

Module : **Biomatériaux dentaires (OC/E)**

Niveau : **2^{ème} année**

Enseignant : **Dr Guerfa**

Intitulé : **Ciments verres ionomères**

Plan :

Introduction

1. Définition

2. Classification selon l'usage du ciment

3. Différents types de verres ionomères

3.1. **Ciments verres ionomères conventionnels**

3.1.1. Définition

3.1.2. Composition

3.1.3. Réaction de prise

3.1.4. Le temps de prise

3.1.5. Propriétés

3.1.6. Avantages

3.1.7. Inconvénients

3.1.8. Indications

3.1.9. Contre-indications

3.1.10. Aptitude à la manipulation

3.2. **Ciments verres ionomères hybrides**

3.2.1. Définition

3.2.2. Composition

3.2.3. Réaction de prise

3.2.4. Propriétés

3.2.5. Avantages

3.2.6. Inconvénients

3.2.7. Indications

3.2.8. Contre-indication

3.3. **Les compomères**

3.3.1. Composition

3.3.2. La réaction de prise

3.3.3. Propriétés

3.3.4. Indications

3.3.5. Contre-indications

3.3.6. Avantages

3.3.7. Inconvénients

3.4. **Les verres alcalins**

Conclusion

Année universitaire : 2015/2016

Ciments verres ionomères

Introduction

Dans le but d'améliorer les propriétés et les applications du ciment silicate, les ciments verres ionomères ont été créés en gardant ses avantages (adhésion et fluor), mais non ses inconvénients (solubilité, risques de nécroses pulpaire...).

1. Définition

Selon Mac Lean, Nicholson et Wilson en 1984 un CVI est un ciment composé de verres basiques et d'un polymère acide à réaction de prise entre les composants s'effectue selon une réaction acide-base, caractérisé par une libération continue de fluor, une bonne adhérence et une faible cytotoxicité.

2. Classification selon l'usage du ciment:

Classification internationale(1996): Il s'agit de la terminologie et de la classification internationales proposées lors de la First European Union Conférence on Glass-ionomer (Coventry, 14-16 mai 1996). Quatre familles de matériaux sont décrites:

-Famille I : Les *CVI conventionnels* ou ionomères de verre ou ionomères de verre à réaction de durcissement conventionnel. Les caractéristiques de cette famille sont :

- composition de base : un verre réactif, un polymère acide, de l'eau.
- réaction de durcissement : réaction acide-base uniquement.

-Famille II : les *CIVH* (Ciments Verres Ionomères Hybrides ou ionomères de verre de résine de synthèse). Les caractéristiques de cette famille sont :

- composition de base : un verre réactif, un polymère acide modifié ou non, de l'eau, des monomères et initiateurs ;
- réaction de durcissement : réaction acide-base + réaction de polymérisation chimique et/ou par illumination.

Famille III : les *compomères* ou *composites modifiés par polyacides*. Les caractéristiques de cette famille sont :

- composition de base : un verre réactif, un monomère acide, des initiateurs et autres monomères ;
- réaction de durcissement : photopolymérisation.

*La réaction acide-base est présente, mais se manifeste très lentement, secondairement à la prise.

Famille IV : les *autres composites modifiés*. Les caractéristiques de cette famille sont:

- composition de base : résine de synthèse renforcée d'un verre réactif libérant du fluor.
- Réaction de prise : photopolymérisation.

3. Différents types de verres ionomères :

3.1. Ciments verres ionomères conventionnels :

3.1.1. Définition:

Un ciment polyalkénoate ou CVI est un ciment obtenu par le mélange poudre/liquide en milieu aqueux d'un verre réactif (base) et d'un polymère acide (acide), et dont le mécanisme de prise ou durcissement, est une réaction acide-base.

3.1.2. Composition:

La poudre: C'est un fluoroaluminosilicate de verre constitué d'alumine, de silice et de fluorite.

Auxquels on rajoute d'autres composants: l'acide chlorhydrique, agent de radio-opacité (baryum, strontium ou de lanthane).

Le liquide: Le liquide est un polyacide de type polyalkénoïque (mono-, di-, tricarboxyliques)

3.1.3. Réaction de prise:

Le principe est une réaction acide/base. Les particules fluoro-aluminosilicate se décomposent en surface par l'attaque des protons d'acide (issus des COOH), ce qui entraîne la libération d'ions Ca^{+2} , Al^{+3} et F^- . Les ions Ca^{+2} puis les ions Al^{+3} vont interagir avec les groupements COO^- du polyacide formant progressivement une matrice de polyalkénoate de Calcium et d'alumine, renfermant les particules de verres qui ont incomplètement réagi. Une libération d'acide silicique va entourer ces résidus de particules d'un gel silicique. La structure du CVI est : une matrice renforcée par des charges.

3.1.4. Le temps de prise:

Il est variable selon les marques (2 à 6 min). Il est en fonction du rapport poudre/liquide. En réalité la réaction de prise se poursuit pendant 48H.

