

Les auxiliaires d'ancrage vissés

Hélène GEYSELINCK*, Guillaume LECOQ

41 rue du Rempart, 59300 Valenciennes, France

En orthodontie, quelle que soit la technique utilisée, la gestion de l'ancrage est d'une importance capitale. L'emploi d'un ancrage intra-osseux par mini-vis a permis à l'orthodontiste ces dernières années de disposer d'un ancrage absolu direct ou indirect.

La conception des mini-vis a été guidée par deux éléments essentiels : les impératifs biologiques de biocompatibilité, et les impératifs techniques liés aux contraintes mécaniques imposées à la mini-vis.

Aussi, différents *design* (macrostructure) de mini-vis et alliages sont proposés pour satisfaire le cahier des charges.

1. Cahier des charges [1–3, 5]

Les mini-vis font partie des dispositifs médicaux invasifs temporaires, classées IIB selon la norme AFNOR et sont soumises à traçabilité.

1.1. Impératifs biologiques

Les matériaux doivent être biocompatibles pour être parfaitement tolérés sous peine de complication ou de perte de la vis. La cicatrisation doit être rapide en surface au niveau gingival et la réorganisation en profondeur doit permettre la stabilisation. Se distinguent :

- les matériaux bio-tolérants : ils libèrent des ions et des produits de corrosion, ce qui crée un tissu inflammatoire et aboutit à une fibro-intégration ;
- les matériaux bio-inertes : ils ne donnent aucune possibilité de réaction avec la matière biologique, ce qui conduit à une meilleure biocompatibilité mais favorise l'ostéo-intégration par colonisation des cellules osseuses.

* Auteur pour correspondance : orthodurempart@gmail.com

Or, la mise en place temporaire des mini-vis ne nécessite pas d'ostéo-intégration ce qui autorise une mise en charge immédiate : aussi sera recherchée une stabilité primaire dépendante surtout de l'interface mini-vis / os cortical.

La dépose de la vis après son utilisation est facilitée par un faible taux d'ostéo-intégration

1.2. Impératifs physiques

L'élasticité et la résistance mécanique du matériau vont déterminer le risque de déformation ou de fracture de l'implant lors de sa pose, de sa dépose et de sa mise en charge.

La mini-vis doit résister aux forces non-axiales et au bras de levier alors généré lors de la mise en place du dispositif élastique de traction. Aussi, les forces exercées ne devront pas dépasser les capacités mécaniques de la vis pour garantir une bonne tenue mécanique et éviter les fractures de fatigue. L'augmentation des dimensions de l'ancrage vissé permet d'en augmenter la résistance mais est limitée selon le site d'insertion.

L'usabilité de l'alliage est une autre qualité essentielle pour garantir le dessin et l'état de surface de la mini-vis.

1.3. Macrostructure

Les mini-vis présentent une structure commune :

- une tête extra-gingivale de forme variable selon les besoins, assurant les transmissions des forces de vissage et servant de point d'application des forces orthodontiques ;
- un col lisse trans-gingival favorisant la cicatrisation ;
- un corps intra-osseux caractérisé par sa longueur, son diamètre, sa conicité, son filetage

et la forme de son pas de vis. Ces dernières caractéristiques influencent la stabilité de la mini-vis et peuvent être modifiées selon le choix du site d'implantation.

Le corps présente un état de surface lisse pour limiter l'interface alliage-tissu osseux et limiter l'ostéo-intégration. Cependant, selon Melsen [6–8], l'ostéo-intégration peut atteindre 58 % après six mois.

Les ancrages vissés sont soit auto-taraudants, nécessitant un préforage, soit auto-forants, autorisant une insertion sans préforage : le corps possède alors une canelure verticale pour éliminer les copeaux d'os.

2. Les différents alliages proposés

2.1. L'acier inoxydable chirurgical

Le choix de l'acier chirurgical (type M25) réside dans sa grande résistance mécanique aux contraintes. De plus, en tant que matériau biotolérant, il engendre systématiquement une fibro-intégration facilitant la dépose sans fracture de la mini-vis.

2.2. Le titane

Pour améliorer les propriétés du titane pur, l'alliage utilisé est le plus souvent du titane de grade 5 (norme ISO) Ti-6Al-4V. L'aluminium (6%) augmente la résistance mécanique et permet de réduire les dimensions des mini-vis. Le vanadium (4%) améliore la résistance à la corrosion.

Cet alliage bio-inerte est parfaitement biocompatible et présente un risque d'ostéo-intégration.

2.3. Les mini-vis résorbables

Afin d'éviter la phase chirurgicale de dépose, des mini-vis résorbables ont été développées. Le matériau utilisé est un copolymère résorbable, un polyester dérivé de l'acide lactique-L et de l'acide glycolique. La résorption *in vivo* est obtenue par

hydrolyse et les produits de dégradation (H_2O , CO_2) sont métabolisés. L'absence de métal permet de limiter certaines réactions allergiques et de ne pas gêner les techniques d'imagerie modernes. Pour une utilisation comme ancrage orthodontique [4], le temps de résorption doit permettre de bénéficier d'une fixation stable durant toute la phase de correction.

3. Conclusion

De nombreux matériaux ont été proposés pour entrer dans la composition des ancrages orthodontiques vissés. Ces différents matériaux présentent chacun des propriétés biologiques et physiques spécifiques. Il faut donc choisir le meilleur compromis [3], entre les avantages et les inconvénients de chaque matériau pour définir l'alliage le plus adapté à la situation clinique.

Bibliographie

- [1] Chillès D, Chillès J.G. Introduction à l'utilisation de vis de chirurgie maxillo-faciale comme ancrage orthodontique. *Rev Orthop Dento Faciale* 2006;40:63–90.
- [2] Darque F, Ellouze S. Biomécanique des mini implants d'ancrage : illustrations cliniques. *Intern Orthod* 2007;5:357–392.
- [3] Jong Suk Lee, Jung Kook Kim, Young-Chel Park, Robert L, Vanarsdall Jr. Application clinique des mini-implants en orthodontie. *Quintessence international* 2008-07-16.
- [4] Korrodi Ritto A. Ancrages squelettiques par des minivis, faciès 2007.
- [5] Massif L, Frapier L. Utilisation clinique des minivis en orthodontie, *Encycl Méd Chir, Odontologie* 2006; 23-492-A-17.
- [6] Melsen B, P Lang N. Biological reactions of alveolar bone to orthodontic loading of oral implants. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:144–152.
- [7] Melsen B, Costa A. Immediate loading of implants used for orthodontic anchorage. *Clin Orthod Res* 2000;3:23–28.
- [8] Melsen B. Mini-implants: where are we? *J Clin Orthod* 2005;38:539–547.