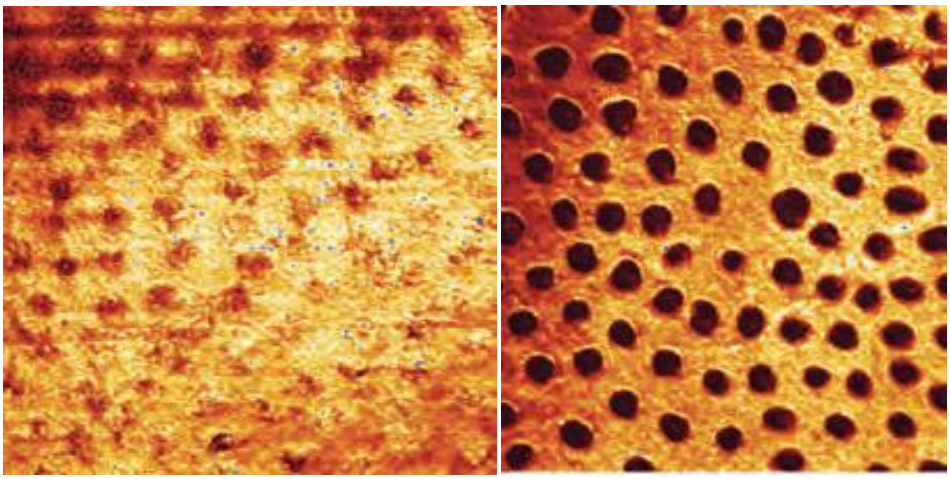
قدمت بعض الشركات تقنية حديثة لعلاج الحساسية السنية تؤدي إلى إيقاف الحساسية العاجية على نحو فوري وتدوم لمدة 4 أسابيع. تسمى هذه التقنية **Pro – Argin technology** حيث يتم تطبيق معجون مركب من حمض الأرجينين 8% وكربونات الكالسيوم على منطقة العاج المكشوف مباشرة بوساطة قمع مطاطي دوار لمدة 3 ثواني ويمكن استخدامه منزلياً. يرتبط كل من الأرجينين وكربونات الكالسيوم إلى العاج وتتشكل طبقة غنية بالكالسيوم تعمل كسدادة للأقنية العاجية الشكل (42) .

الشكل (42): كيفية تأثير تقنية Pro–Argin technology

وقد أثبتت بعض الأبحاث العلمية حقيقة هذه التقنية .

تم إثبات الأثر الساد للتقنية من خلال المجهر الإلكتروني (الشكل 23)

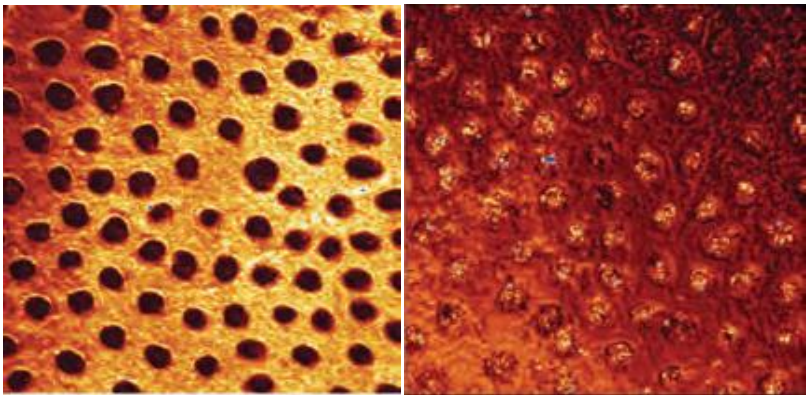
(Hamlin 2009 , Fu 2010 , Que 2010 , Docimo 2011)



الشكل (43): تبين كيفية انغلاق الأقنية العاجية المكشوفة بعد تطبيق تلك التقنية.

أشارت دراسة سريرية لـSchiff 2009 إلى أن تطبيق هذا المركب (أرجينين 8% + كربونات الكالسيوم) مباشرة بعد المعالجة اللثوية والتلقيح يعطي نتيجة جيدة من حيث إنقاص الحساسية العاجية ويدوم ذلك 28 يوم.

وأشارت دراسة (Docimo 2009) إلى أن إضافة 1450 جزء بالمليون من الفلور إلى مركب (أرجينين 8% + كربونات الكالسيوم) يعطي نتيجة أكثر فعالية في تخفيض الحساسية.



الشكل (44): إضافة 1450 جزء بالمليون من الفلور إلى مركب (أرجينين 8% + كربونات الكالسيوم) يعطي نتيجة أكثر فعالية في تخفيض الحساسية العاجية.

الزجاج الحيوي Bio Glass :

تم تطويره ليحرض على تشكل عظم جديد. [56] يستخدم في طب الأسنان ليغطي الزرعات ليحفز الاندماج العظمي .[56-57] كما استخدم لملء العيوب العظمية خلال الجراحة حول السنية .[58] يمكن للزجاج الحيوي أن يشجع على الارتشاح وإعادة تمعدن القنيات العاجية [59] . التركيب الأساسي له هو السيليكا التي تعمل كنواة من أجل ترسب الكالسيوم والفوسفات أظهر المجهر الإلكتروني أن تطبيق الزجاج الحيوي يشكل طبقة من الأباتيت تسد القنيات العاجية مخففاً من الحساسية العاجية .[59]

: Portland cement

يمكن لهذه المادة أن تتصلب بوجود الماء مشكلة مادة صلبة .يمكن لسيليكات الكالسيوم المشتقة من إسمنت بورتلاند المساعدة في معالجة الحساسية العاجية عن طريق دخولها داخل القنيات العاجية وتصلبها هناك وبالآتي يساعد على سد القنيات العاجية عن طريق إعادة التمعدن [17].يمزج إسمنت بورتلاند مع الماء ليشكل معجون طري يطبق على سطح العاج . ينتج عن إماهة إسمنت بورتلاند ماءات الكالسيوم مما يسمح بتشكل بلورات الأباتيت بوجود السوائل الطبيعية التي تحتوي على الفوسفات . وفقاً ل Gandolfi 2008 فإن بلورات سيليكات الكالسيوم لها القدرة على دخول القنيات العاجية وسدها وتقاوم الفعل الميكانيكي للعاب والتغيرات الحامضية. [68]

الليزر Laser :

تبين من خلال العديد من الدراسات والتجارب السريرية أنه يمكن استخدام الليزر في التدبير الفعال للحساسية العاجية لكن آلية المعالجة ليست واضحة تماماً .[60-63]

يعمل Nd-YAG على صهر الطبقة السطحية من العاج وبالآتي سد القنيات العاجية بمن دون إحداث تصدعات على سطح العاج ويتراوح عمق سد القنيات العاجية من 3 نانومتر إلى 4 ميكرون . [71-72]

وجد Kumar R 2005 أن استخدام ليزر Nd-YAG لوحده كان فعالاً في معالجة الحساسية العاجية ولكن مشاركة تلك المعالجة مع فرنيش فلور الصوديوم 5% أعطى نتيجة أفضل من الليزر لوحده.

ليزر Er–YAG : وفقاً لـB Birang ورفاقه 2007 فإن استخدام هذا الليزر له دور فعال في معالجة الحساسية العاجية . يوجد العديد من الغموض حول ألية تأثير هذا الليزر .

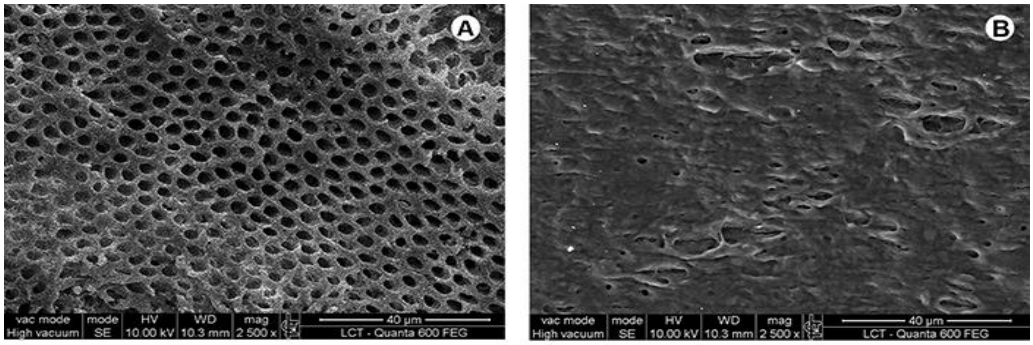
ليزر Ga ALA : يعمل عن طريق تأثيره على النقل العصبي داخل القنيات العاجية كما يفترض أنه يقوم بتخثير البروتين داخل القنيات العاجية ويمنع حركة السوائل العاجية وسميت التقنية التي تعتمد على هذا الليزر بـ laser therapy low –level[61].

وفي دراسة سريرية حول تأثير الليزر ثنائي الصمام (nm810) في معالجة الحساسية العاجية فقد تبين :

نقصان واضح في الحساسية العاجية بعد 15 دقيقة من تطبيق الليزر لمدة 30 ثانية وخف الألم على نحو كبير بعد أسبوع من تطبيقه ، أما تطبيقه لمدة دقيقة كاملة فقد أدى إلى زوال كامل للحساسية العاجية بعد 15 دقيقة .[87]

أشارت العديد من الدراسات أن استخدام الليزر في معالجة الحساسية العاجية أكثر فعالية بقليل من المواد المستخدمة حديثاً في معالجة الحساسية العاجية.[86]

الشكل (45): استخدام الليزر لإزالة الحساسية العاجية



الشكل (46): انغلاق الاقنية العاجية بعد تسليط حزمة الليزر على الاقنية العاجية المكشوفة

فوسفات ببتيد الكازئين – فوسفات الكالسيوم غير المتبلور :

يتم مؤخراً استخدام بروتين الكازئين الموجود في الحليب لتطوير عوامل إعادة التمعدن وجرب ذلك على الفئران .

يحتوي فوسفات ببتيد الكازئين على سلاسل الفوسفيدات التي تشكل رابطة مستقرة مع فوسفات الكالسيوم غير المتبلور، مما يمنع من انحلال شوارد الكالسيوم والفوسفات ويحافظ على المحاليل مفرطة الإشباع بالفوسفات والكالسيوم الحيوي .[73]

أظهرت العديد من الدراسات أن هذه المادة يمكن استخدامها لإعادة تمعدن سطوح الميناء والعاج لذلك اقترح استخدامها في منع ومعالجة الحساسية العاجية [65-66].

ويفضل استخدام معجون أسنان يحتوي على هذه المادة قبل وبعد تبييض الأسنان لدوره الفعال في الحفاظ على سلامة الميناء.[90]

ولكن بالمقابل بينت العديد من الدراسات السريرية أن الفلورايد واللعاب الاصطناعي و فوسفات ببتيد الكازئين – فوسفات الكالسيوم الغير متبلور يزيد من قابلية التصبغ النيكوتيني للأسنان التي خضعت لعملية التبييض .[91]

يفضل لدى المرضى الذين لديهم تأكل كيميائي داخلي المنشأ عمل جبيرة إطباقيه لتغطية المناطق المصابة (عادةً السطوح الحنكية للقواطع العلوية) لمنع تماسها مع الحموض .

المعالجات غير العكوسة للحساسية العاجية :

1- سحل انتقائي للتخلص من الرض الإطباقي في حال وجوده .

2- تغطية السطح الجذري العنقي المكشوف بالإينومير الزجاجي أو الكومبوزيت مع إعطاء الاهتمام لتجنب التسرب الحفافي وتراكم اللويحة التي قد تسبب مشكلات حول سنية وانحسارات لثوية لاحقة.

3- الجراحة حول السنية لتغطية المناطق العنقية المكشوفة (الطعوم النسيجية الرخوة).

4- يمكن اللجوء إلى استئصال اللب كحل أخير أو إزالة السن وذلك تبعاً لحالة نسجه الداعمة وأهميته الوظيفية .[62]

استراتيجية معالجة الحساسية العاجية :

- يجب أخذ التفاصيل السريرية وقصة التغذية من المريض .
- التشخيص التفريقي للحالة عن الآلام السنية الأخرى .
- تحديد العوامل المسببة والمؤهبة .
- في الحالات الضعيفة – المتوسطة من الحساسية العاجية ننصح بالمعالجة المنزلية .
- إذا لم يكن هناك أمل من المعالجة السابقة أو أن الحساسية العاجية كانت شديدة نبدأ بالمعالجة داخل العيادة .
- في الحالات القصوى أو أن المريض لا يستجيب للمعالجة وكانت هناك أسنان محددة تسبب المشكلة يمكن عندها البدء بالمعالجة اللبية .
- المراجعة الدورية المنتظمة مع التأكيد على منع الشروط المؤدية للحساسية العاجية مع إعطاء المرضى النصائح الآتية :

1- العناية الفموية الجيدة مع استخدام تقنية تفريش صحيحة وتجنب الفراشي القاسية والقوى الشديدة والمعاجين الساحلة.

2- يجب ألا يفرش المريض أسنانه لمدة لا تقل عن ساعتين بعد تناول المشروبات الحامضية لمنع التأثير السيئ للتآكل الحمضي.

3- تقليل كمية وتكرار الأغذية الحامضية ونصح المريض بتناول القلويات كالحليب أو على الأقل الماء بعد المشروبات الحامضية .

4- تجنب وضع السوائل الحامضية حول الأسنان لذلك يفضل استخدام القصبة لرشف المشروبات الحامضية ومشروبات الكربونات .

