



Open Archive TOULOUSE Archive Ouverte (OATAO)

OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible.

This is an author-deposited version published in : <http://oatao.univ-toulouse.fr/>
Eprints ID : 6274

To cite this version :

Verset, Michaël and Palièrne, Sophie and Meynaud, Patricia and Mathon, Didier and Asimus, Erik and Swider, Pascal and Autefage, André *Vis verrouillées vs vis standard : étude ex vivo de montages pontant une fracture comminutive diaphysaire*. In: Congrès Annuel de l'Association Française des Vétérinaires pour Animaux de Compagnie (AFVAC), 30 Nov - 2 Dec 2012, Paris, France.

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository administrator: staff-oatao@inp-toulouse.fr.

Sujet :

**VIS VERROUILLÉES VS VIS STANDARD : ETUDE *EX VIVO* DE
MONTAGES PONTANT UNE FRACTURE COMMUNITIVE
DIAPHYSAIRE**

Auteurs :

- M. VERSET ¹
- S. PALIERNE ²
- P. MEYNAUD ³
- D. MATHON ⁴
- E. ASIMUS ⁵
- P. SWIDER ⁶
- A. AUTEFAGE ⁷

Coordonnées :

^{1-5,7} Unité de Chirurgie
Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - BP 87614
23, chemin des Capelles - 31076 TOULOUSE Cedex 3

- ¹ Tél. : 05.61.19.23.14
m.verset@envt.fr
- ² Tél. : 05.61.19.38.48
s.palierne@envt.fr
- ³ Tél. : 05.61.19.38.53
p.meynaud@envt.fr
- ⁴ Tél. : 05.61.19.38.49
d.mathon@envt.fr
- ⁵ Tél. : 05.61.19.38.51
e.asimus@envt.fr
- ⁷ Tél. : 05.61.19.38.52
a.autefage@envt.fr

⁶ Laboratoire de Biomécanique de Purpan LU45
Pavillon Leriche - CHU Purpan
Place Dr Baylac
31056 TOULOUSE Cedex
Tél. : 05.61.49.79.44
swider@cict.fr

Introduction :

La cicatrisation des fractures comminutives diaphysaires constitue une préoccupation majeure en orthopédie vétérinaire, vu leur incidence élevée, leur fort taux de complications et le défi thérapeutique que leur traitement constitue. L'un des implants les plus récents pour l'ostéosynthèse de pontage de telles fractures est la plaque de compression à verrouillage (LCP), utilisable avec des vis standard ou des vis verrouillées.

Malgré les quelques études cliniques et biomécaniques comparant les plaques LCP avec vis verrouillées à d'autres types de plaque (DCP, LC-DCP), l'avantage réel des vis verrouillées demeure inconnu et non quantifié. Le but de cette étude est de comparer les propriétés mécaniques de montages par plaques LCP équipées de vis standard ou verrouillées, pontant un modèle de fracture comminutive diaphysaire.

Matériel et méthodes :

Douze paires de tibias ovins ont été prélevées et maintenues humides tout au long de l'étude.

Le modèle de fracture comminutive était une perte de substance médio-diaphysaire de 5 mm, sur chaque tibia gauche. La fracture a été traitée par plaque LCP pour vis de 4,5/5,0 mm, à 8 trous, avec 3 vis bicorticales dans chacun des fragments osseux. Les plaques ont été modelées identiquement sur la face médiale des tibias. Dans le groupe 1 (G1), des vis corticales de diamètre 4,5 mm ont été placées en position légèrement excentrée du côté interne du trou (afin d'éviter l'effondrement du foyer d'ostéotomie). Dans le groupe 2 (G2), des vis à tête de verrouillage de diamètre 5,0 mm ont été utilisées. Toutes les vis ont été serrées avec un tournevis limiteur de couple à 4 N.m.

Des essais biomécaniques non-destructifs ont été réalisés : flexion 4 points, torsion et compression axiale ont été successivement appliquées sur les os appareillés et les os controlatéraux, utilisés comme contrôles.

Pendant la flexion et la compression, la distance entre des broches insérées à proximité du foyer d'ostéotomie a été mesurée en continue par un micromètre laser.

