

Biomatériaux

26 AVR 2018

Chir-Dent
1 2 3 4 5
30.00

UNIVERSITE ALI MENDILIS CONSTANTINE

FACULTE DE MEDECINE

DEPARTEMENT DE CHIRURGIE DENTAIRE

SERVICE D'ODONTOLOGIE CONSERVATRICE

COURS DES CIMENTS DENTAIRES
2ème année de médecine dentaire



COURS DES CIMENTS DENTAIRES

INTRODUCTION

« Notre profession est sans doute, dans l'ensemble des disciplines médicales celle qui utilise et introduit dans l'organisme le plus grand nombre et la variété la plus étendue de corps étrangers ». prof Nally

Les ciments dentaires sont des biomatériaux largement employés en dentisterie, soit comme matériau de restauration provisoire ou comme ciment protecteur du complexe pulpo dentinaire.

Chaque matériau possède des propriétés mécaniques et biologiques qui constituent les critères d'utilisation en clinique.

I – les différents ciments :

1- Les ciments organo-minéraux :

1-1- L'oxyde de zinc eugénol (ZnO) = eugénate de zinc = eugénolate de zinc :

➤ Composition : poudre + liquide

• La poudre :

Elle se présente sous la forme d'une poudre blanche constituée de cristaux d'oxyde de zinc de taille variable.

Exemple de la composition chimique de la poudre :

- Oxyde de zinc	70g	} sur 100g de poudre
- Colophane.....	28,5g	
- Stéarate de zinc.....	1g	
- Acétate de zinc.....	0,5 g	

• Les propriétés physiques de la poudre :

- Masse moléculaire : 81,38
- Blanc à la température normale
- Insoluble dans l'eau et dans l'alcool

• Les propriétés chimiques :

- L'oxyde de zinc est un amphotère
- Le ZnO est un produit basique qui forme avec le CO₂ de l'air ambiant des carbonates de zinc (CO₃Zn) et l'hydroxyde de zinc (Zn(OH)₂).

▪ **Les propriétés biologiques :**

- Antiseptique
- Sédatif
- Atoxique

• **Le liquide :**

- Il est constitué essentiellement d'eugénol qui est un composé phénolique actif qui contient presque 96 % d'eugénol + 04 % d'huile de coton et d'autres composants comme les correctifs de goût.
- L'eugénol est issu de l'essence de girofle.
- La formule chimique de l'eugénol est : C₁₀ H₁₂ O₂

▪ **Les propriétés physiques de l'eugénol :**

- Liquide incolore, huileux qui jaunit au contact de l'air par oxydation.
- Il dégage à l'ouverture du flacon une forte odeur du girofle qui est piquante.
- Densité = 1,045 à 1,07

▪ **Les propriétés chimiques :**

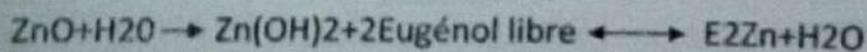
- Insoluble dans l'eau
- Soluble dans l'alcool à 90%

▪ **Les propriétés biologiques :**

- Antalgique
- Antiseptique
- Anti inflammatoire

➤ **La réaction de prise :**

- Mélangé au liquide, la poudre donne une masse plastique qui durcit dans le temps et c'est le phénomène de prise.



Réaction réversible

- Donc la première étape est le passage de l'oxyde de zinc en hydroxyde de zinc puis le passage de celui-ci en eugénolate et c'est la deuxième étape.
- On distingue : temps de prise rapide qui ne dépasse pas 2 min.
- Temps de prise normal : peut aller jusqu'à 24 h.

- **Les facteurs de variation du temps de prise :**

- **Les facteurs physiques :**

- La température : la diminution de la température augmente le temps de prise.
- L'augmentation de la taille des grains prolonge le temps de prise.
- Le rapport poudre /liquide =4/1 à 6/1.

- **Les facteurs chimiques :**

- Accélérateurs : les adjuvants comme les acétates de zinc.
- Ralentisseurs : ce sont des substances parasites comme les carbonates de zinc et l'hydroxyde de zinc dans le cas de conditionnement non hermétique.

- **Préparation**

- La préparation se fait sur une plaque de verre face rugueuse en utilisant une spatule métallique pour le malaxage.
- L'incorporation de la poudre dans le liquide se fait par petite quantité jusqu'à l'obtention de la consistance voulue (Mastic).

- **Les propriétés de l'eugénate :**

- **Les propriétés mécaniques :**

- La dureté après la prise est nettement supérieure à celle de la plupart des matériaux sauf l'hydroxyde de calcium.
- La résistance à la compression est variable en fonction du ratio poudre/liquide.
- La rétraction de prise est importante.
- Les coefficients de conduction thermique et électrique sont faibles et font de ce ciment un excellent matériau de protection vis-à-vis des chocs thermiques et électriques.

