



Dr Kerstin GRITSCH

■ Assistant des Universités
■ Faculté de Lyon
Dépt. Biomatériaux



Dr Patrick EXBRAYAT

■ MCU-PH à la Faculté d'Odontologie de Lyon



Dr Laurent MORGON

■ MCU PH Faculté d'Odontologie de Lyon
■ Dépt. Orthodontie



Dr Brigitte GROSGOGEAT

■ MCU PH Faculté d'Odontologie de Lyon
■ Dépt. Biomatériaux

Protocole d'évaluation biologique *in vivo* de **mini-vis orthodontiques**

L'évaluation de la biocompatibilité et de la biointégration de matériaux implantables nécessite le recours à des techniques histologiques qui ne peuvent être réalisées chez l'homme en raison du large prélèvement de tissus qu'elles impliquent. La réalisation d'une expérimentation chez l'animal est donc incontournable pour évaluer la réaction de tissus *in vivo*.

Selon les normes internationales, l'évaluation de la biocompatibilité de biomatériaux implantables nécessite une triple approche : *in vitro*, *in vivo* et clinique. L'expérimentation dont nous présentons le protocole a pour objet l'évaluation de la réponse osseuse et gingivale après insertion et mise en charge de deux types de minivis orthodontiques.

Cette étude est le fruit d'une coopération entre notre Laboratoire des Multimatériaux et Interfaces (LMI - UMR UCBL/CNRS 5615), le Service de Consultations et de Traitements Dentaires des HCL, l'École Nationale Vétérinaire de Lyon et le Laboratoire de Biologie du Tissu Osseux (LBTO - Université St-Etienne/INSERM U890).

Expérimentation animale : mise en place du protocole et réglementation

Tout protocole d'expérimentation animale doit se conformer à la Directive Européenne 1986 -86/609/CEE (Arrêté du 19 avril 1988), qui encadre à la fois les aspects pratiques, scientifiques, et éthiques de ce type de recherche. Ainsi sont réglementés, les lieux d'expérimentation, la formation des expérimentateurs (avec agrément par le Ministère de l'Agriculture), et le suivi des animaux (traçabilité, transport, conditionnement sur le lieu d'expérimentation). En outre, le choix de l'espèce animale ainsi que le protocole opératoire doivent être justifiés. Concernant le choix du modèle animal, celui-ci est motivé par la prise en compte de différents facteurs : la pertinence scientifique (caractéristiques osseuses proches de l'homme), la perception sociétale de l'espèce, et le coût (nombre minimum d'animaux pour des résultats statistiquement exploitables). Enfin, la législation (1) insiste sur les notions de bien-être, d'absence de souffrance animale ainsi que sur la no-

tion d'économie d'animaux. Ces notions sont également retrouvées dans la norme ISO portant sur l'évaluation biologique des dispositifs médicaux (2).

Enfin, bien qu'à ce jour non obligatoire du point de vue législatif, il convient de soumettre le protocole de l'étude à l'approbation d'un comité d'éthique.

Évaluation de la biointégration de mini-vis orthodontiques chez le porc

Contexte de l'étude

Les minivis connaissent un essor de plus en plus important en Orthopédie Dento-Faciale : elles sont un nouvel outil dans l'arsenal thérapeutique et peuvent favoriser le réaligement des dents sans perte d'ancrage, éviter le recours aux forces extra-orales, et faciliter la coopération du patient.

Différents systèmes sont proposés sur le marché, avec une très large gamme de tailles, et de design, et un choix entre deux types de matériaux : l'acier chirurgical et le titane (pur ou allié). Si le titane est le matériau de choix en implantologie pour obtenir l'ostéointégration, celle-ci peut devenir une gêne dans le cas de minivis orthodontiques dont la présence intra-buccale est temporaire (3).

Si de nombreuses études ont été menées sur les applications cliniques des minivis en Orthopédie Dento-Faciale, et si d'autres s'intéressent à l'impact gingival et osseux de telles minivis, aucune étude comparative entre l'acier chirurgical (non ostéointégré) et le titane (ostéointégré) n'est disponible.

C'est pourquoi, il était justifié d'entreprendre notre expérimentation animale comparant la réaction du tissu gingival et du tissu osseux après insertion et mise en charge de minivis en acier chirurgical et en Ti6Al4V (Fig. 1).