5- تجنب جميع العوامل التي تساعد على تآكل الأسنان : حموض داخلية أو خارجية – صرير الأسنان – فراشي قاسية – تداخلات إطباقيه – صحة فموية سيئة .....)[59-60]

الفصل الرابع

سوائل الإرواء والضمادات داخل القنوية

1. مقدمة:

من أهم مبادئ الجراحة هو تنضير الجرح قبل اتخاذ أي إجراء آخر في سياق المعالجة، ولما كانت المعالجة اللبية جراحة صغرى لا بد من إجراء تنضير لمنظومة القناة الجذرية بإزالة البرادة العاجية والبقايا العضوية من القناة باتباع وسيلتين متكاملتين هما التنظيف والتشكيل ـ واستخدام سوائل الإرواء.

تشتمل المعالجة اللبية على عدة مراحل و علاجات وطرق، تهدف بالمجمل لمنع الألم وإزالة الإنتان من منظومة القناة اللبية. كما أن العلاج اللبي لحالة الأسنان الحية (vital pulps) تختلف على نحو أساسي وجوهري عن علاج حالة الأسنان ذات اللب المتموت (infected pulps) وحالات إعادة المعالجة.

تلعب سوائل الإرواء دوراً أساسياً في إزالة بقايا التحضير و البقايا الإنتانية والالتهابية من منظومة القناة الجذرية وهي مرحلة هامة وأساسية من مراحل العلاج اللبي.

وكما قال شيلدر:

"What you take out is more important than what you put in"

"ما يتم إخراجه من القناة اللبية أكثر أهمية مما يتم وضعه فيها"

فإن نجاح المعالجة يعتمد عاى ما نخرجه من القناة (جراثيم– نسج لبية حية ومتموتة– برادة عاجية) أكثر مما نضعه فيها من المواد الحاشية حتى في حالة استوفت الشروط المرجوة منها (العقامة– الختم الجيد– التقبل الحيوي).

ولكي يتحقق ذلك اعتمد الأطباء قديماً على الصادات الحيوية لقتل الجراثيم، لكن هذه الطريقة لا تحقق الغاية المطلوبة من سوائل الإرواء، لذلك تم اللجوء إلى التنظيف الميكانيكي وقد تبين لاحقاً أنه غير كافي على نحو منفرد نظراً لتعقيد التشريح القنيوي.

الإرواء ضروري لتسهيل عمل المبارد، كذلك الإرواء ضروري لتخفيض عدد الجراثيم في قناة الجذر المصاب ولكن يجب ألا ينحصر اهتمام الطبيب في اختياره سائل الإرواء على هذه الخاصية.

فمن الأخطاء الشائعة التي يقع فيها بعض الممارسين هو الاعتماد على المعالجة الدوائية، أكثر من الجانب الميكانيكي والتطهير. وبعضهم يهمل دور سوائل الإرواء ويعتمد على نحو كبير على التنظيف الميكانيكي، خصوصاً مع تطور طرق التحضير الآلية كما سيمر معنا لاحقاً.

وهنا يتبادر سؤال إلى الذهن ، ماهي الصفات التي يجب أن يتمتع بها سائل الإرواء المثالي؟

2. صفات سائل الإرواء المثالي:

المواصفات الرئيسية الواجب توافرها في سائل الإرواء المثالي هي:

1- يحل المواد العضوية.
2- يحل المواد غير العضوية.
3- لا يتسبب بتصبغ الأسنان.
4- فعل ضد الجراثيم والخمائر.
5- غير سام.
6- غير مخرش للنسج حول الذروية.
7- توتر سطحي منخفض.
8- مزلق للأدوات.
9- عوامل أخرى: كالتكلفة المنخفضة، وطول فترة الصلاحية.

حالياً، لا يوجد سائل إرواء يحقق هذه الصفات مجتمعة.

كل صفة من هذه الصفات على قدر كبير من الأهمية، فقدرة السائل على حل النسج العضوية يعد عامل أساسي لنجاح المعالجة بشرط أن يكون بالتركيز المناسب، فعلى سبيل المثال هيبوكلوريد الصوديوم بتركيز 2.25% قادر على حل الأنسجة المتموتة، بينما بتركيز 5.25% يكون قادر على حل النسج الحية أيضاً وهو التركيز المطلوب.

كذلك حل النسج غير العضوية والقدرة على إزالة طبقة اللطاخة خصوصاً عند استخدام مواد حشو قنيوي ذات أساس راتنجي.

أما الفعل المضاد الحيوي وهو يعد صفة جوهرية، ليس فقط القضاء على الجراثيم بل الفيروسات أيضاً، والخمائر كما سوف يمر معنا لاحقاً.

أما الخاصة المزلقة، فاليود على سبيل المثال ذو قدرة عالية مضادة للجراثيم وهو يستخدم في تنظيف الجروح لهذه الغاية إلا أنه يملك توتر سطحي مرتفع بالآتي لن ينساب داخل القناة وسيكون ذو تأثير محدود.

سائل الإرواء لا يقوم بتنضير القناة (debride) على نحو كامل، فعلى سبيل المثال إن هيبوكلوريد الصوديوم لن يزيل النسج من مناطق لم يصل لها المبرد.

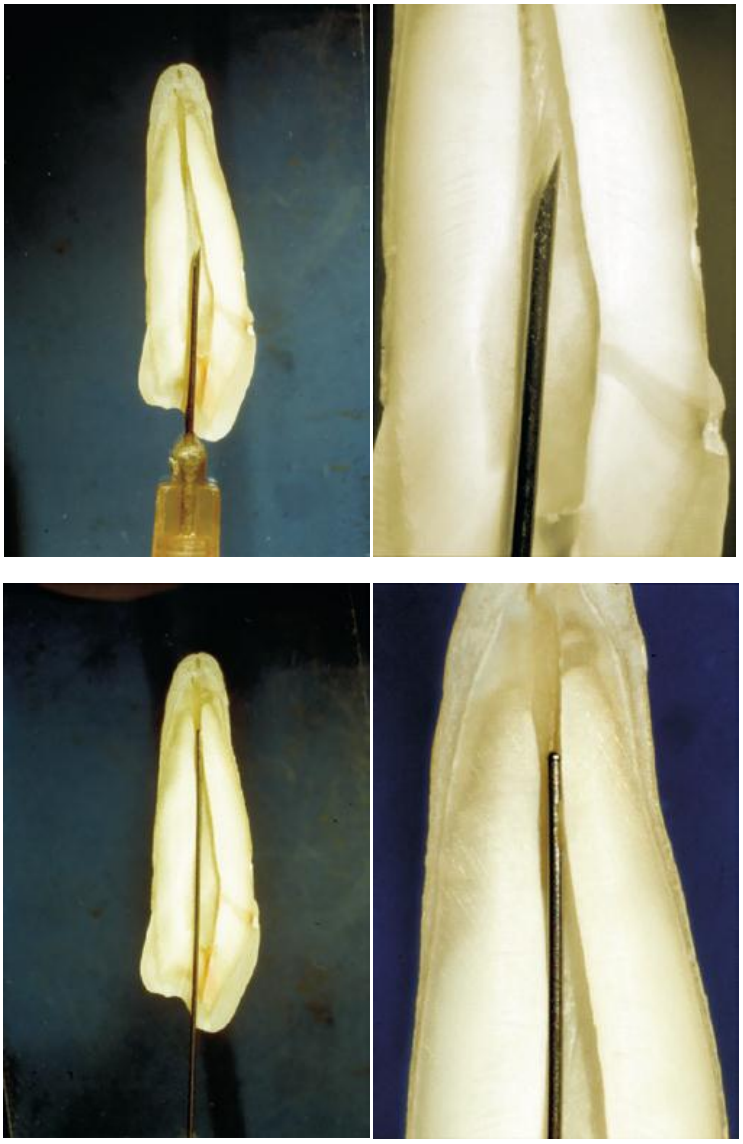
3. قياس رأس الحقن المناسب للإرواء:

يحدد قياس رأس إبرة الحقن العمق الذي يمكن أن يصل له سائل الإرواء ضمن منظومة القناة الجذرية، كذلك يحدد مقدار القساوة (rigidity) لرأس الإبرة، وهو الأمر ذو الأهمية الكبرى خاصة مع الأقنية المنحنية.

يخطئ الكُثُر باستخدام رؤوس حقن ذات قياس كبير قد لا تتعدى الثلث المتوسط من القناة، وإذا أخذنا بالحسبان أن الفعل الديناميكي لسائل الإرواء يقتصر على 1-1.5 ملم ذروياً من رأس إبرة الحقن كما أفاد Zehnder M 2006، فإن رأس الإرواء ذو القياس الكبير لن يكون ذو فعالية جيدة بالإرواء.

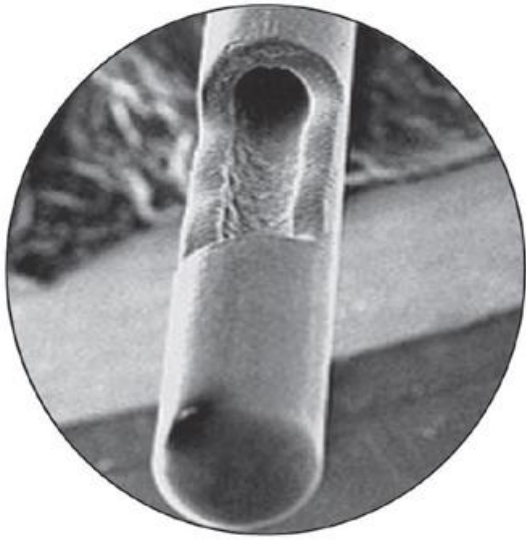
عادة رؤوس الحقن المناسبة بقياس 27 غوج (gauge) تقابل قياس قطر 0.42 مم، كذلك تتوافر الرؤوس بقياس 0.32 مم المقابل لقياس 30 غوج (gauge).

ولتحسين سلامة الحقن ومنع تدفق سائل الإرواء من الثقبة الذروية، تتوافر بعض رؤوس الحقن بفوهة جانبية ورأس كليل يتدفق منها السائل باتجاه جدران القناة وليس باتجاه الذروة.



الشكل (48)

: أ و ب: رأس إبرة بقياس 27# بالكاد يصل الثلث المتوسط من القناة المحضرة مسبقاً. ج و د: رأس حقن قياس 30#.



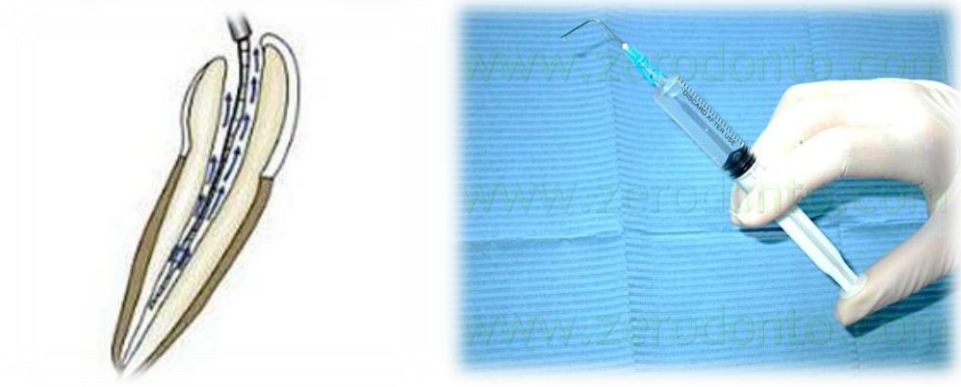
الشكل (49)

صورة بالمجهر الضوئي الماسح لرأس حقن قياس مزود بثقبة جانبية.

4. ضغط الحقن:

يحدد قياس رأس الحقن كمية الضغط المطلوب لتحريك مكبس المحقنة (the syringe plunger)، كذلك سرعة حركة مكبس المحقنة يحدد سرعة خروج سائل الإرواء، فرؤوس الحقن الضيقة تتطلب المزيد من الضغط المطبق على المكبس وخروج سائل الإرواء سيكون بتدفق أعلى من الرؤوس ذات الحجم الكبير، التي يتدفق منها سائل الإرواء بكميات أكبر لكن لا يمكن إيصالها عميقاً ضمن القناة.

كذلك، لابد من الأخذ بالحسبان القيام بحركات دفع وسحب (push–pull movements) لمنع انحشار سائل الإرواء واندفاعه ذروياً، ولهذا الأسلوب أهمية في تنشيط الإرواء كما سنذكر لاحقاً.



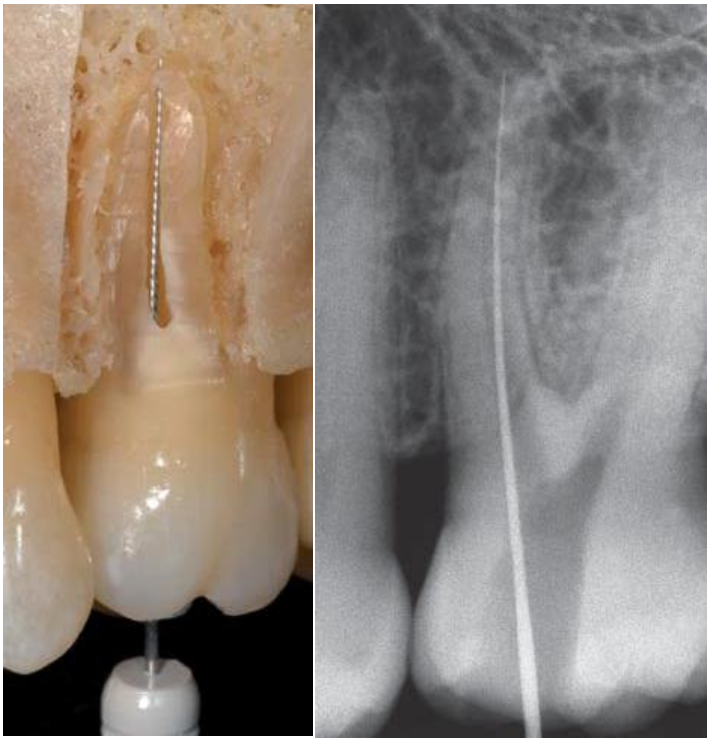
الشكل (50)

5. مبرد التسليك: patency file

مبرد التسليك هو مبرد K بقياس صغير (عادةً قياس 10 أو 15) والذي يتم إدخاله إلى مستوى الثقبة الذروية أو خلفها قليلاً. لإزالة البقايا والبرادة المتكدسة (accumulated) للمحافظة على الطول العامل، وبالآتي نجاح سريري أكبر.

