

L'Orthodontie Française
Volume 80 – n° 1 – 2009

**81^e réunion scientifique
de la S.F.O.D.F.**

Les Biomatériaux en Orthopédie Dento-Faciale

Lille

28 – 30 mai 2009

Présidents de session
Chantal et Michel DANGUY

Responsable et coordinateur du rapport
Max Crocquet

Préface

La tradition lorsque l'on organise un congrès est de présenter un rapport, le choix d'un thème est toujours difficile.

Le rapport est une mise à jour des connaissances acquises, elle mobilise une équipe pendant deux ans. Tout doit être dit sur le sujet dans un nombre de pages limité par les impératifs de l'édition.

Nous avons choisi le thème des Biomatériaux. En effet, parmi les disciplines médicales, notre spécialité, l'Orthopédie Dento-Faciale, est probablement celle qui utilise et introduit dans l'organisme le plus grand nombre et la plus grande variété de corps étrangers.

Nous pensons que le but pédagogique est atteint, faire le point sur ce sujet est important, nous n'ignorons pas que nous vivons dans une société hyper légiférée, où nul n'est censé ignorer... ce qu'il emploie.

Merci à l'équipe de nos étudiants en Spécialité qui a rédigé le rapport sous la responsabilité de notre collègue Max Croquet, nos remerciements également au Docteur About, Directeur du laboratoire IMEB-ERT (Interface Matrice Extracellulaire Biomatériaux-Équipe de Recherche Technologique) de Marseille, ainsi qu'au Docteur Béry (Docteur en droit, Docteur d'Université en Ethique Médicale), qui ont relu les parties du travail concernant leur spécialité, sans oublier les membres de la Commission d'édition de la SFODF qui l'ont mis en forme.

Encore une fois, soyez tous remerciés.

Chantal et Michel Danguy
Présidents de la 81^e réunion scientifique
de la S.F.O.D.F., à Lille, du 28 au 30 mai 2009.

CHAPITRE 1

Le praticien et ses matériaux

- A. Les alliages métalliques
- B. Les céramiques
- C. Les matériaux polymères
- D. Les matériaux de collage et de scellement

A. Les alliages métalliques

Le principe général de l'orthodontie est de déplacer les dents dans les trois dimensions de l'espace afin d'établir une occlusion finale la plus fonctionnelle, la plus esthétique et la plus stable possible. Ces déplacements dentaires seront réalisés notamment par la mise en place en milieu buccal d'un dispositif orthodontique le plus souvent métallique comprenant des verrous collés ou scellés aux différentes dents, un ou plusieurs fils orthodontiques à chaque arcade dépendant de la technique utilisée, ainsi que différents auxiliaires. Ces dispositifs sont toujours composés d'alliages.

B. Les céramiques

La demande des patients de restaurations dentaires plus esthétiques a conduit la dentisterie générale à élargir son horizon à la dentisterie esthétique. L'orthodontie n'a pas fait exception à ce besoin.

Aujourd'hui, de nombreux patients adultes demandent un traitement orthodontique de première qualité avec une gêne esthétique minimale [30, 32]. En orthopédie dento-faciale (ODF), les céramiques sont exclusivement utilisées pour la confection des attaches. Au début des années soixante-dix, les brackets en plastique constituaient l'alternative esthétique aux brackets métalliques. Ces brackets en polycarbonate sont rapidement tombés en disgrâce du fait de leur coloration, leur odeur et de la déformation de leur gorge induite par l'absorption d'eau. Ceci a conduit les fabricants à modifier les brackets en plastique en renforçant les gorges par du métal ou une charge de céramique. En dépit de ces modifications, les problèmes cliniques liés à la déformation et à la coloration persistaient.

Au milieu des années quatre-vingt, les premiers brackets en saphir monocristallin et en céramique polycristalline se sont largement répandus. Les brackets en céramique, à l'inverse des brackets en plastique, résistent à la coloration et à la déformation de leur gorge, ils sont cliniquement inertes aux fluides susceptibles d'être ingérés. Cependant, il existe quelques inconvénients inhérents aux brackets céramiques, dont :

- l'impossibilité de liaison chimique avec les adhésifs,
- une faible résistance à la fracture,
- une friction élevée avec les arcs métalliques.

C. Les matériaux polymères

Un polymère est une espèce chimique dont les molécules sont formées par l'union (condensation, addition, polymérisation) de molécules organiques plus simples identiques entre elles, dites monomères [1].

Ce qui différencie les divers polymères est la composition des macromolécules, leur poids et le degré de réticulation [3].

