

Les ciments de scellement canaulaire

Société Francophone de Biomatériaux Dentaires

F. JORDANA, PH. CHOSSAT, J. COLAT-PARROS

Date de création du document 2009-2010

Table des matières

I	Les différentes familles.....	4
I.1	À base d'oxyde de zinc – eugénol	4
I.2	À base de résine.....	4
I.3	À base d'hydroxyde de calcium Ca(OH)₂ (Sealapex®) ou d'oxyde de Ca (Endo-calex®, Biocalex®).....	5
I.4	À base de verre ionomère (Kétac Endo® d'Espe™).....	5
I.5	À base de silicone (RSA® de Roeko).....	5
II	Les ciments à base d'oxyde de zinc - eugénol.....	5
II.1	Composition.....	5
II.1.1	Liquide.....	6
II.1.2	Poudre.....	7
II.2	La prise.....	8
II.2.1	Formation d'un hydroxyde de zinc par dissociation de l'oxyde de zinc en présence d'eau.....	8
II.2.2	Formation d'un chélate d'eugénolate de zinc.....	8
II.3	Propriétés.....	9
II.3.1	Propriétés biologiques.....	9
II.3.2	Propriétés physico-chimiques.....	9
III	Annexes.....	10

INTRODUCTION

Le ciment de scellement canalaire se différencie des pâtes canalaires par ses propriétés physico-chimiques et canalaires, mais aussi par son rôle, les pâtes assurant le remplissage canalaire.

Le ciment de scellement canalaire assure un joint entre la gutta-percha et les parois canalaires, comble les vides au sein de la masse de gutta percha, participe à l'obturation du réseau canalaire (canaux latéraux, isthmes, canaux accessoires, delta apical...) et assure une action lubrifiante sur les cônes de gutta-percha.

La norme NF EN 26876 et la norme ISO 6876 concernent les produits dentaires pour le scellement des canaux radiculaires.

Les ciments de scellement canalaire doivent répondre à des critères de qualité, édictés d'abord par Grossman :

- manipulation facile
- durcissement relativement lent
- propriétés mécaniques en faible épaisseur acceptables
- stabilité dans le temps
- peu résorbables : être insolubles dans les fluides tissulaires.
- antiseptiques, bactériostatiques
- être radio-opaque pour être visualisé sur une radiographie
- ils ne doivent pas colorer la dent
- contraction nulle à la prise
- bonne adhérence aux parois canalaires
- tension superficielle et fluidité permettant l'obturation des tubuli et des canaux accessoires
- permettre la désobturation : être soluble dans les solvants
- être toléré par les tissus et non irritant pour le tissu péri-apical
- ne doit pas provoquer de réaction immunitaire
- ne pas être mutagène ou carcinogène.

I LES DIFFÉRENTES FAMILLES

Différentes familles de ciments de scellement canalaires sont disponibles.

Les ciments canalaires sont dérivés de la pâte de Robin (ciment à base d'oxyde de zinc - eugénol) et du ciment de Rickert's (ciment à base de résine bakélite).

I.1 À BASE D'OXYDE DE ZINC □ EUGÉNOL

Les eugénates (Pulp Canal Sealer® de KerrEndo, Sealite™ de Pierre Roland).

La deuxième partie de ce chapitre leur est consacrée.

I.2 À BASE DE RÉSINE

Bakélite (Spad®) ou époxy (AH Plus® ou AH 26® de Dentsply-Detrey).

Pour la plupart dérivés du ciment de Rickert's, ces ciments sont essentiellement composés de phénol et de formol. Ils sont plus utilisés aux Etats-Unis qu'en Europe. Ils se présentent sous la forme d'un tube de base et de catalyseur.

Ils présentent une excellente biocompatibilité, une très bonne étanchéité, de bonnes propriétés mécaniques et d'adhérence, et une excellente résistance à la résorption. Ces produits ont une solubilité faible par rapport aux ZOE du fait de leur base en résine. Ils sont cytotoxiques.

Leur inconvénient, de taille est leur insolubilité en cas de nécessité de retraitement : ils sont alors très durs et impénétrables.

Ils doivent être utilisés en ciment associé à de la gutta, et non en pâte d'obturation (remplissage canalair). Leur utilisation est déconseillée.