عدَّ بعضهم أن مبرد التسليك بهذه التقنية سوف يتسبب بدفع البرادة الملوثة عبر الثقبة الذروية. إلا أن دراسة مخبرية (in vitro) أشارت إلى أن هذه المشكلة تكون بحدها الأدنى عندما تكون القناة مليئة بهيبوكلوريد الصوديوم.

وفي دراسة Arias A, Azabal M, Hidalgo JJ, de la Macorra JC عام 2009 أثبتت أن اتباع هذه التقنية لم يسبب زيادة في الألم الآتي للمعالجة اللبية (post-treatment symptoms).



الشكل (51)

مبرد تسليك بقياس 15# يتجاوز الثقبة الذروية ب 1 ملم

6. عامل "الوقت":

وربما هو العامل الأهم الذي يجب أخذه بالحسبان لمنح سائل الإرواء الوقت اللازم لتحقيق الفائدة المرجوة داخل القناة.

في هذا السياق نشير إلى طرق التحضير الآلي القادرة على تحضير الأقنية اللبية حتى الصعبة منها بوقت قصير نسبياً، وهي بلا شك ميزة هامة جداً، لكنها من ناحية أخرى بهذا الوقت القصير تمنع سائل الإرواء من الوقت اللازم والكافي لإنجاز عمله.

قام Nakamura et al بدراسة مخبرية لتأثير الهيبوكلوريد على الكولاجين البقري استخدام ثلاث عينات من الهيبوكلوريد بثلاث تراكيز (2% 5% 10%) بدرجة حرارة 37^0 C،

احتاج الهيبوكلوريد بتركيز 2% 10 ثوان ليحل 33% من الكولاجين، وصلت النسبة إلى 52% بعد 10 دقائق.

أما بتركيز 5% فقد حل 47% من الكولاجين خلال 10 ثوان، بيما وصلت النسبة إلى 61% بعد 10 دقائق.

أما بتركيز 10% فقد حل 78% خلال 10 ثوان، وارتفعت النسبة إلى 80% خلال 10 دقائق.

دراسة أخرى لAndersen et al قيمت الفعل الحال للهيبوكلوريد بتركيز 2% ودرجة حرارة 37^0 على النسيج اللبي مخبرياً، حل سائل الإرواء 15% من النسيج بعد 15 دقيقة، 50% بعد ساعة، 100% بعد ساعتين.

إن هذه المدة تعد طويلة نسبياً بالنسبة لكل من المريض والطبيب أيضاً. لذلك اقترح بعضهم طرق للتغلب على عامل الزمن كتجديد سائل الإرواء على نحو مستمر، وتنشيط الإرواء.

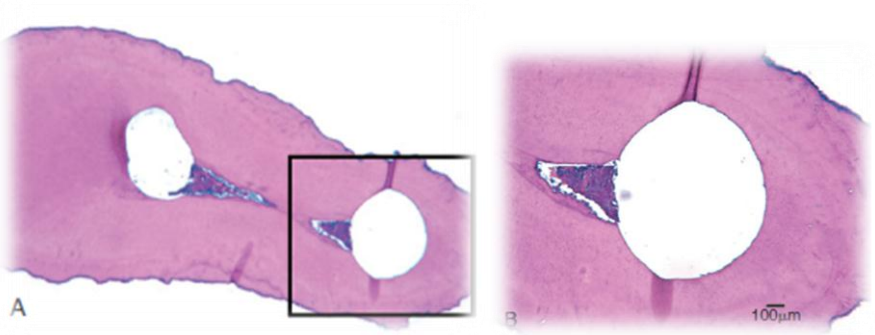
تعددت الآراء والتقارير التي تشير إلى الزمن المثالي للإرواء، فقد أشارت بعض التقارير إلى أن هيبوكلوريد الصوديوم يحتاج ثوانٍ فقط لقتل العضويات الهدف، حتى بتراكيز منخفضة. بينما أشارت تقارير ودراسات أخرى إلى الحاجة لوقت أطول على نحو واضح ليتمكن هيبوكلوريد الصوديوم من قتل المتعضيات الهدف نفسها.

هذه الفروقات في النتائج تعزى إلى وجود المواد العضوية خلال إجراء التجربة، فعلى سبيل المثال أشار Haapasalo وزملاؤه إلى أن وجود العاج سبب تأخر واضح في قتل المتكورة المعوية البرازية Enterococus faecalis بوساطة الهيبوكلوريد بتركيز 1%.

أيضاً، إن شاردة كلٌّهمور، وهو المسؤول عن القدرة الحالة والمضادة للجراثيم، غير مستقر ويستهلك بسرعة خلال المرحلة الأولى من حل النسج، وبزمن قصير قد لا يتجاوز الدقيقتين حسب Moorer WR.

7. تنشيط الإرواء:

إن تحريك سائل الإرواء ضمن القناة يزيد من فعالية وصوله إلى الشقوق والشذوذات التشريحية والمناطق التي لم يتم الوصول لها مسبقاً (untouched areas) ضمن القناة.



الشكل (52)

إلى اليسار مقطع أفقي في الثلث التاجي من الجذر الأنسي لرحى سفلية يظهر فيها النسج المتبقية وانزياح للقناة اليسرى في الصورة بعد التحضير الآلي، إلى اليمين مقطع مكبر من الصورة اليسرى يظهر نسج متبقية لايمكن الوصول لها إلا بسوائل الإرواء.

يدوياً، تعددت الطرق المنصوح بها لتنشيط الإرواء، فالطرق اليدوية البسيطة، ومنها ما أشار إليه Hülsmann M, Hahn W 2000 إلى القيام بحركات تاجية ذروية لرأس إبرة الإرواء (Corono-apical movements) للوصول لهذه الغاية.

أشار أيضاً كل من van der Sluis LW, Wu MK, Wesselink PR 2005 إلى القيام بحركة خلط (stirring) لسائل الإرواء ضمن القناة بأداة لبية ذات قياس صغير.

كذلك طرح Huang TY, Gulabivala K, Ng YL 2008 طريقة أخرى من الطرق اليدوية، بالقيام بحركات دفع وسحب (push-pull movements) باستخدام القمع الرئيسي.

طرحت العديد من الأجهزة المساعدة للقيام بتنشيط سائل الإرواء صوتياً أو بأمواج فوق صوتية لتؤمن تنشيط أكثر اختصاراً للوقت، و عدَّه بعضهم أكثر كفاءة.

الشكل (53)

جهاز endo-activator

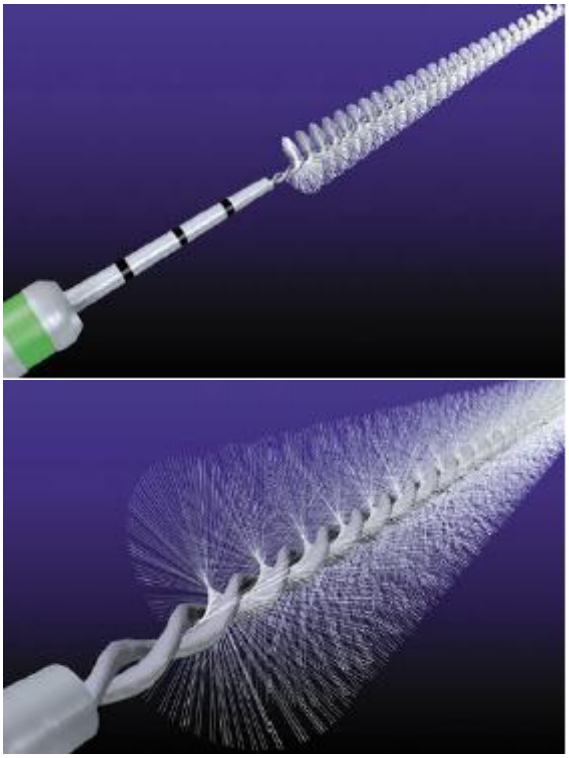
أجهزة التنشيط بالأمواج الصوتية sonic تعطي ترددات بمجال بين 1500 Hz و 6000 Hz، بينما أجهزة الأواج فوق الصوتية ultrasonic تعطي ترددات بمجال أكبر من 20,000 Hz.

يتم توصيل هذه الاهتزازات إلى داخل القناة بوساطة أسلاك ملساء (smooth wires) توصل برأس الجهاز، أو بوساطة رؤوس بلاستيكية (plastic inserts)، أو حتى بأداة لبية أو رأس إبرة الإرواء.

الشكل (54)

الأمواج المتشكلة حول المبرد عند التنشيط بالأمواج فوق الصوتية.

طريقة أخرى اقترحها RUDDLE, J.C وهي ما أسماها (microbrushes) وهي أسلاك مرنة مزودة بأشعار قصيرة وثخينة، يمكن توصيلها إلى أجهزة التحضضير الآلي أو أجهزة الأمواج فوق الصوتية.



الشكل(55)

رسم يوضح شكل الفراشي.

الشكل(56)

رسم توضيحي إلى اليسار ، أربعة أنواع من الفراشي التي يمكن وصلها إلى أجهزة الأمواج فوق الصوتية. إلى اليمين أربع أنواع للفراشي يمكن وصلها إلى أجهزة التحضير الآلي.

8. هيبو كلوريد الصوديوم:

وهو أكثر سوائل الإرواء استخداماً في الوقت الحالي، بفضل قدراته المضادة للجراثيم، قدرته على حل النسج المتموتة، ونسج اللب الحي، والمكونات العضوية للعاج وذلك بمدة قصيرة نسبياً.

يستخدم الهيبوكلوريد كمادة مطهرة وذات فعل مبيض (bleaching agent). وتعد الخيار الأول في سياق المعالجة اللبية.

الشكل (57)

تاريخياً، أنتج هيبوكلوريد الصوديوم في فرنسا 1789. حيث كان يستخدم كمطهر في المشافي وكان يتم تداوله باسم محلول أوزول وداكين (Eusol and Dakin's solution). وقد كانت التوصية باستخدامه بتركيز 0.5% لتطهير الروح في الحرب العالمية الأولى. وقد قدمه Coolidge لاحقاً للاستخدام كمطهر في سياق المعالجة اللبية.

آلية التأثير:

عند تماس هيبوكلوريد الصوديوم NaOCl مع بروتين النسج، يكون الناتج هو النتروجين، الفورم ألدهيد، والأست ألدهيد. تتكسر الروابط الببتيدية ويتحطم البروتين، سامحاً باستبدال الهيدروجين في زمرة الأمين (–NH–) لتستبدل بكلور (–NCl–) مشكلة كلور الأمين، وهذا التفاعل ذو أثر هام جداً في الخاصة المضادة للجراثيم. أيضاً تتحل النسج المتموتة والقيح سامحةً لسائل الإرواء من الوصول للمنطقة المؤفة.

قدمت Estrela تقريرها حول التوازن الديناميكي لهيبوكلوريد الصوديوم كالآتي:

1- تفاعل التصبن (saponification reaction): فهو يسهم في التحليل العضوي و تحليل الدسم، ولذلك يخرب الحموض الدسمة ويحولها إلى أملاح الحموض الدسمة (soap) وغليسيرول (alcohol)، مقللاً من التوتر السطحي للسائل المتبقي.
2- تفاعل التعادل (neutralization reaction): يعادل هيبوكلوريد الصوديوم الحموض الأمينية بتشكيل الماء والملح. مع خروج أيونات الهيدروكسيل، ينخفض الpH.

3- تشكيل حمض هيبو كلور(hypochlorous acid formation): عندما ينحل كلورفي الماء، ويلتقي بمادة عضوية، يشكل حمض هيبو كلّهموريد. وهو حمض ضعيف صيغته الكيميائية HClO ويلعب دور مؤكسد.

4- سلوك الإذابة (solvent action): يلعب هيبوكلوريد الصوديوم دور مذيب، مطلقاً كلورالذي يتحد مع زمرة الأمين في البروتين (NH) ليشكل كلّهمورأمين (تفاعل كلورة)، كلورأمين يعترض استقلاب الخلية، كلوريلعب دور مؤكسد قوي ويثبط الإنزيمات الجرثومية الضرورية عبر الأكسدة غير الردودة لزمر السلفهدريل SH.

5- الPH المرتفع: يعد هيبوكلوريد الصوديوم أساس قوي (pH >11). الفعل المضاد للجراثيم يعتمد على القلوية العالية لهيبوركلورد الصوديوم (بسبب وجود أيونات الهيدروكسل)، وهو مشابه لآلية تأثير ماءا الكالسيوم. القلوية العالية تؤثر على سلامة الغشاء السيتوبلازمي.

تسخين هيبوكلوريد الصوديوم:

عدَّ لسنوات عديدة أن رفع درجة حرارة هيبوكلوريد الصوديوم الممدد يزيد من فعاليته بحل النسج. حيث أشار كل من Sirtes G, Waltimo T, Schaetzle M, Zehnder M عام 2005 في دراستهم إلى أن تسخين هيبوكلوريد الصوديوم بتركيز (0.5%) إلى درجة 45 C قام بحل النسج على نحو مشابه لتركيز (5.25%).

وقد تم تصنيع أجهزة خاصة لتسخين الهيبوكلويد

الشكل (58)

جهاز لتسخين سائل الإرواء، يتم ملؤه بالسائل وتسخينه ليكون جاهز للاستخدام مباشرة
(.Courtesy Vista Dental Products, Racine, WI)

لكن الدراسات الحديثة أشارت إلى عدم الفائدة من رفع الحرارة هذا، فدراسة Aldo del carpo وزملاؤه عام 2015 في Sao Paulo أثبتت عدم وجود فروق إحصائية في قدرة هيبوكلوريد الصوديوم على قتل الجراثيم عند رفع درجة حرارته، بل خلصت نتائج دراستهم إلى اعتبار الزمن العامل الأهم.