- **Les propriétés biologiques :**

- Germicide
- Cicatrisante

- **Les avantages :**

- Cytotoxicité bactérienne.
- Action sédatrice et anti inflammatoire

- Bonne étanchéité temporaire
- Bon isolant thermique et électrique

➤ **Les inconvénients :**

- Cytotoxicité cellulaire
- Temps de prise long
- Résistance faible
- Allergisant

➤ **Les indications cliniques :**

- Obturation temporaire
- Fond de cavité sous amalgame
- Biomatériau de base de certaines pâtes à canaux, pansement gingival, pâte à empreinte.

➤ **Contre indication :**

- Contre indiqué sous une restauration au composite.
- Ne constitue pas un matériau pour restauration définitive.

1-2- L'oxyde de zinc eugéol amélioré :

➤ **La pâte oxyde de zinc eugéol modifiée :**

C'est un oxyde de zinc eugéol à prise rapide pour lequel y'a adjonction des acétates de zinc pour réduire le temps de prise et du colophane pour améliorer les qualités physiques et chimiques.

➤ **Le ciment EBA (ethoxy benzoïque acide) :**

Le liquide est caractérisé par l'adjonction de l'acide ortho ethoxy benzoïque à l'eugéol.

La poudre contient l'oxyde de zinc, le quartz fondu, le colophane hydrogène pour renforcer les qualités mécaniques.

Indication :

- Obturation temporaire
- Fond de cavité
- Pansement dentinaire en cas de coiffage
- Matériau de scellement

➤ **L'IRM (matériau de restauration intermédiaire) :**

- C'est un matériau pour restauration intermédiaire.
- C'est un ciment à base d'oxyde de zinc renforcé par un composé de poly méthyl méthacrylate.
- Il est plus résistant que l'eugénate classique et assure une excellente adaptation marginale.

➤ **Les ciments prêts à l'emploi (exemple le cavit R) :**

Il existe une série de pâtes durcissant à l'eau et à la chaleur qui sont utilisés comme ciments provisoire ou fond de cavité.

1-3- Ciment poly carboxylate de zinc :

- La poudre est constituée d'oxyde de zinc et d'oxyde de magnésium.
- Le liquide est une solution aqueuse d'acide polycarboxylique
- La réaction de prise étant exothermique, la spatulation se fait sur une plaque de verre refroidie.
- Ce ciment est moins soluble dans l'eau que le ciments eugénolate de zinc.

➤ **Indication :**

Obturation provisoire

Obturation définitive des dents temporaires

Scellement en prothèse

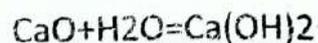
1-4- L'hydroxyde de calcium :

➤ **Appellations :** chaux délitée, chaux hydratée, chaux éteinte.

➤ **Formule chimique :** Ca(OH)_2 .

➤ C'est un matériau organo minéral de protection de la pulpe dentaire utilisé pour éviter son irritation ou favoriser sa guérison.

➤ **Composition :** l'hydroxyde de calcium résulte d'une réaction exothermique entre la chaux vive et l'eau.



➤ **Présentation :**

▪ présentation magistrale :

La poudre est mélangée avec une solution anesthésique sans vasoconstricteur ou l'eau distillée stérile, ses préparations gardent un PH élevé

et permettent une libération des ions OH^- , ce qui lui confère une activité anti bactérienne.

Certains auteurs préconisent d'associer avec cette pâte :

- Le para mono chloro phénol camphre, l'iodoforme pour augmenter les propriétés anti bactériennes.
- Le sulfate de Barium pour augmenter la radio opacité.

▪ **Présentation commerciale :**

- Préparation endo canalaire fluide :
 - Conditionnée en seringues
 - Ces pâtes sont des solutions colloïdales et le liquide est appelé vecteur.
- Préparation durcissante :
 - Sous forme de base et catalyseur ou de pâte photopolymérisable, ce genre de préparation convient pour les coiffages et les fonds de cavités.

➤ **Les propriétés de l'hydroxyde de calcium :**

▪ **Les propriétés physiques :**

- Solubilité : très peu soluble dans l'eau
- Conductibilité thermique : très faible pour assurer une bonne isolation thermique, l'épaisseur du ciment doit être comprise entre 1,5 à 2 mm.
- La résistance à la compression est faible.

▪ **Les propriétés chimiques :**

PH = 12,5

▪ **Les propriétés biologiques :**

- La principale action est l'induction de la minéralisation des tissus dentaires (c'est un matériau inducteur pour la formation des tissus calcifiés)
- Action anti septique grâce aux ions hydroxyles.
- Action anti inflammatoire : le $\text{Ca}(\text{OH})_2$ s'oppose par phénomène tampon à l'acidose inflammatoire des tissus.
- Action hémostatique : elle due à la présence de calcium

➤ **Avantages :**

- PH alcalin expliquant l'action bactéricide du matériau.
- Utilisé pure, l'hydroxyde de calcium stimule la dentinogénèse.
-

➤ **Inconvénients :**

- C'est un matériau résorbable.
- Il a une faible résistance à la compression.
- Il se dégrade par mordantage acide.