À l'heure actuelle, de nouveaux produits, comme l'Epiphany/Résilon® ou le RealSeal™ (Kerr) apparaissent. Le Résilon est une résine thermosensible qui se présente sous la forme de cônes de même taille et de même forme que les cônes de gutta percha. La Résine Epiphany est une résine autopolymérisante qui sert de lien entre les parois dentinaires.

Un chélatant élimine la smear layer, un primer est appliqué sur la surface dentinaire. Puis, un ciment composé de BisGMA, UDMA, et de méthacrylates hydrophiles et de radio-opacifiants est placé dans le canal. Des cônes ou des pastilles d'obturation, thermiquement plastifiés, sont ensuite insérés dans le canal. Les premières études in vitro et in vivo démontrent de bonnes propriétés de ce matériau, qui seraient supérieures à l'association oxyde de zinc - eugénol - gutta-percha.

I.3 À BASE D'HYDROXYDE DE CALCIUM $Ca(OH)_2$ (SEALAPEX®) OU D'OXYDE DE CA (ENDO-CALEX®, BIOCALEX®)

Ciments prêts à l'emploi, ils se présentent sous la forme d'un tube de base et de catalyseur, ou en seringues.

Bien toléré, il favoriserait la cicatrisation apicale (formation de néocément). Ils pourraient cependant être à l'origine d'une inflammation apicale. Ils ont une action bactériostatique légère.

Leur inconvénient reste leur résorption à long terme qui aboutit à une perte d'étanchéité.

I.4 À BASE DE VERRE IONOMÈRE (KÉTAC ENDO® D'ESPE□)

Matériau commercialisé sous forme de capsules prédosées, peu d'études existent.

La poudre comporte des alumino-silicates fluorés. Le liquide est une solution aqueuse (50 %) copolymère d'acide polyacrylique.

Ses excellentes propriétés adhésives du matériau, sa biocompatibilité et sa bonne résistance sous faible épaisseur sont ces atouts.

Ils sont sensibles aux conditions de prise (état d'humidité du canal lors de l'obturation).

L'autre inconvénient réside dans la désobturation. Ils se résorbent très peu et sont peu solubles. Il est, ainsi, très difficile de reprendre le traitement endodontique.

Ces ciments libèrent des fluorures, et possèdent donc un caractère bactéricide, qui diminue avec le temps.

I.5 À BASE DE SILICONE (RSA® DE ROEKO)

Les propriétés physiques du silicone (propriétés adhésives, insolubilité et stabilité chimique) ont conduit certains auteurs à utiliser un silicone additionné de sulfate de baryum pour obtenir la radio-opacité.

Les études se poursuivent sur ce matériau récent. Il n'y a pas encore de recul clinique.

À noter que la compression n'est pas possible.

II LES CIMENTS À BASE D'OXYDE DE ZINC - EUGÉNOL

Les ciments de scellement canalaire sont généralement à base d'oxyde de zinc - eugénol. Ils se présentent sous forme de deux produits à mélanger.

II.1 COMPOSITION

La composition exacte des ciments n'est pas connue : la formule est gardée secrète par les marques qui les commercialisent.

La présentation est de type poudre / liquide.

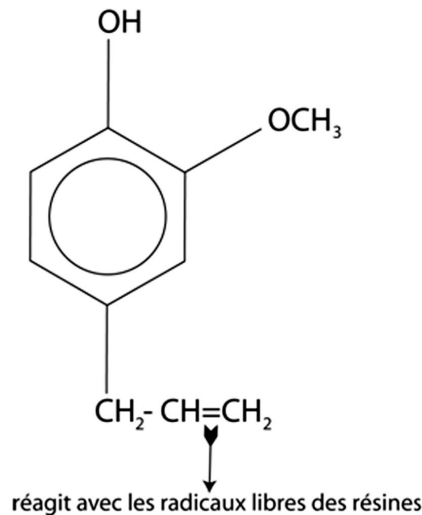
II.1.1 Liquide

2.1.1.1. L'eugénoL : allyl gaïcol

C₁₀H₁₂O₂

hydroxy 4-méthoxy 3 - allyl 1 - benzène

Figure 1 : L'eugénoL



L'eugénoL peut être obtenu à partir de l'essence de girofle (comprend 85 % d'eugénoL), de l'alcool coniférylique et du verarthrol. L'huile de girofle est utilisée en art dentaire pour ses propriétés analgésiques et antiseptiques.