رد الفعل التحسسي تجاه هيبوكلوريد الصوديوم:

على الرغم من أن عدة تقارير أشارت إلى حدوث ردود فعل تحسسية تجاه هيبوكلوريد الصوديوم، فإن حدوث رد فعل تحسسي من هذا النوع من المستبعد بسبب أن كل من الصوديوم كلور هما عنصران أساسيان في فيزيولوجيا جسم الإنسان. لابد من الأخذ بالحسبان أن الهيبوكلوريد القلوي (وهو الجزء الفعال من هيبوكلوريد الصوديوم) هو مادة كيميائية تنتج من قبل العدلات خلال عملية البلعمة، وربما تسبب ضرر للنسيج عند إنتاجها على نحو مفرط (in excess)، كما في حالات النسج المتموتة والمتميعة، والإرتشاح القيحي، ويتم هذا بالمجمل من دون أن يتسبب برد فعل تحسسي. وعلى الرغم من ذلك فإن حدوث فرط تحسس، و تحسس الجلد هي حالات نادرة.

وعند التأكد أو الشك بوجود فرط حساسية تجاه الهيبوكلوريد، يجب ألا نستخدم كلٌّهمورهيكسيدين أيضاً بسبب محتواه من كلٌّهمور.

ولدى الأشخاص ذوي القابلية العالية وراثياً للتحسس من عناصر عديدة مثل الطعام واللاتيكس، يجب أن نقوم باختبار التحسس الجلدي للكلورهيكسيدين وهيبوكلوريد الصوديوم.

أثر تجاوز الهيبوكلوريد:

يؤدي اشتباك الإبرة مع جدران القناة أو خروجها جزئياً من الثقبة الذروية وتجاوز السائل إلى النسج حول الذروية، إلى حدوث وذمة والتهاب وعدم راحة للمريض، وقد يتشكل لديه خوف ورد فعل شديد، وفي بعض الحالات قد يكون هذا الحادث مهدد لحياة المريض.

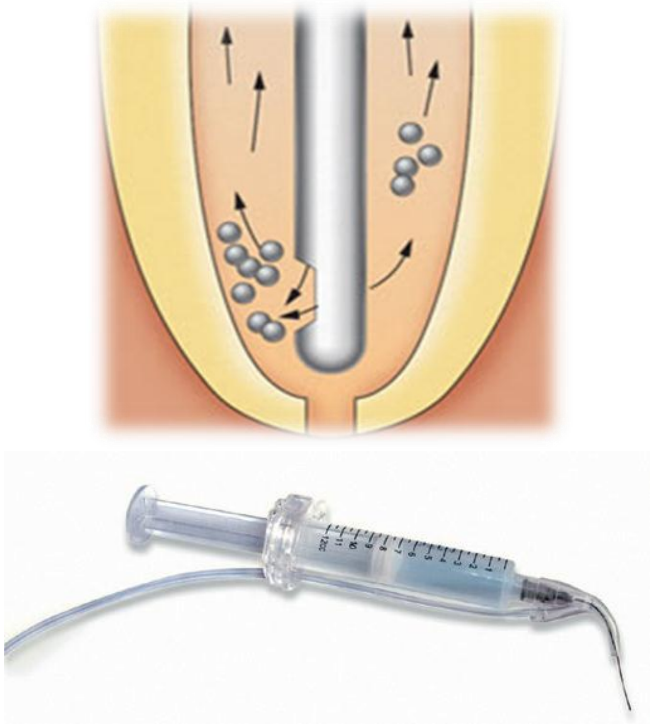
الشكل (59)

1 حادثة هيبوكلوريد في أثناء علاج الناب العلوي، الصورة اليسرى جلسة المراجعة، الصورة اليمنى بعد 3 أسابيع مع وجود تنخر عظمي واضح.

المعالجة تكون بطمأنة المريض بالدرجة الأولى، قد يكون هناك حاجة لوصف مسكنات ومضادات وذمة، اختلفت الآراء بضرورة وصف صادات.

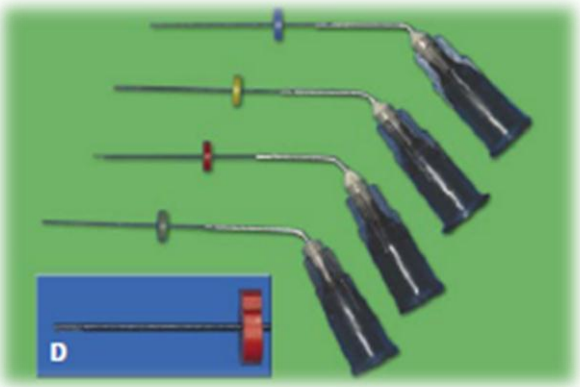
الشكل (60)

ولتجنب هذا الحادث يمكن استخدام الإبرة المجهزة بفتحة جانبية،لمنع اندفاع السائل خارج القناة، كما يمكن استخدام نظام الإرواء الآمن (The Safety-Irrigator) حيث يوصل سائل الإرواء بوساطة رأس إبرة رفيع ذو فتحة جانبية (lateral opening)، يتم تخلية السائل عير جهاز تخلية ملحق بهذا النظام من خلال رأس إبرة أكبر من الأولى تكون بمستوى فوهة القناة، وهو بهذا الأسلوب يعتبر تنشيط للإرواء، وعند مقارنته مع أسلوب التنشيط اليدوي (manual dynamic activation) (MDA) باستخدام قمع الكوتا بيركا، أظهرت دراسة مخبرية أن استخدام نظام الإرواء الآمن أعطى نتائج أفضل من التنشيط بقمع الكوتابيركا بالقضاء على الجراثيم. Jiang LM, Lak B, Eijsvogels LM, et al 2012.



الشكل (61)

كذلك يمكن أن يساعد وضع محددة على رأس محقنة الإرواء في ضبط الطول المطلوب وتجنب دفعها كثيراً، كما هو موضح في الشكل.



الشكل (62)

9. كلورهيكسيدين Chlorhexidine

تاريخياً، طور كلٌّهمورهيكسيدين CHX في المملكة المتحدة وقدم في البداية على هيئة كريم مطهر. واستخدم على نحو عام لأهداف التطهير والعلاج لإنتانات الجلد والعين والحلق. وبدأ استخدامه كسائل للإرواء وضماد في مجال المعالجة اللبية منذ أكثر من عقد.

آلية التأثير: بفضل شحنته الموجبة، كلٌّهمورهيكسيدين يمتلك قدرة على الالتصاق برابطة أيونية إلى سطح الجراثيم المشحونة سلبياً، مسببةً تخريب للطبقة الخارجية من جدار الخلية وزيادة نفوذيتها.

يعد كلٌّهمورهيكسيدين مضاد جرثومي واسع الطيف، وهو فعال ضد الجراثيم سلبية وإيجابية الجرام والخمائر أيضاً.

واعتماداً على تركيزه يمتلك كلٌّهمورهيكسيدين تأثير مضاد جرثومي أو كابح (bacteriostatic and bactericidal). في التراكيز المرتفعة يلعب كلٌّهمورهيكسيدين دور منظف (detergent) وتظهر خواصه القاتلة للجراثيم من خلال تدمير غشاء الخلية ويتسبب بترسب (precipitation) السيتوبلازما. أما بتراكيز منخفضة ، يلعب كلٌّهمورهيكسيدين دور كابح جرثومي، يؤدي إلى تسرب المواد ذات الوزن الجزيئي المنخفض مثل البوتاسيوم والفوسفور من دون أن يتسبب بضرر دائم للخلية.

ولأنه ذو طبيعة موجبة الشحنة، يمكن للكلورهيكسيدن أن يمتز (absorbed) على السطوح سالبة الشحنة مثل المخاطية الفموية والبنية السنية والهيدروكسي أباتيت. وهذا الفعل عكوس ويعتمد على التركيز أيضاً. فالتراكيز المنخفضة من 0.005% إلى 0.01% ، يتم امتزاز طبقة وحيدة من كلٌّهمورهيكسيدين على سطح السن، أما بتراكيز مرتفعة (0.02%<) يتم تشكل طبقات عديدة، ليتم تحريرها إلى البيئة الفموية.

أما استخدامه سائلاً للإرواء داخل القنيوي: فإن فعله المضاد للجراثيم عند استخدامه كسائل للإرواء يتعلق بتركيزه أيضاً، فقد أشار Basrani B وزملاؤه إلى أن كلٌّهمورهيكسيدين بتركيز 2% كان بفعالية مضادة للجراثيم أكبر من تركيز 0.12% بدراسته المخبرية.

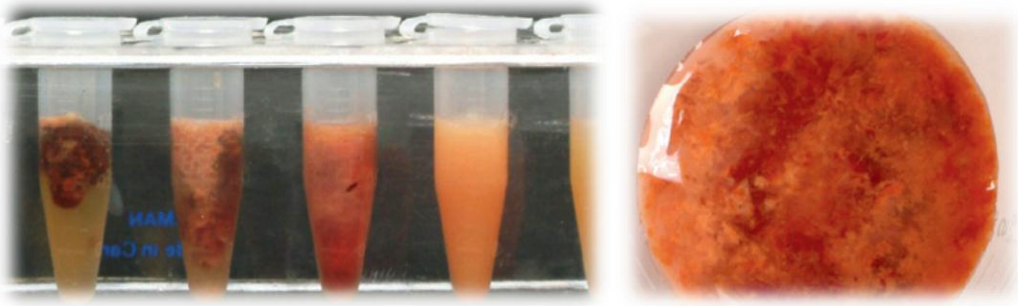
وعند مقارنته مع فعالية هيبوكلوريد الصوديوم، كان هناك اختلاف كبير في النتائج والآراء. فيتفوق الهيبوكلوريد على كلٌّهمورهيكسيدين بخاصية حل النسج العضوية.

وفي دراسة Vanna ME وزملاؤه عام 2006مقارنة بين كلٌّهمورهيكسيدن جل 2%، وهيبوكلوريد الصوديوم 2.5% في معالجة أسنان بآفات حول ذروية، ثم مقارنة الوجود الجرثومي بعد الإرواء، لوحظ وجود جرثومي بنسبة 50% بعد الإرواء بكلٌّهمورهيكسيدين مقارنة مع 25% فقط في مجموعة هيبوكلوريد الصوديوم.

لكن دراسة أخرى قام بها Siqueira JF وزملاؤه عام 2007، أثبتت عدم وجود فروق جوهرية عند مقارنة استخدام هيبوكلوريد الصوديوم بتركيز 2.5% مع كلٌّهمورهيكسيدين السائل بتركيز 0.12%، في إرواء أقنية الأسنان المتموتة.

سنذكر لاحقاً استخدامه كضماد داخل الاقنية أو مزجه مع ماءات الكالسبيوم.

نذكر أيضاً أن استخدام كلٌّهمورهيكسيدين مع الهيبوكلوريد مرفوض، حيث ينتج عن التفاعل بينهما رسابة (residuum) بلون بني–برتقالي وبالآتي تنعدم الفائدة من المحلول بدايةً، كما أشار بعضهم إلى الخواص المسرطنة لهذه الرسابة.



الشكل (63)

الصورة إلى اليمين تظهر تشكل راسب بني برتقالي نتيجة تفاعل كلورهيكسيدين 2% وهيبوكلوريد الصوديوم 5% ، الصورة إلى اليسار تظهر زيادة كمية الراسب عند زيادة تركيز هيبوكلوريد الصوديوم.

نظام التخلية (EndoVac) الضغط السلبي الذروي (negative apical pressure):

يعتمد هذا النظام على الضغط السلبي بخلاف التقنيات الأخرى التي تعتمد على الضغط الايجابي مثل cannulas أو الإبر وبالآتي يقدم طريقة فريدة وآمنة في المعالجات الجذرية ويقلل من حدوث الاختلاطات الناتجة عن اندفاع السوائل خارج الثقبة الذروية.

يتألف من محقنة بسعة 20 سم3 حيث يتم ايصال سائل الارواء من المحقنة عبر قنية معدنية تدعى قنية المايكرو، بالاضافة الى وجود قنية صغيرة ، ال Hivac وهو يستخدم لإخلاء نواتج التحضير.

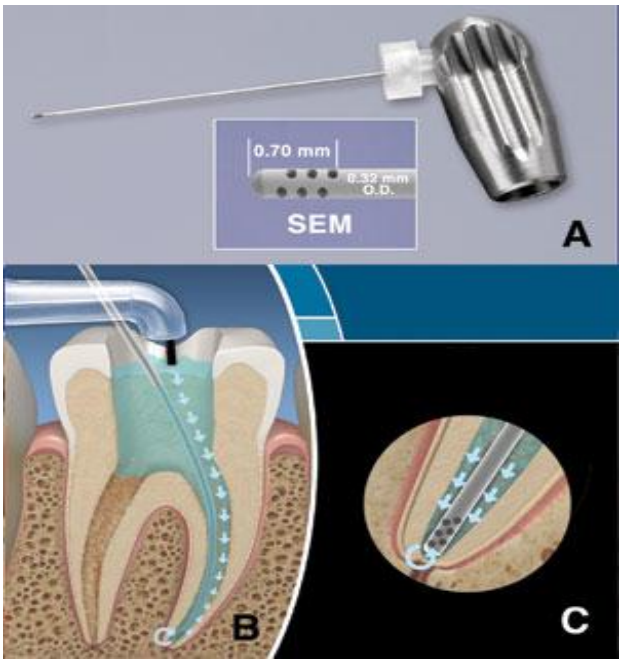
يتم وضع القنية المعدنية في حفرة الوصول حيث يوجه سائل الارواء باتجاه الجدار المحوري وليس باتجاه القناة الجذرية.