Protocole

L'espèce animale retenue est le porc fermier (fig.2). En effet, il présente l'avantage d'être omnivore, de posséder comme l'homme un système osseux haversien, d'avoir une morphologie dentaire proche de la dent humaine, et d'offrir une mandibule de taille comparable à celle de l'homme. En outre, il n'est pas considéré en France comme un animal de compagnie.

Après acclimatation d'une semaine à l'animalerie, les porcs (n=8) âgés de 3 mois, ont subi, sous anesthésie générale, l'insertion de 4 minivis orthodontiques (2 mi-

Fig. 1 :
Minivis orthodontiques : à gauche, en acier chirurgical (Société LEONE) ; à droite, Ti6Al4V (Société AbsoAnchor).



Fig. 2 :
Coupe histologique montée sur lame et colorée en Bleu de Toluidine.



Fig. 3 :
Bloc osseux après fixation et désinsertion de la minivis : pour analyse microtomographique.

Fig. 4 :
Reconstruction tridimensionnelle de l'échantillon par le logiciel du microtomographe.



nivis en acier chirurgical et 2 minivis en alliage de titane-Ti6Al4V). La stabilité primaire des dispositifs a été vérifiée lors de l'insertion, puis leur mise en charge réalisée immédiatement pendant 4 et 12 semaines en fonction des animaux (n=4 animaux par délai). Chaque animal est placé sous observation vétérinaire pour apprécier les signes généraux et locaux. En outre, un brossage de la zone « péri-implantaire » a été réalisé deux fois par semaine, à l'aide d'une brosse à dent chirurgicale et d'eau oxygénée. Les échantillons ont été analysés par des techniques histomorphométriques (fig. 3 et 4) et en microtomographie. Cette dernière permet la reconstruction tridimensionnelle des échantillons (fig.5 et 6). Les résultats sont actuellement en cours de collecte et permettront de comparer la biocompatibilité et la biofonctionnalité des minivis en fonction du matériau constitutif.

La mise au point d'un protocole en vue d'expérimentation animale fait intervenir des considérations à la fois scientifiques, éthiques, techniques et financières. Elles font appel à de multiples compétences, et illustrent la nécessité de collaborations inter-équipes universitaires pour mener à bien un projet d'une telle ampleur. ♦

Cette étude fait l'objet d'un soutien financier de l'OSEO ANVAR de la région Rhône-Alpes et de la société Odontec.

Bibliographie

- Arrêté du 19 avril 1988 fixant les conditions d'agrément, d'aménagement et de fonctionnement des établissements d'expérimentation animale.
- Norme ISO 10993-2:2006 Evaluation biologique des dispositifs médicaux - Partie 2 : exigences relatives à la protection des animaux.
- (3) McGuire MK, Scheyer ET, Gallerano RL. Temporary anchorage devices for tooth movement: a review and case reports. *J Periodontol* 2006;77:1613-1624.

Sunflex® PARTIALS



Prothèse adjointe flexible



Finition sur Châssis

Avantages

- Pas de crochet métallique.
- Une plus haute résistance aux taches que les autres acryliques.
- Une parfaite flexibilité.
- La possibilité de rebaser et réparer.
- Indéformable, incassable.

Indications

- Une prothèse adjointe d'un esthétisme parfait alliant confort et fonction.
- Idéal pour prothèse provisoire Implantaire
- Recommandé aux personnes allergiques au monomère.
- Peut être utilisé sur un châssis métallique.

TOUT-CERAMIQUE TOUT-CÉRAMIQUE ZIRCON PAR CAO/FAO



Avantages

- Résistance prouvée (Dureté de Vickers max. 1290 HV)
- Matériau hautement biocompatible.
- Aucune préparation ou cimentation spécifique.
- Excellent ajustement et bel aspect esthétique du tout céramique.

Indications techniques

- De l'élément unitaire jusqu'au bridge longue portée. (16 éléments)
- Pour toutes les positions dans la cavité buccale.

Sun Dental Labs France
67 rue Blomet • 75015 PARIS

Tél: 01 47 34 42 36

www.sundentallabs.com