3.1.5. Propriétés

- les propriétés mécaniques des CVI nettement inférieures à celles des amalgames et des composites, ce qui influencera sur leurs indications cliniques.
- résistance à la compression inférieure à celle de l'émail.
- fort potentiel de dégradation de ces matériaux, en particulier lorsqu'ils sont soumis aux contraintes occlusales.
- un coefficient d'expansion thermique voisin de celui de la structure dentaire
- une faible contraction de prise, une bonne aptitude au scellement marginal.
- un taux élevé de rétention.

3.1.6. Avantages :

- Adhérence spontanée à l'émail et à la dentine, la liaison est essentiellement de nature chimique.
- Bonne étanchéité marginale et un faible taux de micro-infiltration à l'interface dent-restauration, en raison de leur coefficient d'expansion thermique voisin de celui des structures dentaires.
- Libération de fluorures et effet cariostatique
- Tolérance parodontale et générale.
- bonne biocompatibilité pulpaire.

3.1.7. Inconvénients :

- Qualités mécaniques médiocres, avec une faible résistance à l'abrasion, à l'usure et aux fractures.
- Globalement les propriétés mécaniques des CVI sont nettement inférieures à celles des amalgames et des composites.
- Sensibilité à l'air et à l'eau : une exposition prononcée à l'air engendrera une contraction du matériau et des craquelures, tandis qu'une contamination précoce à l'eau exercera un effet érosif conduisant à la détérioration des propriétés physiques et mécaniques.
- La manipulation technique est délicate : le matériau est très sensible aux variations hydriques, le temps de travail est court et le temps de prise est long.
- Faible rendu esthétique:
 - correspondance limitée de la teinte initiale avec les structures dentaires.
 - changement rapide de la teinte initiale.
 - Rugosité de surface.

3.1.8. Indications :

***Matériau d'obturation à visée définitive :** pour la restauration des lésions cervicales et en pédodontie pour restauration des dents lactéales.

***Matériau d'obturation à visée temporaire:**

- Dans toutes les situations de forte cariosusceptibilité, comme traitement d'interception des lésions carieuses actives occlusales et proximales.
- À titre prophylactique comme agent de scellement des puits et des fissures chez les jeunes patients au stade de l'éruption et chez l'adulte au niveau des joints défectueux des restaurations d'usage.
- En tant que matériau intermédiaire (sous forme de liner ou base) sous les amalgames, les résines composites.

3.1.9. Contre-indications :

Les CVI sont contre-indiqués pour restaurer les larges pertes de substance et dans toutes les zones soumises aux contraintes occlusales, car ils sont insuffisamment résistants à la fracture et à l'usure.

3.1.10. Aptitude à la manipulation:

- mélanger un maximum de poudre à un minimum de liquide, pour augmenter la résistance finale du ciment.
- incorporer le plus rapidement possible la totalité de la poudre au liquide.
- Spatuler durant 20 secondes avec un temps de travail de 2 minutes pour obtenir un mélange brillant qui ne colle pas.
- mélanger mécaniquement et injecter à l'aide d'une seringue (limite les bulles) ou utiliser les CVI en capsules prédosées et effectuer la trituration à l'aide d'un vibreur en respectant les indications du fabricant concernant la vitesse et la durée de trituration.
- Isoler les dents à l'aide d'un champ opératoire étanche.
- Décontaminer les surfaces dentinaires.
- Ne pas déshydrater la surface dentinaire
- ne pas toucher le CVI pendant la prise, réaliser la prise sous compression.
- protéger l'obturation par un film de vernis ou d'adhésif.
- différer le polissage final d'au moins 24 heures.

3.2. Ciments verres ionomères hybrides:

3.2.1. Définition:

Ces ciments sont modifiés par adjonction de résine, appelés aussi CVIMAR (Ciments Verres Ionomères Modifiés par Adjonction de Résine), ils ont été mis au point pour pallier les insuffisances cliniques des CVI traditionnels (une forte hydrophilie, un temps de prise trop long, le faible rendu esthétique, une manipulation difficile et des propriétés mécaniques insuffisantes) tout en conservant les avantages de ces derniers.

3.2.2. Composition:

*Les CVI modifiés sont de fait des matériaux hybrides issus d'une combinaison entre des CVI conventionnels et des résines méthacrylates, obtenus après mélange d'une poudre et d'un liquide.

*La poudre est un mélange de particules de verre de fluoroaluminosilicate, associées à un complexe polyacide (acide tartrique et acide polyacrylique modifié).

*Le liquide est une solution aqueuse à base d'HEMA, monomère acrylate soluble dans l'eau, complétée par des photo-initiateurs et des activateurs photosensibles.

3.2.3. Réaction de prise:

*Ces ciments ont une double réaction de prise, car la réaction à l'origine du durcissement est la réaction acide/base classique des CVI, suppléée par la polymérisation d'une matrice résineuse activée par irradiation lumineuse (et plus rarement par activation chimique).