يفضل استخدامه عند اجراء حفرة الوصول لأنه يسمح بازالة الكميات الكبيرة من البقايا العاجية ويستخدم داخل الأقنية الجذرية بالتزامن مع تبديل الأدوات اللبية.

تتألف قبضة المايكرو من مادة البولي بروبيلين، وهي زرقاء وشفافة وتنسجم مع قبضة التيتانيوم لتسهيل العمل

يجب وضع قنية المايكرو قدر الامكان في القناة الجذرية كما في الشكل،

القنية الدقيقة، قطرها 0،32 ملم ومصنوعة من الفولاذ غير القابل للصدأ (stainless steel)، نهايتها كروية لتوجيه العمل في الأقنية المنحنية، تتألف من 12 ثقب مرتبة شعاعيا قطر كل ثقب 0.10 ملم، تقع هذه الثقوب بين 0،2 و 0،7 ملم من النهاية كروية، هذه الثقوب تعمل بمثابة مرشحات لمنع انسداد التجويف عند استخدام وتوجيه الإرواء على كامل الطول العامل.



الشكل (64)

أجزاء جهاز الendovac

يُجرى الارواء بمعدل حوالي 15 سم في 20 ثانية حيث يقوم الطبيب بنقل قنية المايكرو صعودا وهبوطا وبسرعة من فوهة القناة باتجاه الذروة، يتم تجمع البقايا بعد توقف تدفق سائل الارواء داخل قنية المايكرو وبالآتي يتم ازالتها عبر جهاز الاخلاء، يتم استخدامه على جميع الأسنان

الأمامية والخلفية وجميع القنوات بعد التأكد من الطول العامل ويمكن استخدامه مع ال Naocl ، حيث لوحظ في بعض الدراسات بأن الألم الآتي للمعالجة يكون أقل عند استخدام هذا الجهاز من الارواء باستخدام الهيبوكلوريد.

10. **الليزر**:

عرف الفعل المعقم لليزر منذ فترة طويلة، فاستخدم بتعقيم الأدوات اللبية باعتبار أن أنواعه المختلفة تقتل الجراثيم بفعالية.

أما في مجال طب الأسنان تحديداً فقد بدأ استخدامه مؤخراً.

أما سبب استخدامه بالمعالجة اللبية:

تخترق الجراثيم مسافة 1110 ميكرون ضمن الأقنية العاجية، لذا فهي تتواجد في طبقة عميقة من العاج والتي لايمكن لسوائل الإرواء المعروفة الوصول إليها لذلك تم اللجوء إلى الليزر.

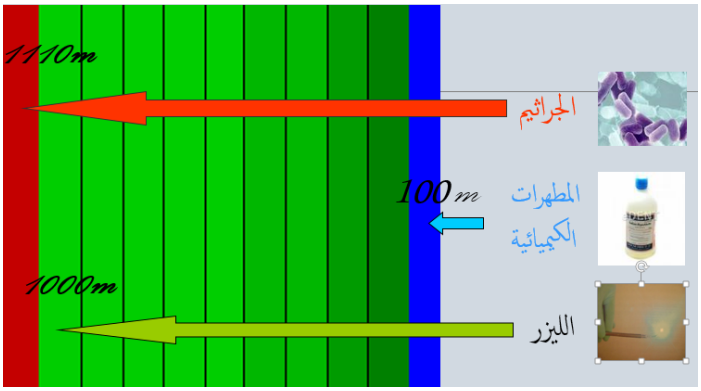
يؤثر الليزر على غشاء الخلية الجرثومية الذي ينظم كل التبادلات بين الجراثيم و الوسط المحيط فأي تغير يصيب الغشاء سيسبب تغيرات أكبر على كامل الخلية.

عندما شععت الجراثيم بليزر النيديميوم ياغ ظهرت تغيرات في شكل الخلية مترافقاً مع أذية غشائها، فغشاء الجراثيم سلبية الغرام المكون من ثلاث طبقات حساس جداً للإشعاع مما يجعل كثافة قليلة من الطاقة كافية لتسبب أذية كبيرة له.

إذ تلاحظ تشكلات حويصلية (فقاعات) تغطي الجرثوم على نحو جزئي أو كامل و قد تعود هذه الظاهر إلى انفصال الطبقة الداخلية عن الطبقتين الخارجيتين و هذا التغير في شكل الخلية يؤدي إلى موتها.

الشكل (65)

الليزر المستخدم في سياق المعالجة اللبية



الشكل (66)

التباين في القدرة على اختراق القنيات العاجية بين الجراثيم والمطهرات الكيميائية والليزر.

11. المواد الخالبة وإزالة طبقة اللطاخة Decalcifying Agents and smear layer removal:

تستخدم هذه المواد لإزالة طبقة اللطاخة من القناة العاجية

البرادة (debris) تتكون من بقايا عاجية ونسج لبية متموتة أو بقايا لبية حية متوضعة على جدار القناة.

وطبقة اللطاخة (smear layer) كما عرفتها الجمعية الأمريكية للمداواة اللبية (the American Association of Endodontists) :

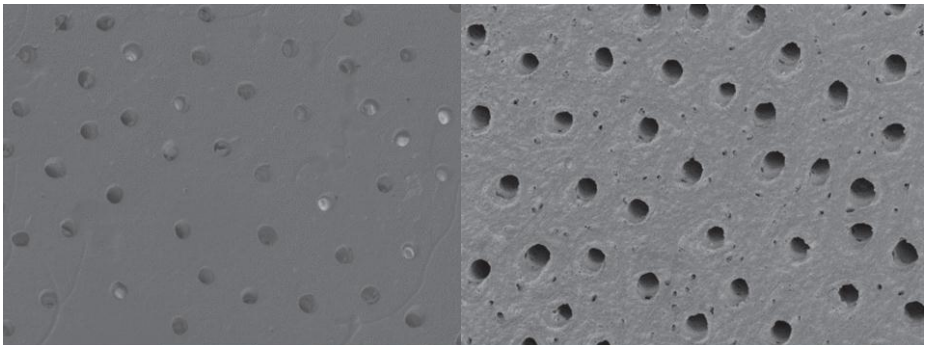
((after a surface film of debris retained on dentin or another surface files; instrumentation with either rotary instruments or endodontic

or necrotic pulp tissue, dentin particles, remnants of vital it consists of irrigants. bacterial components, and retained))

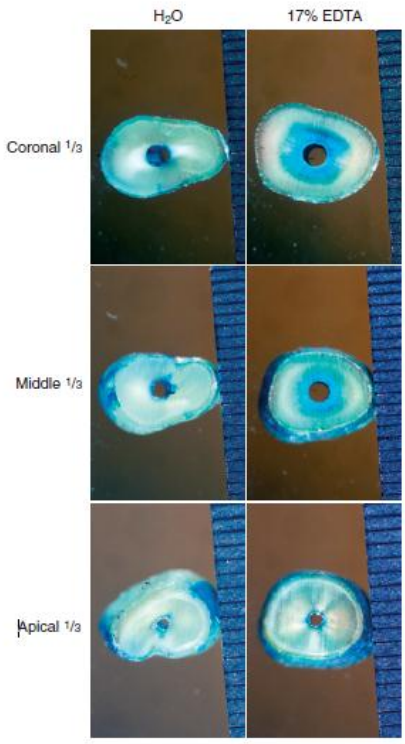
((هي الطبقة السطحية المتبقية على سطح العاج أو سطح آخر بعد تحضيرها بالأدوات الآلية أو المبارد اللبية.

وتتكون من برادة عاجية، البقايا النسيج اللبي الحي أو المتموت، مكونات جرثومية، وبقايا مواد الإرواء.))

وعلى الرغم صعوبة اختراق سائل الإرواء للقنيات العاجية، مازال هناك جدل قائم حول أهمية وجود طبقة اللطاخة على نجاح المعالجة اللبية. حيث يؤكد بعضهم على أهمية إزاتها للسماح لسوائل الإرواء، والضمادات داخل القنيوية، والإسمنت الحاشي أيضاً من الاندخال ضمن القنيات العاجية، وبالآتي تحسين طهارة القناة.



إلى اليسار: صورة بالمجهر الضوئي الماسح يظهر طبقة اللطاخة المغطية للأقنية العاجية، إلى اليمين سطح العاج بعد معالجته بالهيبوكلوريد والEDTA

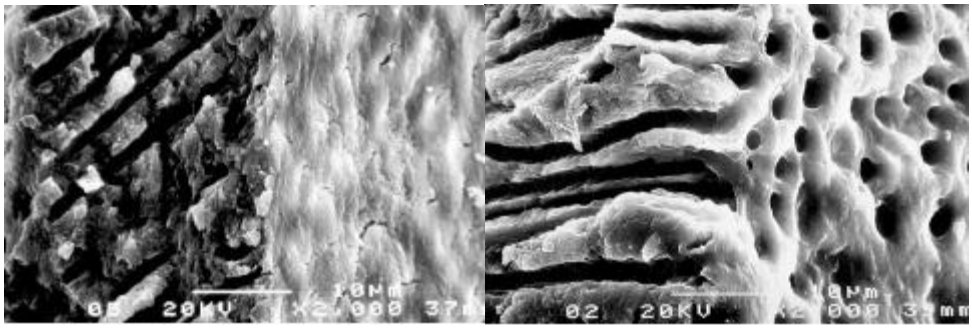


الشكل (67)

اختراق سائل الإرواء للقنيات العاجية.العامود الأيسر بعد الإرواء بالماء (ماء الصنبور) ثم استخدام الصباغ الأزرق (blue dye)، العمود الأيمن تم إزالة طبقة اللطاخة باستخدام EDTA 17% تلا ذلك الإرواء بالصباغ الأزرق. لاحظ اختراق الصباغ على نحو كبير عند إزالة طبقة الطاخة.

بينما أشار بعضهم إلى الإبقاء على طبقة اللطاخة لتؤمن المزيد من الختم وتمنع التسرب الجرثومي الذروي أو التاجي، وختم للقنيات العاجية.

لكن هذه الآراء كانت بمجملها مبنية على الدراسات المخبرية، بينما هناك دراسة سريرية قام بها Ng YL, Mann V, Gulabivala K عام 2011 وجدت بأن استخدام EDTA زاد من معدل نجاح حالات إعادة المعالجة بنسبة الضعف.



الشكل (68)

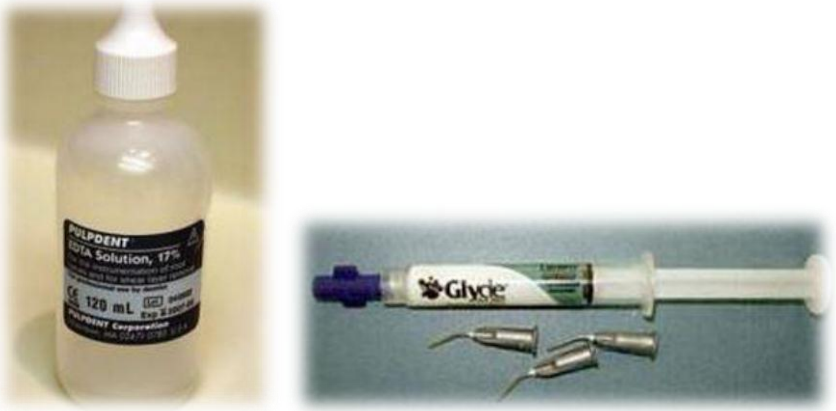
صورة إلى اليسار تظهر طبقة اللطاخة في قناة تم تحضيرها آلياً بمبارد نيكل تيتيانيوم و الإرواء بهيبوكلوريد الصوديوم فقط. الصورة إلى اليمين تظهر انكشاف القنيات العاجية على نحو واضح عند التناوب بالإرواء بين هيبوكلوريد الصوديوم و EDTA. الصورة بالمجهر الضوئي الماسح (SEM)

12. EDTA:

Ethylenediamine tetra-acetic acid أو (EDTA) وهو عديم اللون، ينحل بالماء، له فعل خالب حيث يزيل القسم المتمعدن من طبقة اللطاخة، عن طريق فصل الذرات المعدنية ثنائية أو ثلاثية الشحنة مثل Ca^{2+} و Fe^{3+}.

تاريخياً، تم وصف هذا المركب لأول مرة من قبل Ferdinand Munz عام 1935، وتم استخدامه لأول مرة في المداواة اللبية كعامل خالب للتعامل مع الأقنية المتكلسة والمتضيقة عام 1957.

تشكل الEDTA مع الكالسيوم مركب مستقر كيميائياً، وعند ارتباط جميع الجذور الحرة يفقد المركب أي قدرة على حل المعادن، وبذلك يكون مركب EDTA ذو تأثير ذاتي التوقف التوقف self-limiting.



الشكل (69)

الفعل المضاد للجراثيم:

عند التعرض المباشر فإن EDTA ينتزع البروتينات من سطح الخلية الجرثومية بالارتباط مع الذرات المعدنية الموجودة بغلاف الخلية، وهذا الأمر يقود لموت الخلية الجرثومية.