Il est peu soluble dans l'eau. Il est soluble dans les solvants organiques (alcool, éther, acide acétique).

Il est susceptible de subir des phénomènes d'oxydation, de polymérisation et d'isomérisation.

Il est de couleur jaune pâle. Son goût est piquant et épicé.

C'est un antiseptique puissant.

Masse moléculaire : 164,2.

Densité : 1,06.

Température d'ébullition : 250 °C.

Il peut s'oxyder (flacon opaque).

2.1.1.2. Les adjuvants

Parmi ces additifs, on peut trouver :

- huile d'olive, de coton : plastifiants et correctifs de goût.
- accélérateur de prise : acide acétique.
- baume du Canada, du Pérou : polyterpènes (C₁₀H₁₆)_n : ils sont incorporés à l'eugénoL pour l'adoucir. Le baume du Canada rend le ciment plus visqueux et améliore la coalescence des cônes.

II.1.2 Poudre

2.1.2.1. L'oxyde de zinc ZnO

L'oxyde de zinc est utilisé en art dentaire depuis 1835.

Il existe à l'état naturel dans le New Jersey.

Il représente environ 50 % de la poudre.

Blanc ou légèrement jaune, sans odeur, ni goût, il possède une granulométrie variable.

Il est insoluble dans l'alcool et l'eau.

L'oxyde de zinc réagit avec le CO₂ de l'air et H₂O (humidité ambiante).



Ces deux composés sont obtenus au contact de l'air, ils ne réagissent pas avec l'eugénol, et entraînent donc une modification des propriétés du ciment. De plus, ils ne sont pas distinguables (blanc) par rapport au reste de la poudre.

pH neutre (6,95 à 7,37) selon le procédé industriel utilisé.

Densité : 5,607.

2.1.2.2. Adjuvants

Parmi ces additifs, on peut trouver :

- des opacifiants :
 - Ag (en poudre) : pouvoir bactériostatique et bactéricide
 - sulfate de Baryum SO₄
 - Pb₃₄
 - TiO₂
 - bismuth
 - iode

- des accélérateurs de prise : stéarate de zinc, acétate de zinc, chlorure de magnésium, propionate de zinc et succinate de zinc. Ce sont des sels ionisables favorisant la dissociation ionique de l'oxyde de zinc.

- les retardateurs de prise : le borate de sodium, le glycol et la glycérine.

- des plastifiants : colophane (résine), méthacrylate de méthyle, cellulose, silice. La résine permet contrôler la consistance, il diminue l'épaisseur du film, la fragilité et la solubilité et rend le produit plus lisse et plus homogène.
- des agents anti-microbiens (antiseptiques) : paraformaldéhyde, trioxyméthylène, iodure de thymol

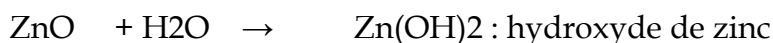
Pour certains auteurs, ils sont utiles pour stériliser le cana, pour d'autres, ils sont superflus et irritants pour le péri-apex.

- des anti-inflammatoires : trioxyméthylène, corticoïdes (δ - hydrocortisone). Ils sont soupçonnés de retarder la cicatrisation, mais diminuent les réactions douloureuses du patient.

Les additifs permettant de contrôler la viscosité et le temps de prise sont présents dans toutes les compositions. Par contre, les médicaments de type paraformaldéhyde ne sont pas inclus dans tous les ciments de scellement canalaires car il existe un débat sur leur utilité. Il en est de même pour les anti-inflammatoires. Ces éléments potentiellement nocifs comme le formaldéhyde et les corticoïdes sont maintenant généralement évités.

II.2 LA PRISE

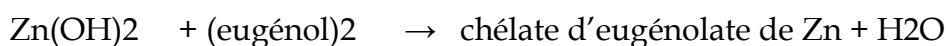
II.2.1 Formation d'un hydroxyde de zinc par dissociation de l'oxyde de zinc en présence d'eau.



L'eau est indispensable à la prise.