La raideur extrinsèque des montages (K), la perte de raideur (Kr), la pente de la courbe charge-rapprochement des broches (S) ont été calculées. Elles fournissent des informations sur les propriétés mécaniques globales (K et Kr) ou locales autour du foyer d'ostéotomie (S).

Les résultats des 2 groupes ont été comparés statistiquement, pour chaque type de sollicitation, par une ANOVA et un post-hoc de Tukey ($p < 0,05$).

Résultats :

En flexion 4 points, il n'existait aucune différence significative entre les 2 groupes pour K (G2 : $321,9 \pm 65,2$ kN/m, G1 : $286,0 \pm 36,6$ kN/m; $p=0,85$), pour Kr (G2 : $55,4 \pm 10,4\%$, G1 : $64,5 \pm 3,9\%$; $p=0,07$) et pour S (G2 : $292,0 \pm 84,3$ N/mm, G1 : $271,4 \pm 36,2$ N/mm; $p=0,59$).

En torsion, il n'y avait aucune différence significative entre groupe 2 et groupe 1 pour K (G2 : $133,3 \pm 18,7$ Nm/rad, G1 : $117,2 \pm 18,0$ Nm/rad; $p=0,59$) et pour Kr (G2 : $44,0 \pm 10,3\%$, G1 : $55,0 \pm 10,6\%$; $p=0,10$).

En compression axiale, K était significativement inférieur pour le groupe 2 ($611,1 \pm 104,0$ kN/m) vs groupe 1 ($1019,2 \pm 249,5$ kN/m) ($p=0,003$). Kr était significativement supérieur pour le groupe 2 ($66,5 \pm 10,3\%$) vs groupe 1 ($47,7 \pm 10,8\%$) ($p=0,01$). Il n'y avait aucune différence significative pour S (G2 : $254,6 \pm 72,6$ N/mm, G1 : $438,2 \pm 228,3$ N/mm; $p=0,09$).

Discussion :

Les raideurs en flexion et en torsion n'étaient pas significativement différentes avec des vis verrouillées vs vis standard, en accord avec les résultats d'études *in vitro* et *ex vivo* comparant les plaques LCP aux plaques LC-DCP.

La raideur en compression des montages avec vis verrouillées était quasiment la moitié de celle des montages avec vis standard, contrairement à d'autres études. Deux phénomènes pourraient l'expliquer : 1) les forces de friction engendrées par les vis standard pour comprimer la plaque sur l'os et 2) la limitation du déplacement des 2 fragments par la

position excentrée des vis standard, bloquées dans la partie interne des trous. Néanmoins, la différence significative concernant les propriétés mécaniques globales (K et Kr) ne semble pas avoir d'effet sur les propriétés mécaniques locales (S).

La principale limite de cette étude est l'absence d'évaluation de la cicatrisation osseuse. Or, il a été montré que l'utilisation des vis verrouillées préserve la vascularisation périostée, d'où une cicatrisation osseuse facilitée. Une étude ultérieure devrait évaluer les propriétés mécaniques, radiographiques, histologiques de cals osseux obtenus après ostéosynthèse par plaque LCP avec vis standard vs verrouillées sur le même modèle de fracture.

Conclusion :

Les vis verrouillées n'ont pas eu d'effet statistiquement significatif sur les propriétés mécaniques de montages avec plaque LCP en flexion 4 points et en torsion, par rapport aux vis standard. En compression axiale, les vis verrouillées ont induit une diminution significative des propriétés mécaniques globales sans diminution significative des propriétés mécaniques locales à proximité du site d'ostéotomie.

Références bibliographiques :

Aguila AZ, et al: In Vitro Biomechanical Comparison of Limited Contact Dynamic Compression Plate and Locking Compression Plate. *Vet Comp Orthop Traumatol* 2005;18(4):220-226.

Filipowicz D, et al: A Biomechanical Comparison of 3.5 Locking Compression Plate Fixation to 3.5 Limited Contact Dynamic Compression Plate Fixation in a Canine Cadaveric Distal Humeral Metaphyseal Gap Model. *Vet Comp Orthop Traumatol* 2009;22(4):270-7.

Snow M, et al: A Mechanical Comparison of the Locking Compression Plate (LCP) and the Low Contact-Dynamic Compression Plate (DCP) in an Osteoporotic Bone Model. *J Orthop Trauma* 2008;22(2):121-5.