استخدامه في سياق المعالجة اللبية:

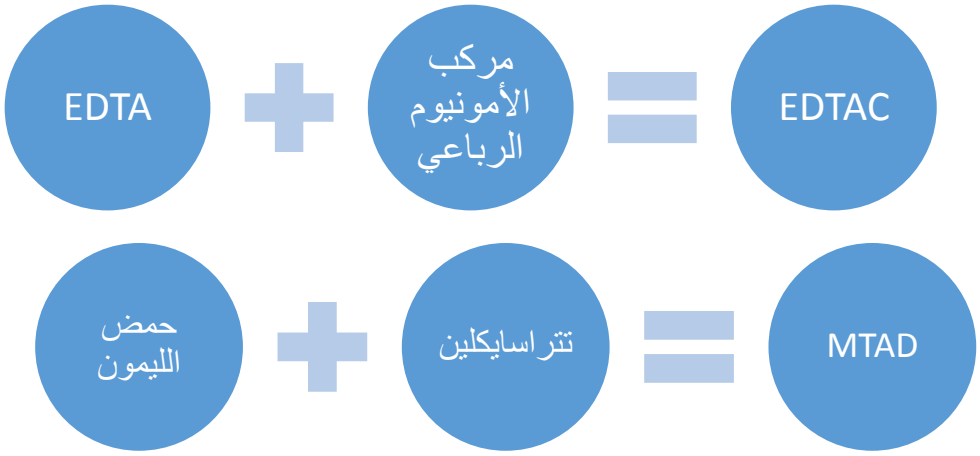
إن استخدام الEDTA بمفردها لا يؤمن إزالة كاملة لطبقة اللطاخة، حيث لابد من استخدام محل عضوي مثل الNaOCl لإزالة المكونات العضوية من طبقة اللطاخة.

أشار Goldman M, Kronman JH, Goldman LB, et al إلى الفعل المحدود لل EDTAعند استخدامها كسائل إرواء في تحضير الأقنية الجذرية.

يستخدم الEDTA بتركيز 17% عادةً و هو قادرعلى حل معادن طبقة اللطاخة بأقل من دقيقة واحدة بحال التماس المباشر مع جدران القناة، ويقدر نفوذه ضمن العاج ب50 ميكرون.

يظهر حمض الليمون فعالية أكبر على نحو طفيف من الEDTA عند نفس التركيز، ولكن كلا العاملين يظهران فعالية عالية في إزالة طبقة اللطاخة، وبالإضافة إلى هذا الفعل الخالب، أشار Gulabivala K عام 1992 إلى قدرتها على نزع اللويحة biofilm من جدران القناة، و هذا ما قد يفسر تفوق الEDTA على محلول السالين saline في إنقاص التواجد الجرثومي ضمن القناة على الرغم من محدودية فعلها المطهر.

تم إضافة بعض المطهرات Antiseptics مثل مركب الأمونيوم الرباعي إلى الEDTA أو التتراسيكلن antibiotics tetracycline إلى حمض الليمون فكانت المركبات **EDTAC** و **MTAD** على الترتيب لزيادة الخاصة المضادة للجراثيم.

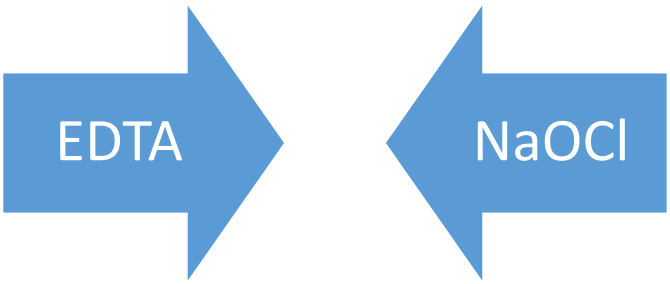


في دراسة مقارنة قام بها Siqueira JF Jr, Batista MM, Fraga RC, de Uzeda M أوضحت تفوق الEDTA على كل من حمض الليمون و الNaOCl 0.5% في تثبيط النمو الجرثومي، لكنه أضعف من الNaOCl 2.5% و CHX 0.2%.

13. مزج الNaOCl مع الEDTA:

عند استخدامه مع الNaOCl يسبب الEDTA خسارة القدرة الحالة للنسج لهيبوركلوريد الصوديوم، لذلك يوصى سريرياً باستخدامهما على نحو منفصل. أما عند استخدامهما بنظام الإرواء بالتناوب (alternating irrigating regimen) فعند إذن لابد من استخدام كميات غزيرة من الNaOCl لإزالة ماتبقى من الEDTA.

أما في المداواة الحديثة، فيوصى باستخدام الEDTA بعد الانتهاء من التشكيل والتنظيف لمدة دقيقة واحدة. يمكن تنشيطها بالأمواج فوق الصوتية (ultrasonic activation) لمزيد من الاختراق للقنيات العاجية.



أما بخصوص رفع درجة الحرارة فقد أوصى Zehnder M, Paqué F بأنه رفع درجة حرارة الEDTA هو أمر غير مرغوب به، فعند رفع درجة الحرارة ممن 20^{o} إلى 90^{o} تتناقص خاصية الارتباط إلى الكالسيوم.

14. HEBP:

(1-hydroxyethylidene-1, 1-bisphosphonate) ويدعى أيضاً (etidronic acid) وهو خالب ضعيف. ويعد بديل جيد عن الEDTA لأنه لا يسبب ذلك الأثر غير المرغوب به عند إشراكه مع الNaOCl.

حيث يمكن إشراكه مع الNaOCl من دون الخوف من نقص الفعل الحال العضوي أو الفعل المضاد للجراثيم كما أوضح Zehnder M عام 2006

كذلك أثبت Aubut V, Pommel L, Verhille B, et al عام 2010 عدم سميته (nontoxic).

15. مزج سوائل الإرواء مع المطهرات (توتر السطح):

عدَّ لسنوات بأن سوائل الإرواء ذات التوتر السطحي المنخفض (low surface tension) تمتلك قدرة أكبر على الترطيب (wettability)، وبالآتي قدرة أفضل على التغلغل و اختراق القنيات العاجية والشذوذات التشريحية (anatomic irregularities) ضمن القناة الجذرية، تم إضافة المطهرات (Detergents) مثل (Tween 80) إلى سوائل الإرواء للتقليل من توترها السطحي.

لكن للبعض رأي آخر، فلم يجد كل من Boutsioukis C, Kishen A عام 2012 أي فائدة لهذا الادعاء، ربما يكون تأثير الترطيب أكبر بين سطحي سائلين غير قابلين للمزج مثل سائل الإرواء وفقاعات الهواء المجاورة، لكن ليس بين سائل الإرواء وسائل القنيات العاجية.

وفي دراسة أخرى قام بها Jungbluth H, Peters C, Peters O, et al عام 2012 بينت أن إضافة المواد المساهمة بخفض التوتر السطحي لم تزيد من قدرة الNaOCl على حل النسيج اللبي. كذلك لا تزيد من قدرة المواد الخالبة كما وجد Boutsioukis C, Kishen A.

16. QMiX:

قدم عام 2011، ويوصى باستخدامه بعد الانتهاء من التشكيل القنيوي، ويتكون من CHX و Triclosan كمادة مطهرة، و الEDTA معامل خالب. مازالت العديد من الدراسات تتم لمعرفة تأثير هذا المركب.

الشكل (70)

17. اليود: Iodine Potassium Iodide

Iodine Potassium Iodide (IKI) يستخدم كمادة مطهرة للقناة اللبية بتراكيز 2% إلى 5%. وهو ذو قدرة كبيرة على قتل الجراثيم الموجودة ضمن القناة اللبية. يلعب دور عامل مؤكسد من خلال الارتباط مع مجموعة السلفهيدريل الحرة الموجودة بالإنزيمات الجرثومية.

كما يعد مزج اليود مع الCHX مزيج قادر على قتل المعوية البرازية E. faecalis والتي تكون معندة على العلاج بماءات الكالسيوم المعلق.

18. الضمادات داخل القنيوية Intracanal Medication

عند عدم إمكانية إتمام العلاج اللبي بجلسة واحدة، فإن الجراثيم المتبقية ضمن القناة سوف تتكاثر. لذلك لابد من وضع ضماد داخل قنيوي لمنع عودة نمو وتكاثر الجراثيم، وتأمين تطهير مستمر للقناة، وتوفير حاجز فيزيائي يمنع مرورها.

كذلك يعد وضع ضماد داخل قنيوي خيار أساسي في حالات معالجة الأسنان المتموتة للوصول إلى مستوى جيد من العقامة داخل قناة السن.

19. ماءات الكالسيوم:

وهو الضماد القنيوي الأكثر الذي يستخدمه الممارسون و المختصون في المداواة. تم تقديمه من قبل Hermann عام 1920.

يحتوي الأدب الطبي على عدد كبير من الدراسات القديمة والحديثة التي تبين قدرة ماءات الكالسيوم كمعلق

- كضماد داخل قنيوي في سياق علاج الأسنان المتموتة (pulpal necrosis).
- استخدامه في سياق علاج الأسنان الفتية (apexification).
- أيضاً في سياق إعادة التوعية (revascularization) كبديل عن الضمادات المضادة للجراثيم (antibiotic pastes).

الشكل (71)

يظهر ماءات الكالسيوم سلوك بطيء في فعله المطهر (slow-acting antiseptic)، ففي تجربة مخبرية (in vitro) وجد Safavi E, Spångberg LS, Langeland K أن ماءات الكالسيوم Ca(OH)2 احتاجت فترة 24 ساعة للقضاء على المكورات المعوية enterococci.

في دراسة أخرى Shuping GB, Ørstavik D, Sigurdsson A, Trope M شملت 42 مريض، بعد الإرواء باستخدام هيبوكلوريد الصوديوم فقط، وجد أن التواجد الجرثومي في القناة الجذرية نقص بنسبة 61.9%، أما عند استخدام ماءات الكالسيوم كضماد داخل قنيوي لمدة أسبوع، تناقص هذا التواجد الجرثومي بنسبة 92.5%.

يتمتع معلق ماءات الكالسيوم بقلوية عالية (pH=12-13) مما يعطيه الخاصة الكاوية (cauterizing activity)، بالإضافة لذلك يشكل وجوده في القناة الجذرية حاجز فيزيائي (physically restricts) لمنع الاستعمار الجرثومي (bacterial colonization).

من ناحية أخرى، وبالإضافة إلى الفوائد الكبيرة التي يبديها معلق ماءات الكالسيوم، تظهر بعض الآثار السلبية عند استخدامه كضماد داخل قنيوي.

بدايةً ، يشكل وضع معلق ماءات الكالسيوم في القناة على نحو جيد ومناسب تحدي للمارسين كما بين Lohbaur U, Dahl U, Dasch W, Petschelt A .

أيضاً أشار Ma JZ, Shen Y, Al-Ashaw AJ, et al 2014 إلى أن إزالة ماءات الكالسيوم من القناة يكون عادة غير كامل وما تبقى يغطي 20% إلى 45% من جدران القناة حتى بعد الإرواء الغزير بالسالين saline، أو هيبوكلوريد الصوديوم NaOCl، أو EDTA.

هذه الكمية المتبقية من ماءات الكالسيوم يمكن أن تقلص من زمن العمل (setting time) لأكسيد الزنك والأوجينول المستخدم في الحشو القنيوي كما أوضح Margelos J, Eliades G, Verdelis C, Palaghias G.

كذلك أشار Waltimo TM, Ørstavik D, Siren EK, Haapasalo MP إلى ماءات الكالسيوم غير فعالة على نحو كامل ضد بعض الجراثيم المتواجدة في القناة الجذرية، تحديداً E. faecalis، كذلك المبيضات ضد Candida albicans، كذلك أثبت Peters LB, van Winkelhoff AJ, Buijs JF, Wesselink PR 2002.

في هذا السياق أشارت بعض الدراسات Alireza Adl et al إلى أن استبدال الماء المقطر بكلٌّهمورهيكسيدين في معلق ماءات الكالسيوم أعطى نتائج أفضل في القضاء على E. faecalis.

20. المركبات الفينولية:

الفينول (C6H5OH) والمركبات الفينولية الأخرى، تستخدم كونها قادرة على اختراق القنيات العاجية والشذوذات التشريحية كونها مواد طيارة (volatile properties).

لكن تبين لاحقاً، تبين امتلاك هذه المركبات لزمن تأثير قصير نسبياً عند استخدامها كضماد داخل قنيوي، كذلك يمكن لهذه الأبخرة الطيارة الانتشار عبر الحشوات المؤقتة وأيضاً إلى النسج حول الذروية متسببة بالسمية الخلوية (toxicity).

الشكل (72)

21. الفورم ألدهايد:

ويستخدم ضمن مكون الفورموكريزول، وهو ذو سمية عالية، محرض للطفررات (mutagenic)، ومسرطن (carcinogenic)، ولكنه استخدم لفترة طويلة سابقاً بنطاق واسع في سياق المعالجة اللبية Johal S, Baumgartner JC, Marshall FJ 2007، لكنه مازال يستخدم حالياً ضمن علاج الأسنان المؤقتة.

يشكل الفورم ألدهيد ما بين 19% إلى 37% من مكونات الفورموكريزول.

ويشكل 90% من مكونات التريكريزول فورمالين.

الفورم ألدهيد يعد مركباً ذا خواص طيارة، ويطلق أبخرة قاتلة للجراثيم عند تطبيقه بقطنة ضمن حجرة اللب.

لكن مركبات الفورم ألدهيد تعد مركبات سامة و قدرتها على قتل الجراثيم تعد أقل أهمية من تأثيراتها السمية، لذلك لا أهمية سريرية لاستخدامها كضماد داخل قنيوي حالياً Spångberg LS, Barbosa SV, Lavigne GD.

الشكل 73

22. Ledermix:

قدم من قبل Prof. André Schroeder عام 1960. يتكون من مضاد التهاب ستيروئيدي (triamcinolone) بتركيز 1% بالمشاركة مع المضاد الحيوي (demeclocycline) وهو مضاد حيوي واسع الطيف (broad-spectrum). وقد أوصى Schroeder باستخدامه بحال كان المريض يشكو من الألم، حيث ظهر تأثيره السريري بتخفيف الألم المرافق لحالات التهاب اللب والنسج حول الذروية الحاد.

وفي دراسة Chen H, Teixeira FB, Ritter AL, et al عام 2008 أظهرت تأثيراته الجيدة في الحث على الشفاء، في مقارنة مع الحشو المباشر بالكوتابيركا.

