

CLOVIS

Un implant à géométrie variable pour les fractures du fémur proximal

Eric Vittecoq

Descriptif

Les fractures du fémur proximal (plus communément appelées du col du fémur) se traitent à l'aide d'une prothèse (remplacement de l'os) ou d'un implant (conservation du capital osseux). Ces derniers sont les plus utilisés dans les cas d'urgence, mais posent de nombreux problèmes en particulier chez les personnes âgées (fracture secondaire, défaillance de l'implant, mauvaise stabilisation de la fracture). Le but de ce projet est de concevoir un implant original, minimisant ces problèmes.

Le projet CLOVIS a débuté en 2010, à l'aide d'un financement InterReg. Il associe deux partenaires universitaires (l'université de Savoie pour la France et hepia, HES-SO pour la Suisse) et deux partenaires industriels (Tural pour la France et Chirmat pour la Suisse). Le but de ce projet est de proposer un nouvel implant pour le traitement des fractures dites « du col du fémur », adapté aux os ostéoporotiques. Actuellement, le traitement en urgence de ce type de fracture se fait quasi exclusivement en utilisant une vis traversant le col (dite vis céphalique) associée soit à un clou centromédulaire, soit à une plaque externe. Dans les deux cas, un grand nombre de taille et d'angle cervico-diaphysaire (angle entre la vis et l'axe du fémur) doit être disponible en stock dans chaque hôpital pour s'adapter au patient.

L'idée de base du projet était de concevoir un implant modulaire, utilisable aussi bien en configuration intra qu'en configuration extramédulaire, et dont l'angle cervico-diaphysaire serait réglable, ce qui permettrait de passer de plusieurs dizaines de références à quelques-unes. Une étude numérique (à l'aide du logiciel ABAQUS) et expérimentale (os cadavérique sur banc d'essai spécifique) des deux types d'implants actuellement les plus utilisés (clou Gamma et plaque DHS) a soulevé un certain nombre de faiblesses au niveau de la tenue mécanique, faiblesses d'autant plus importantes que l'os est de mauvaise qualité. Un implant polyvalent n'ayant que très peu de chance de pouvoir faire mieux que des implants spécifiques développés depuis de nombreuses années, le projet a très vite été réorienté vers un implant à la fois intra et extramédulaire, en conservant l'idée d'un angle cervico-diaphysaire réglable. L'implant est constitué de deux pièces principales, une vis céphalique (expansible dans la dernière version) et une pièce dont une partie, rigide, pénètre dans le canal diaphysaire, et dont l'autre, elle aussi rigide, constitue une plaque externe. Ces deux parties sont reliées entre elles par une lame déformable, ce qui permet de régler leur position relative et donc l'angle cervico-diaphysaire. Cet implant a été baptisé CLOVIS. Différentes versions ont été conçues, étudiées numériquement et expérimentalement sur os synthétique puis cadavérique. Ces résultats ont confirmé que les sollicitations aussi bien de l'implant que de l'os fracturé étaient meilleures que celles obtenues avec les implants actuels.

Un matériel ancillaire spécifique a été développé, et la technique opératoire validée. Elle est comparable en terme d'invasivité, de complexité et de durée d'opération à celle mise en œuvre pour les implants actuels, et offre plus de liberté au chirurgien, qui peut régler l'implant en continu (angle cervico-diaphysaire et longueur de vis céphalique), éventuellement en peropératoire.

Une analyse de risque va maintenant être entreprise, pour permettre d'aborder la phase des essais in-vivo, et si elle est concluante, celle du marquage CE.

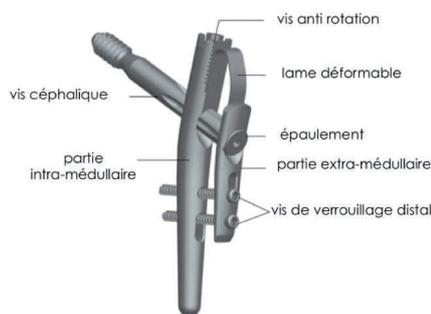
Points forts

En comparaison avec les implants actuels, CLOVIS offre:

- une sollicitation plus faible de l'implant, d'où un moindre risque de défaillance.
- une meilleure sollicitation de l'os et du foyer de fracture
- une meilleure stabilisation de la fracture.
- un réglage continu de l'angle céphalo-diaphysaire et de la longueur de la vis céphalique.
- une plus faible invasivité (deux incisions de moins de 5 cm).
- une plus grande liberté pour le chirurgien (réglage peropératoire).
- un plus faible nombre de références (4 contre plusieurs dizaines).



1



2



3



4



5



6

Valorisation

- Brevet Suisse (2012CH-00725), Européen (EP 2 644 142 A1) et USA (US 201 302 61 622).
- 1 thèse soutenue (Rémi Billard, février 2014).
- 5 conférences internationales (ICSM2012, Euromech534, Photo-mechanics 2013, SSOT 2013 et 2014).
- 10 conférences invitées.

Equipement particulier

- Un banc d'essai de compression portable de capacité 5'000 N
- 2 caméras rapides (100'000 images/seconde)

Légendes

- 1 - Différents prototypes réalisés.
- 2 - Description des différentes parties de CLOVIS.
- 3 - Positionnement de CLOVIS dans le fémur.
- 4 - Outillage « ancillaire » nécessaire à l'implantation.
- 5 - Implantation de CLOVIS en laboratoire d'anatomie.
- 6 - Radio de contrôle post implantation.