➤ **Utilisation clinique :**

- Matériau de coiffage (pulpaire direct, indirect et coiffage dentinaire)
- Fond de cavité sous les composites.
- Traitement des dents permanentes immatures par apexification.
- Traitement des résorptions radiculaires externe et interne.
- Traitement des dents traumatisées.
- Contrôle de l'hémorragie et de l'exsudat engendré par les tissus de granulation.

1-5- Le mineral trioxyde aggregate : MTA

Le MTA mis au point par Torabinejed et ses collaborateurs, a fait l'objet de nombreuses recherches et à reçu l'approbation de l'U S food and drug administration en 1998.

➤ **Composition chimique :**

Une phase cristalline :

- Calcium.....87%
- Silice.....2, 4%
- Oxygène.....0,53%

Une phase amorphe :

- Calcium.....33%
- Phosphate.....49%
- Carbonate2%
- Chlorure3%
- Silice.....6%

➤ **Présentation du matériau :**

Il se présente sous forme de poudre grise et actuellement blanche constituée de fine particules hydrophiles et doit être conservé à l'abri de l'humidité.

➤ **Préparation :**

- La préparation du MTA se fait par mélange avec de l'eau stérile, avec un rapport de trois pour un.
- Il doit être préparé immédiatement avant son utilisation.
- Le temps de prise du MTA est de trois heures.

➤ **Les propriétés du MTA :**

▪ **Les propriétés physico chimiques :**

- Le pH du MTA varie en fonction du temps, il est de 10,2 après malaxage, il atteint 12,5 après 3 heures.
- Le MTA est insoluble dans l'eau.
- La radio opacité du MTA est supérieure à celle de la dentine.
- Ce matériau présente une bonne adaptation marginale aux parois dentinaires supérieure à celle des autres ciments.
- Bonne capacité de scellement liée à sa prise lente sans contraction et sa nature hydrophile.

▪ **Les propriétés biologiques :**

- Les études de la biocompatibilité du MTA montre l'absence de cyto toxicité.
- Mis au contact des tissus vivants, il induit l'apposition de ciment, la formation d'un nouveau ligament parodontal et l'apposition de tissu osseux.
- L'activité antibactérienne du MTA : ce matériau n'est pas efficace contre les bactéries anaérobies strictes mais présente une action sur les bactéries facultatives.

➤ **Indications cliniques :**

- Traitement des traumatismes dentaires (les fractures coronaires et radiculaires)
- Matériau de coiffage.
- Traitement des résorptions et des perforations radiculaires.
- Traitement des dents permanentes immatures.

2- **Les ciments minéraux :**

2-1- **Ciment au phosphate de zinc :**

La poudre est constituée de 90% d'oxyde de zinc et de 10% d'oxyde de magnésium. Le liquide est une solution d'acide orthophosphorique.

Un PH fortement acide, une réaction de prise exothermique et une structure poreuse font de ce ciment un matériau agressif pour l'organe pulpo dentinaire.

2-1- les ciments silicates :

Ce sont des ciments anciens destinés à l'obturation définitive des dents antérieures puis délaissés après l'apparition des résines composites et des ciments verres ionomères.

3- Nouveau matériau :

Le Biodentine :

➤ **Définition :** le Biodentine est un substitut dentinaire bioactif, il se présente dans des capsules pré dosées, il est commercialisé par Septodont.

➤ **Composition :**

Poudre : silicates tricalciques, carbonate de calcium, oxyde de calcium.

Liquide : eau purifiée, chlorure de calcium.

➤ **Les propriétés biologiques :**

- Haute biocompatibilité
- C'est un matériau bioactif qui favorise la reminéralisation et la formation de dentine réactionnelle
- Il favorise la cicatrisation de la pulpe après son exposition

➤ **Les propriétés physiques et mécaniques :**

- Il assure un ancrage mécanique naturel dans les tubuli dentinaires
- Il a une excellente radio opacité
- Son comportement mécanique est similaire à celle de la dentine naturelle
- Il a une résistance similaire à celle de la dentine naturelle

➤ **Indication clinique :**

- Carie dentinaire
- Coiffage pulpaire directe et indirect
- Pulpotomie
- Réparation des perforations radiculaires
- Apexification
- Chirurgie apicale

Conclusion :

Un matériau ne peut être bon que s'il est bien manipulé.
Un matériau ne peut être manipulé que s'il est bien connu.

LES CEMENTS PORTLAND
Année de rédaction de l'ouvrage

