

6

Cours des Biomatériaux de 2^{ème} année médecine dentaire

Les systèmes adhésifs amelo-dentaires (Dr Atilia)

Introduction :

Les adhésifs amélo-dentaires sont des biomatériaux utilisés sur l'interface Email/Dentine. Leur rôle est d'assurer un lien d'une parfaite étanchéité et adhérence entre les tissus durs de l'organe dentaire et les biomatériaux de restauration ou de scellement. En réalité, leur mode de liaison est un phénomène plus complexe qui implique des contributions tant physico-chimiques que chimiques.

1-Critères requis d'un adhésif :

- **La biocompatibilité:** un adhésif ne doit pas avoir d'effet néfaste ni sur le patient ni sur le praticien, il doit être exempt de tout effet allergisant, toxique ou mutagène.
- **Adhésion et étanchéité:** il doit assurer d'une manière immédiate un joint adhérent du composite qu'on applique à sa surface afin d'éviter la pénétration des fluides.
- **Durabilité:** Les qualités d'adhérence et d'étanchéité doivent être immédiates et durables pour éviter les colorations marginales, les caries récurrentes, les sensibilités, voire la perte de la restauration qui sont autant de phénomène de dégradation limitant la longévité des traitements.
- **Simplicité et fiabilité de mise en œuvre:** la technique adhésive est une technique très sensible à la manipulation.

2-Classification des adhésifs :

La classification la plus utilisée et la plus rationnelle est basée sur le principe d'action et sur le nombre des séquences d'application des différents produits.

On distinguera 2 grandes classes d'adhésifs :

- Les produits qui requièrent un mordantage suivi d'un rinçage, en préalable a leur emploi (M&R).
- Les produits que l'on applique directement sur les surfaces dentaires sans aucun traitement préliminaire. Cette classe regroupe tous les systèmes automordants (SAM).

3-Mécanisme d'action des différents systèmes :

- Après fraisage, les surfaces d'une préparation sont recouvertes d'une couche de boue formée des débris d'usinage. En anglais, elle est appelée « smear layer ». Cette couche poreuse et hétérogène est un agglomérat d'hydroxyapatite et de protéines. Elle contient également des bactéries. Son épaisseur est variable selon la granularité des instruments rotatifs employés (1 à 3 µm en moyenne). Quel que soit le système adhésif, la procédure de collage commence par un traitement acide pour l'éliminer ou la stabiliser.
- Ce traitement acide affecte au-delà de cette couche, la surface de l'email et de la dentine pour créer des microrugosités et des microporosités propices à l'infiltration de monomères

qui après polymérisation formeront une interphase adhérente et idéalement étanche entre les tissus dentaires et le biomatériau de restauration.

3-1-LES SYSTÈMES AVEC MORDANÇAGE PRÉALABLE ET RINÇAGE (M&R)

3-1-1-Les systèmes M&R III: traitement en 3 séquences

- le mordantage: La première étape consiste à appliquer une solution ou un gel, généralement d'acide phosphorique. Le temps d'application moyen est de 30 secondes au niveau de l'email et 15 secondes sur la dentine.
- Au niveau des surfaces dentinaires, l'attaque acide élimine l'essentiel des boues dentinaires, ouvre les orifices tubulaires, et déminéralise superficiellement les zones péri et inter tubulaires sur une profondeur de un à quelques μm .
- **Le primaire**

Le primaire (« primer » en anglais) joue un rôle majeur dans le processus d'adhésion à la dentine. C'est un liquide qui permet :

- Soit de maintenir suffisamment poreux le réseau de collagène
- Soit de le permettre sa ré-expansion s'il a été collapsé lors du séchage.

L'application d'un primaire s'avère a priori essentielle pour permettre une perméabilité de la dentine déminéralisée après évaporation de l'eau qu'elle contient. Une fois l'eau éliminée, la surface présente un caractère hydrophobe propice à la pénétration de la résine.

- **La résine adhésive:**

La troisième étape du traitement adhésif est tout simplement l'application de la résine adhésive qui doit pénétrer les tubules et s'infiltrer dans les canaux du réseau protéique inter et péri-tubulaire. Dans des conditions optimales, après copolymérisation avec le composite, on aboutit à la formation d'une interphase adhérente et étanche entre le composite et la dentine intacte. Cette interphase est constituée d'une *couche hybride inter et péri-tubulaire de brides résineuses intra-tubulaires (tags en anglais)*.

La couche hybride et les brides de résine :

- La couche hybride est un entrelacement de deux types de polymères: les fibres de collagène de la matrice dentinaire, polymère d'origine naturelle, d'une part, et les macromolécules de l'adhésif, polymère de synthèse d'autre part.

3-1-2-Les systèmes M&R II :

- Ce sont les produits présentes en un seul flacon. Schématiquement, ils contiennent à la fois les éléments du primaire et de la résine adhésive, c'est-à-dire, des monomères hydrophobes,

des monomères hydrophiles, des solvants, parfois des charges et bien sur, des amorceurs de polymérisation. La présentation de ces adhésifs permet de supprimer l'étape intermédiaire de l'application du primaire. Leurs solvants organiques (généralement alcool ou acétone) activent la pénétration du produit appliqué et facilitent l'évaporation de l'eau, lors du séchage. Le traitement ne comprend plus que deux séquences.

3-2-SYSTÈMES AUTO-MORDANÇANTS (SAM) :

- Les systèmes auto-mordançants contiennent tous de l'eau. L'eau est nécessaire pour activer le potentiel d'ionisation de leurs monomères fonctionnels acides qu'ils contiennent.
- Les monomères acides déminéralisent et infiltrent simultanément email et dentine. Au niveau de la dentine, ils dissolvent en premier la phase minérale de la boue dentinaire avant d'attaquer superficiellement la dentine sous-jacente.
- La boue dentinaire n'est donc pas totalement éliminée mais infiltrée. Après polymérisation, les constituants organiques de cette boue sont imprégnés par la résine de l'adhésif, ainsi que les fibres de collagène de la surface dentinaire traitée.

3-2-1-Les systèmes SAM II :

- On applique en premier un primaire acide. C'est que les anglo-saxons appellent le « self-etching primer ». Ce produit est l'alternative à l'attaque à l'acide phosphorique. Il déminéralise et infiltre simultanément les tissus dentaires calcifiés. Pour que sa diffusion en profondeur soit efficace, il doit agir pendant un temps minimum (20 à 30 secondes selon les produits). Après évaporation de l'eau qu'il contient par séchage, il est recouvert d'une résine dont la majeure partie des composants est hydrophobe. C'est généralement une résine classique très similaire à celle des M&R III.

3-2-2-Les systèmes SAM I :

- Les SAM1 combinent avec un seul produit les rôles de mordantage, primaire et adhésif. Les anglo-saxons les nomment « all-in-one » soit, tout en un. Leur avantage apparent est de simplifier la procédure clinique du collage.
- ces produits associent nécessairement de l'eau, des monomères hydrophiles, des solvants et des monomères hydrophobes.

Conclusion :

La procédure de collage est exigeante et rigoureuse, quelque soit la classe ou la génération de l'adhésif utilisé, il faudrait respecter au maximum le protocole.

L'adhésion a offert un énorme service à la dentisterie, les recherches sont en cours dans ce domaine en vue de se remédier aux insuffisances.

Référence : M. DEGRANGE, L. POURREYRON. Les systèmes adhésifs améiodentaires. Société Francophone de Biomateriaux Dentaires. Université Médicale Virtuelle Francophone. 2009-2010