الشكل 74

23. Triple-Antibiotic Paste:

أظهر المعجون ثلاثي الصادات المكون من metronidazole، ciprofloxacin، و minocycline، نتائج جيدة في القضاء على الزمر الجرثومية المسببة للنخر في التجارب المخبرية Thibodeau B, Teixeira F, Yamauchi M, et al عام 2007.

وأظهر دراسة Windley W 3rd, Teixeira F, Levin L, et al فائدته الجلية في علاج الأسنان الدائمة الفتية المترافقة مع التهاب حول ذروي.

من ناحية أخرى يمكن لاستخدام هذا النوع من الأدوية أن يساهم بتشكيل مقاومة لدى الجراثيم للصادات، خصوصاً إذا استخدم على نحو غير مدروس. إضافة لذلك، يمكن أن ل minocycline عند استخدامه كضماد داخل قنيوي أن يتسبب بتلون الأسنان (tooth discoloration).

الشكل 75

جزيئات النانو المضادة للجراثيم Antibacterial Nanoparticles

تقدم جزيئات النانو التي تقدر أبعادها بمجال 1 إلى 100 nm وعوداً في جميع المجالات الطبية.

وجد أن هذه الجزيئات ذات تأثيير واسع الطيف (broad spectrum)، كما تتميز أن أثرها بإحداث مقاومة جرثومية (microbial resistance) أقل من المضادات الحيوية (antibiotics) إلى حد كبير.

دُراست هذه الجزيئات في سياق المداواة اللبية بعدة طرق بدءاً من الإرواء إلى استخدامها صمن sealer في الحشو النهائي للقناة.

والرأي المتعلق بنجاح تكنولوجيا جزيئات النانو المضادة للجراثيم في المداواة اللبية متعلق بعاملين، هما:

- فعاليتها المضادة للجراثيم
- والطريقة المستخدمة لإيصال هذه الجزيئات للقناة اللبية وانتشارها ضمن منظومة القناة الجذرية وتعقيداتها التشريحية.

ومن أمثلتها: Chitson, Silver, Bioactive glass Nanoparticles

24. (BAS) Bioactive Glass:

يتكون على نحو رئيسي من SiO2, Na2O, CaO2, P2O5 وهو يتراوح بالحجم بين 20 إلى 60 nM.

لايزال استخدام الزجاج الفعال حيوياً كضماد داخل قنيوي قيد الدراسة حالياً، وقد أظهرت دراسة Zehnder M, Soderling E, Salonen J, Waltimo T قدرته الجيدة المضادة للجراثيم، ولم يظهر العاج داخل القنيوي أي تأثير في التخفيض من تأثيره.

الفعالية المضادة للجراثيم لل **(BAS)**:

- قيمة pH مرتفعة
- التأثير التناضحي: وتعد زيادة الضغط التناضحي مثبطة للعديد من الجراثيم حتى بنسبة 1%.
- ترسب شوارد P\Ca

مصطلحات

Albumin	آحين
Apical lesion	آفة ذروية
Endodontist-Endodontologist	أخصائي المداواة اللبية
Dentinal-Tubules	الأقنية العاجية
Sensory nerves	أعصاب حسية
Innervation	أعصاب-تعصيب
Pain	ألم
Algesia	ألم -وجع
Odontia=Toothache	الألم السني
Boring pain=Terebrant pain	ألم ثاقب
False pain	ألم كاذب
Persistent pain	ألم مستمر
Tomes's fiber	ألياف تومز (ألياف العاج السني)
Amalgam	أملغم (مادة مرممة)
Tibe	أنبوب
Female	أنثى
B.vesseles	أوعية دموية
Hydrogen peroxide	الماء الأوكسجيني
Needle	إبرة
Procedures	اجراءات
Hemostasis	إرقاء الدم
Occlusion T.	الإطباق الرضي
Excretion	إفراز -إفراغ
Secretion	إفراز -مفرز
Salivation-Ptyalism	إلعاب
Sialarrhoed	إلعاب -سيلان اللعاب
Devitalization	إماتة-نزع الحيوية
Pathosis	إمراضي-ممرض
Chelation	اختلاب
Pulpectomy	استئصال اللب
Relaxation	استرخاء
Indication	استطباب
Aspiration	استنشاق-سحب -مص
Cement	اسمنت
G.Positive	إيجابي الغرام
Mineralization	التمعدن
Inflammatory	الالتهاب

Foramen	الثقبة
Rubber-Dam	الحاجز المطاطي
Composite	الراتنج المركب
Medical History	السيرة المرضية
Mandibular	الفك السفلي
Maxilla	الفك العلوي
D.Pulp	اللب السني
Cementum	الملاط
Hygro=Hygr	بادئة بمعنى (رطوبة)
Hyber	بادئة بمعنى (فرط)
Hudro=Hydr	بادئة بمعنى (ماء-مائي)
Hypo	بادئة بمعنى (تحت)
Para	بادئة بمعنى (نظير)
Painless	بلا ألم
Eosion-Erosio	تآكل
Corona	تاج
Bleaching	تبييض
Hypochlorite Sodium	تحت كلوريد الصوديوم
Electro coagulation	تخثر كهربائي
Local anesthesia	تخدير موضعي
Diagnosis	تشخيص
Differential diagnosis	تشخيص تفريقي
Absorption	تشرب -امتصاص
Anatomy	تشريح
Pulp-capping	تغطية لبية
Calcification	تمعدن
Polymerization	تماثر
Repair	تندب-تعويض-ترميم
Dry	جاف
Root	جذر
Bacteria	جراثيم
Acute	حاد
Pulp chamber	حجرة اللب
Sensitivity	حساسية
Biologic	حيوي
Vital	حي
Dentinoblast	خلية مصورة للعاج
Bucco-Lingual	دهليزي-لساني
Drug	دواء

Moist	رطب
Humidity	رطوبة
G.negative	سلبي الغرام
Dental	سني
Fluids	سوائل
Control	سيطرة-تحكم
Dentistry	طب أسنان
Clasp	مشبك
Micro-organism	عضويات دقيقة
Upper	علوي
Parotid	غدة نكفية-نكفي
Glands S.	غدد لعابية
Gag	فاتح فم
Electric pulp tester	فاحص لب كهرائي
Vaseline	فازلين
Activity	فاعلية
Period	فترة
Tooth brush	فرشاة أسنان
Hyperalgesia	فرط ألم
Hypersensitive	فرط حساسية
Analgesic	مسكن ألم
Fluoride	فلور
Hygiene	صحة
Advantages	مزايا-فوائد
In-vivo	في الجسم الحي
In-vitro	في الزجاج
Soluble	قابل للانحلال
Gingivctomy	قطع لثة
Alkaline	قلوي
Canal	قناة
Root-canal	قناة الجذر
Stensen's dust	قناة ستنون
Gingiva	لثة
Gum	لثة
Tongue	لسان
Lingual	لساني
Adhesive	لصاق
Smear	لطاخة
Saliva	لعاب

Salivary	لعابي
Calcium Hydroxide	ماءات الكالسيوم
Syringe	محقنة
Solution	محلول
Normal S.	محلول ملحي طبيعي
Physiological S.	محلول ملحي فيزيولوجي
Saline	محلول ملحي
Receptor	مستقبل
Culture	مزرعة
Sialagogue	مسيل للعاب
Clamp	مشبك
Cure	شفاء
Contra-indication	مضاد استطباب
Anti-inflammatory	مضاد التهاب
Antiseptic	مضاد عفونة-مطهر
Psych Treatment	معالجة نفسية
Streptococcus	مكورات عقدية
Pyogenes S	مكورات عقدية مقيحة
Staphylococcus	مكورات عنقودية
Enterococcus	مكورات معوية
Aspirator	ماصة
Activator	منشط
Sedative	مسكن
Bleeding	نزف
Iodine	يود
Iodoform	يودوفورم
Generate	يولد

المراجع

References:

1. - J Clin Periodontol. 2005 Jan;32(1):53-8 Jiraviboon D Adulyanon S, Karimbux N, Pitiphat W.
2. . Evid Based Dent.2013 Dec;14(4):105-6. doi: 10.1038/sj.ebd.6400965. -Lamont T, Innes NJ Clin Dent.2012;23(2):40-7Kakar A, Kakar K, Sreenivasan PK, DeVizio W, Kohli R
3. Life Sci. 2014 Jan 20. pii: S0024-3205(14)00067-Bergamini MR, Bernardi MM[2], Sufredini IB77-[2]J Clin Exp Dent. 2013 Feb 1;5(1):e18-22. doi: 10.4317/jced.50955. eCollection 2013,.
4. 78-J Clin Dent. 2011;22(3):74-81(Parkinson CR, Willson RJ.
5. Absi EG, Addy M, Adams D. Dentine hypersensitivity: A study of the patency of dentinal tubules in sensitive and non sensitive cervical dentine. J Clin Periodontol. 1987;14:280–4.[PubMed]
6. Addy M, Mostafa P, Newcombe RG. Dentine hypersensitivity: The distribution of recession, sensitivity and plaque. J Dent. 1987;15:242–8.[PubMed]
7. Addy M. Dentine hypersensitivity: New perspectives on an old problem. Int Dent J. 2002;52:367–75.
8. Addy M. Etiology and clinical implications of dentine hypersensitivity. Dent Clin North Amer. 1990;34:503–.[PubMed]Addy M. Tooth wear and sensitivity: Clinical advances in restorative dentistry. In: Addy M, Embery G, Edgar WM, Orchardson R, editors. Dentine hypersensitivity: Definition, prevalence distribution and aetiology. London: Martin Dunitz; 2000. pp. 239–48.
9. Alireza Adl et al. A Comparison between the Antimicrobial Effects of Triple Antibiotic Paste and Calcium Hydroxide against Enterococcus Faecalis .

Anand's Human Anatomy for Dental Students – 3rd.ed – .a Mahindra Kr. Anand – 2012.

10. Aubut V, Pommel L, Verhille B, et al: Biological properties of a neutralized 2.5% sodium hypochlorite solution, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 109:e120, 2010

11.Baysan A, Lynch E. Treatment of cervical sensitivity with a root sealant. Am J Dent. 2003;16:135–8.[PubMed]

12. Boutsioukis C, Kishen A: Fluid dynamics of syringe-based irrigation to optimise anti-biofilm efficacy in root-canal disinfection, Roots: Int Mag Endod 2012:22, 2012

Brännstrom M,Astrom A. A Study on the mechanism of pain elicited from the dentin. J Dent Res. 1964;43:619–25.[PubMed]

13. Brunson M, Heilborn C, Johnson DJ, Cohenca N: Effect of apical preparation size and preparation taper on irrigant volume delivered by using negative pressure irrigation system, J Endod 36:721, 2010.

14. Cai F, Shen P, Morgan MV, Reynolds EC. Remineralization of enamel subsurface lesions *in-situ* by sugar free lozenges containing casein phosphopeptide – amorphous calcium phosphate. Aust Dent J. 2003;48:240–3.[PubMed]

15.Chidchuangchai W, Vongsavan N, Matthews B. Sensory transduction mechanisms responsible for pain caused by cold stimulation of dentine in man. Arch Oral Biol. 2007;52:154–60.[PubMed]

16.Clark CE, و Milleman JL

17.Clayton DR, McCarthy D, Gillam DG. A study of the prevalence and distribution of dentine sensitivity in a population of 17-58-year-old serving personnel on an RAF base in the Midlands. J Oral Rehab. 2002;29:14–23.[PubMed]

18. COHEN'S PATHWAYS of the PULP E L E V ENTH EDI T ION, 2016. Chapter 6

19.-Cummins D. Am J Dent. 2010 May;23 Spec No A:3A-13A

20.Dababneh R, Khouri A, Addy M. Dentine hypersensitivity: An enigma?.A review of terminology, epidemiology, mechanisms, aetiology and management. Br Dent J. 1999;187:606–11.[PubMed]

21. dentine debris from human root canals prepared using instruments of varying taper, Int Endod J 38:764, 2005.