3.2.4. Propriétés:

- Les performances mécaniques des CVIH, sont globalement améliorées par rapport à celles des CVI conventionnels, mais sont toujours inférieures à celle de l'amalgame et du composite.
- les valeurs d'adhérence à l'émail et à la dentine des CVIH sont supérieures à celles obtenues avec les CVI conventionnels.
- Les CVIH sont peu concernés par ce problème par rapport aux CVIC
- Adhésion chimique comparable à celle des CVIC (échange d'ions).
- une bonne biocompatibilité pulpaire : les réactions sous les CVIH sont qualifiées de faibles à modérées et la dentinogénèse est peu perturbée.
- Biocompatibilité parodontale: bien tolérée comme les CVIC.
- Libération de fluor et effet cariostatique: Les CVIH, comme les CVIC, un réservoir de fluor potentiellement mobilisable et libérable en fonction du temps.
- Qualités esthétiques améliorées et plus durables.

3.2.5. Avantages:

- Effet carioprotecteur.
- Adhérence.
- Biocompatibilité.
- Temps de travail allongé.
- Temps de prise plus court.
- Manipulation aisée.
- Moindre sensibilité à une contamination hydrique.

3.2.6. Inconvénients :

- Propriétés mécaniques moyennes.
- esthétique insuffisante comparée aux composites.

3.2.7. Indications :

- Les restaurations proximales des lésions carieuses des dents antérieures et postérieures en particulier lorsque l'extension des lésions est réduite et le risque carieux est élevé.
- Toutes les lésions cervicales
- fond de cavité sous l'amalgame et composite
- La restauration des caries radiculaires chez les personnes âgées.
- Dents lactéales.
- en denture permanentes jeunes sera réservé pour l'obturation temporaire des dents en éruption ne pouvant être reconstruite de façon correcte par un composite ou un amalgame.
- En ODF, prothèse.
- Scellement des puis et des fissures.

3.2.8. Contre-indication :

Les performances mécaniques des CVIH demeurent insuffisantes par rapport à celles des amalgames et des composites, ce qui contre-indique leur utilisation pour les restaurations supportant l'occlusion.

3.3. Les compomères :

Les composites modifiés par polyacides ou compomères se rapprochent des résines composites par: la polymérisation, le mode d'adhérence, impliquant un système adhésif mono composant ne disposant pas le potentiel cariostatique des verres ionomères et demeurant esthétiquement et mécaniquement inférieurs aux composites.

3.3.1. Composition : Un compomères est composé : d'une matrice résineuse, d'amorceur de polymérisation, de charges, de pigments et de stabilisateurs.

La matrice résineuse comporte 03 monomères:

- Le BisGMA.
- L'UDMA.
- Le diméthacrylate de dicarbonate cycloaliphatique.

Les charges: on distingue deux catégories de charges:

- Les charges non réactives et silanées: du type de celle rencontrée dans les composites.
- Les charges de verres réactives: de type de celle rencontrée dans les CVI (particules de fluorosilicate de strontium, d'aluminofluorosilicate).

3.3.2. La réaction de prise :

* La réaction est une photo polymérisation de la matrice résineuse le plus souvent par un mécanisme radicalaire, qui aboutit au durcissement immédiat du matériau.

* La réaction acide /base est secondaire, apparaît en surface en contact avec l'humidité buccale ou au niveau de l'interface au contact des fluides dentinaires. Elle permet principalement la libération du fluor.

3.3.3. Propriétés

- dureté de la surface, rugosité, résistance à l'usure et bonne aptitude au polissage.
- la dureté des compomères est voisine de celle des composites microhybrides et de la dentine, alors qu'elle est inférieure à celle de l'émail.
- La résistance à l'usure: est en relation avec le relâchement des tensions internes, la poursuite de la formation des doubles liaisons et la réaction acide/base.
- L'adhésion des compomères aux tissus dentaires: les valeurs d'adhésion sont voisine de celle obtenue avec les composites.
- bonne biocompatibilité pulpaire.
- la libération du fluor est quantitativement plus faible.

3.3.4. Indications :

- Ils sont utilisés en dentisterie pédiatrique.
- Lorsqu'une reminéralisation amélo-dentinaire est recherchée.

3.3.5. Contre-indications :

Ils sont contre indiqués pour les restaurations de large perte de substance et dans toutes les zones soumises aux contraintes occlusales.

3.3.6. Avantages :

- La facilité d'utilisation et rapidité de leur mise en œuvre par rapport aux composites.
- Une bonne biocompatibilité.
- Résistance augmentée aux CVI.
- Matériau esthétique avec une stabilité de teinte supérieur aux CVI.

3.3.7. Inconvénients :

- Effet cariostatique peu marqué.
- Propriétés mécanique inférieur aux composites.
- État de surface après polissage inférieur par rapport aux composites.

3.4. Les verres alcalins

Encore appelés matériaux intelligents car ils ont la prétention de s'adapter à l'environnement, ayant la capacité de libérer 3 types d'ions : ions calcium, ions fluor et ions hydroxyde. Ceci leur confère la capacité de lutter contre la déminéralisation et donc de lutter contre les caries secondaires.

Ils sont indiqués :

- dans les cavités de faible volume.
- dents lactéales.

Conclusion :

Les ciments verres ionomères inventés au début des années 1970 par Wilson peuvent être considérés comme les premiers matériaux de restauration bioactive, susceptible d'adhérer chimiquement aux tissus dentaires.