Il existe des **polymères naturels** : presque tous les systèmes biologiques sont faits de polymères, ils peuvent remplir des fonctions mécaniques (bois, os, cartilage, cuir) et des fonctions chimiques (feuilles, veines, cellules, ADN, acides aminés). L'Homme se sert de ces polymères naturels depuis des milliers d'années.

Au cours du 20^e siècle sont apparus les **polymères synthétiques** : ce qui a eu pour conséquence de bouleverser l'industrie du textile, du caoutchouc, des revêtements, des adhésifs, des matières plastiques. Les polymères sont composés de longues chaînes de molécules de carbone, hydrogène, oxygène et azote. Les nouvelles techniques d'élaboration peuvent procurer au matériau une bonne résistance à la chaleur et à la déformation mécanique, ce qui offre de nouveaux champs d'application aux polymères. Par contre, ils sont assez sensibles à la dégradation chimique et en particulier à l'absorption hydrique. Les polymères synthétiques sont également très sensibles aux radicaux libres (ozone, ultraviolets) car leur exposition entraîne une diminution de leur flexibilité et de leur résistance à la traction. Pour retarder ces effets [2], les fabricants rajoutent des antioxydants et des antiozonates.

Ainsi, la diversité étonnante de polymères peut être représentée selon deux types de classifications [4] :

1. Classification physique

- les thermoplastiques (polyéthylène, PVC, nylon),
- les polymères ou résines thermodurcissables (époxyde, polyuréthane, silicone),
- les élastomères ou caoutchoucs,
- les polymères naturels (cellulose, protéines).

2. Classification par familles

- SBR (Styrène Butadiène Rubber) type Polystyrène Polydiène,
- Fluoroélastomères,
- Polyuréthanes : segment ether ou segment ester,
- Polysulfides (élastomères),
- Polyesters.

Bibliographie

- [1] Ashby MF, Jones DRH. Matériaux. Tome 1 : Microstructure et mise en œuvre. Tome 2 : Propriétés et applications. Paris: Ed. Dunod, 1998.
- [2] Baty DL, Storie DJ, Von Fraunhofer JA. Synthetic elastomeric chains: a literature review. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1994;105:536–542.
- [3] Brantley WA, Eliades T. Orthodontic Materials. Scientific and Clinical Aspects. Stuttgart New York. Thieme, 2001, 310 p.
- [4] Trotignon JP, Verdu J, Dobraczynski A, Pieraud M. Précis de matières plastiques. Structures, propriétés, mise en œuvre, normalisation. Paris: Nathan, 1991.

D. Les matériaux de collage et de scellement

Depuis 1916, quand Angle conçoit la première attache pour le *ribbon arch*, l'appareil multi-attaches n'a cessé d'évoluer. Au départ conçu à l'aide de bagues ajustées et scellées sur chaque dent (début de la technique Edgewise par Tweed), il est vite passé à l'ère moderne de l'adhésion avec des attaches collées, moins traumatisantes, plus précises, plus pratiques et surtout plus esthétiques. Ce changement a permis le développement ultérieur des attaches collées pour la technique linguale ainsi que des attaches collées esthétiques en traitement vestibulaire à l'origine de la demande croissante de soins orthodontiques.

Ces progrès ont été rendus possibles grâce aux travaux de Hagger [12] en 1951 sur l'utilisation de résines acryliques pour le collage à l'émail et ceux de Buonocore [2] en 1955 sur le mordantage amélaire à l'acide phosphorique. Mais c'est Newman [23] qui propose en 1965 le collage direct à l'émail des attaches orthodontiques à l'aide d'une résine époxy en remplacement des systèmes de scellement des bagues.

De par ses avantages, le collage est devenu en 50 ans un acte quotidien dans les cabinets d'orthodontie. Pour autant, il ne faut pas occulter certains inconvénients comme les risques de décollements intempestifs en cours de traitement et de lésions amélaire lors de la dépose des brackets. Les ciments orthodontiques ne seront donc pas délaissés principalement dans les cas de sollicitations importantes (forces extra-orales sur bagues scellées).

À ce jour, il est démontré que les décollements peuvent être limités à moins de 5 % [21]. Afin d'obtenir de tels résultats, les fabricants proposent un choix multiple de produits de scellement et de collage si bien que le praticien a du mal à s'y retrouver. Une bonne connaissance des principes d'adhésion aux tissus dentaires et aux restaurations prothétiques contribue au succès clinique de nos thérapeutiques (multi-attaches et contention). Ces connaissances permettent également d'exploiter au mieux le potentiel de chaque système adhésif et de sélectionner les matériaux les plus adaptés à la situation clinique en mesurant le risque iatrogène.

CHAPITRE 2

Comportement en milieu buccal

CHAPITRE 3

Aspects juridiques de l'utilisation de matériels et matériaux en orthopédie dento-faciale