22.Docimo ,et al . comparating the efficacy in reducing (dh) of new tooth psate.J ClinDent 2009,20(1).17-22

23.Docimo ,et al . comparating the efficacy in reducing (dh) of new tooth psate.J ClinDent 2009,20(4).137-43

24. Dondi dall etal . dentineDesensitizing effects of GLUMA . AM J Dent 1999.12(3)103-06
25. Dondi dall'Orologio G, Lone A, Finger WJ. Clinical evaluation of the role of glutardialdehyde in a one-bottle adhesive. Am J Dent. 2002;15:330–4.[PubMed]
26. Dondi dall'Orologio G, Lorenzi R, Anselmi M, Grisso V. Dentindesensitizing effects of Gluma Alternate, Health-Dent Desensitizer and Scotchbond Multi-Purpose. Am J Dent. 1999;12:103–6.[PubMed]
27. Dowell P, Addy M. Dentine Hypersensitivity: A review: Aetiology, symptoms and theories of pain production. J Clin Periodontol. 1983;10:341–50.[PubMed]
28. Duran I, Sengun A. The long-term effectiveness of five current desensitizing products on cervical dentine sensitivity. J Oral Rehab. 2004;31:351–6.[PubMed]
29. Eisenburger M, Addy M. Erosion and attrition of human enamel In vitro. Part I: Interaction effects. J Dent. 2002;30:341–7.[PubMed]

Essentials of Operative Dentistry – I Aand Sherwood – 1st.ed .a
– 2010

30. Eur J Oral Sci. 1997 Oct;105(5 Pt 1):414-21 Schüpbach P, Lutz F, Finger WJ
31. Fischer C, Fischer RG, Wennberg A. Prevalence and distribution of cervical dentine hypersensitivity in a population in Rio de Janeiro, Brazil. J Dent. 1992;20:272–6.[PubMed]
32. Flynn J, Galloway R, Orchardson R. The incidence of hypersensitive teeth in the west of Scotland. J Dent. 1985;13:230–6.[PubMed]
33. Forsback AP, Areva S, Salonen JI. Mineralization of dentin induced by treatment with bioactive glass S53P4 In vitro. Acta Odontol Scand. 2004;62:14–20.[PubMed]
34. Frechoso SC, Menendez M, Guisasola C, Arregui I, Tejerina JM, Sicilia A. Evaluation of the efficacy of two potassium nitrate bioadhesive gels (5% and 10%) in the treatment of dentine hypersensitivity: A randomised clinical trial. J Clin Periodontol. 2003;30:315–20.[PubMed]
35. Gandolfi MG ,etal .calcium cilicat derived rrom portlant cement in treating DH, J Dent 2008,36(8) 265-78
36. Gangarosa LP, Park NH. Practical considerations in iontophoresis of fluoride for desensitizing dentin. J Prosthet Dent. 1978;39:173–8.[PubMed]

37. Gillam DG, Orchardson R. Advances in the treatment of root dentin sensitivity: Mechanisms and treatment principles. Endod Topics. 2001;13:13–33.
38. Gillam DG, Orchardson R. Advances in the treatment of root dentin sensitivity: Mechanisms and treatment principles. Endod Topics. 2006;13:13–33.
39. Gillam DG,ETAL. .effacacy of 3%potassium nitrate mouthwash in treating(DH) .J Periodontal 1996.23(11)993-9766-Thompson WJ. Mouthwash.United State Patent1992.514:5664
40. Grossman L. A systematic method for the treatment of hypersensitive dentine. J Am Dent Assoc. 1935;22:592–8.
41. Hack GD, Thompson VP. Occlusion of dentinal tubules with cavity varnishes. Archs Oral Biol. 1994;39:S149.
42. Hashim NT, Gasmalla BG BMC Res Notes. 2014 Jan 13;7(1):31. doi: 10.1186/1756-0500-7-31 87
43. Hayashi Y, Yoneyama T, Yahata Y, et al: Phase transformation behaviour and bending properties of hybrid nickel–titanium rotary endodontic instruments, Int Endod J 40:247, 2007
44. He S, Wang Y, Li X, Hu D. J Oral Rehabil. 2011 May;38(5):348-58.
45. Hems RS, Gulabivala K, Ng YL, et al: An in vitro evaluation of the ability of ozone to kill a strain of Enterococcus faecalis, Int Endod J 38:22, 2005
46. Hench LL, Paschall HA. Direct chemical bond of bioactive glass-ceramic materials to bone and muscle. J Biomed Mater Res Symp. 1973;4:24–42.[PubMed]
47. Hench LL, Splinter RJ, Allen WC, Greenlee TK. Bonding mechanisms at interface of ceramic prosthetic materials. J Biomed Mater Res Symp. 1971;2:117–41.
48. Herold KS, Johnson BR, Wenckus CS: A scanning electron microscopy evaluation of microfractures, deformation and separation in EndoSequence and Profile nickel–titanium rotary files using an extracted molar tooth model, J Endod 33:712, 2007
49. Hodosh M. A superior desensitizer: Potassium nitrate. J Am Dent Assoc. 1974;88:831–2.[PubMed]

50. Holland GR, Narhi MN, Addy M, Gangarosa L, Orchardson R. Guidelines for the design and conduct of clinical trials on dentine hypersensitivity. J Clin Periodontol. 1997;24:808–13.[PubMed]
51. Hongpakmanoon W, Vongsavan N, Soo-ampon M. Topical application of warm oxalate to exposed human dentine In vivo. J Dent Res. 1999;78:300.
52. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences ISSN− 0975−1491 Vol 6, Issue 3, 2014.
53. Irvine JH. Root surface sensitivity: A review of aetiology and management. J N Z Soc Periodontol. 1988;66:15–8.[PubMed]
54. Irwin CR, McCusker P. Prevalence of dentine hypersensitivity in general dental population. J Irish Dent Assoc. 1997;43:7–9.[PubMed]
55. -J Clin Dent. 2011;22(3):68-73Earl JS, Topping N, Elle J, Langford RM, Greenspan DC
56. -J Clin Dent. 2012;23(2):33-9Kakar A, Kakar K, Sreenivasan PK, DeVizio W, Kohli R.81
57. J Clin Dent.2011;22(4):128-38. Schiff T, Mateo LR, Delgado E, Cummins D, Zhang YP, DeVizio W
58. J Clin Exp Dent. 2013 Oct 1. Aguiar FH[5], Lovadino JR[6], Lima DA[5].
59. J Clin Periodontol. 2013 Apr;40(4):349-57. do.
60. J Investig Clin Dent. 2013 Dec 20 Lovadino JR, Paulillo LA, Lima DA.
61. Jiang LM, Lak B, Eijsvogels LM, et al: Comparison of the cleaning efficacy of different final irrigation techniques, J Endod 38:838, 2012
62. Jiang LM, Lak B, Eijsvogels LM, et al: Comparison of the cleaning efficacy of different final irrigation techniques, J Endod 38:838, 2012
63. Kern DA, McQuade MJ, Scheidt MJ, Hanson B, Van Dyke TH. Effectiveness of sodium fluoride on tooth hypersensitivity with and without iontophoresis. J Periodontol. 1989;60:386–9.[PubMed]
64. Kimura Y, Wilder-Smith P, Yonaga K, Matsumoto K. Treatment of dentine hypersensitivity by lasers: A review. J Clin Periodontol. 2000;27:715–21.[PubMed]

65. Kishore A .effecence of desensitivity agent .J Endod 2002,28(1) 34-35

66. Kramkowski TR, Bahcall J: An in vitro comparison of torsional stress and cyclic fatigue resistance of ProFile GT and ProFile GT Series X rotary nickel−titanium files, J Endod 35:404, 2009.

67. Lata S, Varghese NO, Varughese JM. Remineralization potential of fluoride and amorphous calcium phosphate-casein phospho peptide on enamel lesions: An *In vitro* comparative evaluation. J Conserv Dent. 2010;13:42–6. [PMC free article][PubMed

68. Leonard RH, Jr, Smith LR, Garland GE, Caplan DJ. Desensitizing agent efficacy during whitening in an at-risk population. J Esthet Restor Dent. 2004;16:49–55.[PubMed]

69. -Li Y, Lee S, Zhang YP, Delgado E, DeVizio W, Mateo LRJ Clin Dent. 2011;22(4):113-20-

70. Markowitz K, Bilotto G, Kim S. Decreasing intradental nerve activity in the cat with potassium and divalent cations. Arch Oral Biol. 1991;36:1–7.[PubMed]

71. Mayhew RB, Jessee SA, Martin RE. Association of occlusal, periodontal, and dietary factors with the presence of non-carious cervical dental lesions. Am J Dent. 1998;11:29–32.[PubMed]

72. McCarthy D, Gillam DG, Parson DJ. *In vitro* effects of laser radiation on dentine surfaces. J Dent Res. 1997;76:233.

73. Microsc Res Tech. 2012 Aug; Cunha AG, De Vasconcelos AA

74. Minoux M, Serfaty R. Vital tooth bleaching: Biologic adverse effects - A review. Quintessence Int. 2008;39:645–59.[PubMed]

75. Morris MF, Davis RD, Richardson BW. Clinical efficacy of two dentin desensitizing agents. Am J Dent. 1999;12:72–6.[PubMed]

76. Morris MF, Davis RD, Richardson BW. Clinical efficacy of two dentin desensitizing agents. Am J Dent. 1999;12:72–6.[PubMed]

77. Oper Dent. 2012 Sep-Oct;37(5):464-73. doi: 10.2341/11-337-C. Epub 2012 May 18 Basting RT, Amaral FL, França FM, Flório FM.

78. Orchardson R, Cadden SW. An update on the physiology of the dentine-pulp complex. Dent Update. 2001;28:200–9.[PubMed]

79. Orchardson R, Gilliam D. Managing dentin hypersensitivity. J Am Dent Assoc. 2006;137:990–8.[PubMed]

80. Osborne-Smith KL, Burke FJ, Wilson NH. The aetiology of the non-carious cervical lesion. Int DentJ. 1999;49:139–43.[PubMed]

81. Paine ML, Slots J, Rich SK. Fluoride use in periodontal therapy: A review of the literature. J Am Dent Assoc. 1998;129:69–77.[PubMed]
82. Pashley DH. Dynamics of the pulpo-dentinal complex. Crit Rev Oral Biol Med. 1996;7:104–33.[PubMed]
83. Peacock JM, Orchardson R. Effects of potassium ions on action potential conduction in A- and C-fibers of rat spinal nerves. J Dent Res. 1995;74:634–41.[PubMed]
84. Pereira R.Chava VK .effacacy of 3%potassium nitrate mouthwash in treating(DH) .J Periodontal 2001-72(12)1720-25

Pickard's Manual of Operative Dentistry – Avijit Banerjee, .a Timothy F Watson – 9th.ed – 2011.

85. Pillon FL, Romani IG, Schmidt ER. Effect of a 3% potassium oxalate topical application on dentinal hypersensitivity after subgingival scaling and root planing. J Periodontol. 2004;75:1461–4.[PubMed]
86. Prati C, Cervellati F, Sanasi V, Montebugnoli L. Treatment of cervical dentin hypersensitivity with resin adhesives: 4-week evaluation. Am J Dent. 2001;14:378–82.[PubMed]
87. Rapp R, Avery JK, Strachan DS. Possible role of the acetylcholinesterase in neural conduction within the dental pulp. In: Finn SB, editor. Biology of the dental pulp organ. Vol. 31. Birmingham: University of Alabama Press; 1968. pp. 309–31.
88. Rees JS, Jin U, Lam S, Kudanowska I, Vowles R. The prevalence of dentine hypersensitivity in a hospital clinic population in Hong Kong. J Dent. 2003;31:453–61.[PubMed]
89. Rimondini L, Baron C, Carrassi A. Ultrastructure of hypersensitive and non-sensitive dentine. J Clin Periodontol. 1995;22:899–902.[PubMed]
90. Ross M R .EFFECT OF STRONTIUM CHloraide in treatind DH , J Periodental 1961..32-29

Saliva and the Control of Its Secretion – Jorgen Ekstrom, .a Nina Khosravani, Massimo Castagnola, and Irene Messana – 2012.

91. Sato I, Ando-Kurihara N, Kota K, Iwaku M, et al: Sterilization of infected root-canal dentine by topical application of a mixture of ciprofloxacin, metronidazole and minocycline in situ, Int Endod J 29:118, 1996.

92. Sauro S, Gandolfi MG, Prati C, Mongiorgi R. Oxalate-containing phytocomplexes as dentine desensitizers: An In vitro study. Arch Oral Biol. 2006;51:655–64.[PubMed]
93. Schiff T, Zhang YP, DeVizio W, Stewart B, Chaknis P, Petrone ME, et al. A randomized clinical trial of the desensitizing efficacy of three dentifrices. Compend Contin Educ Dent Suppl. 2000;27:4–10.[PubMed]
94. Siqueira JFJ, Alves FR, Almeida BM, et al: Ability of chemomechanical preparation with either rotary instruments or self−adjusting file to disinfect oval−shaped root canals, J Endod 36:1860, 2010
95. Sowinski JA, Battista GW, Petrone ME, Chaknis P, Zhang YP, DeVizio W, et al. A new desensitizing dentifrice: An 8-week clinical investigation. Compend Contin Educ Dent Suppl. 2000;21:11–6.[PubMed]
96. Suge T, Kawasaki A, Ishikawa K, Matsuo T, Ebisu S. Ammonium hexafluorosilicate elicits calcium phosphate precipitation and shows continuous dentin tubule occlusion. Dent Mater. 2008;24:192–8.[PubMed]
97. Suge T, Kawasaki A, Ishikawa K, Matsuo T, Ebisu S. Effect of ammonium hexafluorosilicate on dentin tubule occlusion for the treatment of dentin hypersensitivity. Am J Dent. 2006;19:248–52.[PubMed]
98. Suge T, Kawasaki A, Ishikawa K, Matsuo T, Ebisu S. Effects of plaque control on the patency of dentinal tubules: An In vivo study in beagle dogs. J Periodontol. 2006;77:454–9.[PubMed]
Summit's Fundamentals of Operative Dentistry – Thomas J. .a
Hilton, J.L. Ferracane – 4th.ed – 2013.
99. Taani DQ, Awartani F. Prevalence and distribution of dentin hypersensitivity and plaque in a dental hospital population. Quintessence Int. 2001;32:372–6.[PubMed]
Textbook of Operative Dentistry – NishaGarg, Amit Garg – .a
2nd.ed – 2013.
100. Thrash WJ, Dodds MW Jones DL. The effect of stannous fluoride on dentinal hypersensitivity. Int Dent J. 1994;44:107–18.[PubMed]
101. Torowbridge,silver Dr . A review of corrent approaches to in –office management of tooth sensitivity.Dent Clin North An 1990(3) 561-81

102. Trowbridge HO. Mechanism of pain induction in hypersensitive teeth. In: Rowe NH, editor. Hypersensitive dentine: Origin and management. Ann Arbor, USA: University of Michigan; 1985. pp. 1–10.

103. Ungerechts C, Bardsen A, Fristad I: Instrument fracture in root canals: where, why, when and what? A study from a student clinic, Int Endod J 47:183, 2014

104. van der Sluis LW, Versluis M, Wesselink PR: Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature, Int Endod J 40:415, 2007

105. van der Sluis LW, Wu MK, Wesselink PR: The efficacy of ultrasonic irrigation to remove artificially placed

106. Versiani MA, Leoni GB, Steier L, et al: Micro-computed tomography study of oval-shaped canals prepared with the self-adjusting file, Reciproc, WaveOne, and ProTaper universal systems, J Endod 39:1060, 2013

107. Wilson J, Low SB. Bioactive ceramics for periodontal treatment: Comparative studies in the patus monkey. J Appl Biomater. 1992;3:123–9.[PubMed]