La réaction peut être retardée en présence d'un excès d'eau. Un excès d'eau est, également, néfaste à la résistance du ciment.

II.2.2 Formation d'un chélate d'eugénolate de zinc

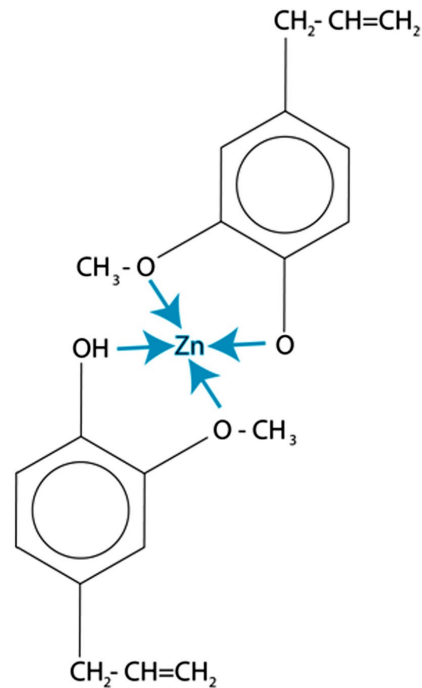


Les eugénolates de zinc se lient les uns aux autres par des forces de Van der Waals, formant une matrice amorphe.

Les cœurs d'oxyde de zinc, ainsi que quelques grains n'ayant pas réagi, forment une charge emprisonnée dans cette matrice.

C'est une structure de type « matrice à cœur », fragile mécaniquement, du fait des liaisons faibles entre les eugénolates de zinc et des liens précaires entre la charge et la matrice.

Figure 2 : Réaction de prise et formation du chélate d'eugénolate de zinc avec des liaisons faibles



II.3 PROPRIÉTÉS

II.3.1 Propriétés biologiques

L'eugénol est analgésique et anti-inflammatoire à faible dose, mais aussi bactéricide et antifongique.

Bonne biocompatibilité à moyen et à long terme.

La toxicité initiale, modérée, des eugénates est surtout due à l'eugénol. Elle diminue et disparaît avec le temps. Il reste, en effet, selon les auteurs, toujours un tiers ou 5 % d'eugénol libre après la prise, donc des fonctions phénol.

Certains ciments sans eugénol s'avèrent moins toxique, de même si l'eugénol est remplacé par l'eucalyptol. Le remplacement de l'eugénol par une résine polymère contenant de l'hydroxyde de calcium provoque une inflammation plus modérée.

II.3.2 Propriétés physico-chimiques

Adhérence faible.

Solubilité faible : dans l'acétone et dans l'eau.

Temps de travail et prise : ils sont réglés par le fabricant, par ajout d'acide acétique par exemple. Ce temps varie également en fonction des quantités utilisées, de la température ambiante et de l'humidité (en présence d'humidité, la vitesse de prise croît).

Bonnes propriétés rhéologiques.

Bonne étanchéité.

Viscosité / consistance : en fonction du fabricant, mais déterminée également par le praticien en fonction du dosage poudre / liquide.

Variations dimensionnelles : contraction de prise faible.

Radio-opacité : en fonction du fabricant.

La présence d'argent peut entraîner une coloration grise de la dent.

Une liaison chimique s'établit entre l'oxyde de zinc contenu dans la gutta et l'eugénol du ciment. La stabilité de scellement s'en trouve considérablement renforcée.

III ANNEXES

BIBLIOGRAPHIE

- CAMPS J, POMMEL L. : Biocompatibilité des matériaux endodontiques. Réalités cliniques 2005;16(2):139-152.
- Commission des dispositifs médicaux de l'Association Dentaire Française. : Matériaux et techniques d'obturation endodontique. Dossiers ADF : Paris. 2003. 74 p.
- MEDIONI E. : Encyclopédie Médico-Chirurgicale, Traité d'Odontologie : Paris. Matériaux endodontiques, 1995, 23-050-C-08.
- PERTOT WJ, SIMON S. : Réussir le traitement endodontique. Quintessence Internationale : Paris, 2004, 127 p.
- ØRSTAVIK D. : Materials used for root canal obturation: technical, biological and clinical testing. Endodontic Topics 2005;12:25-38