
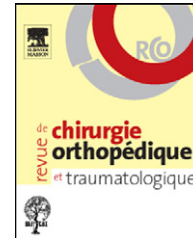




Disponible en ligne sur  
 ScienceDirect  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France  
  
www.em-consulte.com



## MÉMOIRE ORIGINAL

# Ostéosynthèse des fractures périrochantériennes par clou métaphysaire verrouillé : revue des 100 premières implantations du clou Trochanteric™<sup>☆</sup>

*A new metaphyseal locked-screw-nail for the osteosynthesis of intertrochanteric femoral fracture: Results of the first 100 Trochanteric™*

F. Loubignac<sup>a,\*</sup>, J.-F. Chabas<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Service de chirurgie orthopédique et traumatologique A, hôpital Font-Pré, centre hospitalier intercommunal de Toulon–La Seyne/mer, 1208, avenue Colonel-Picot, 83056 Toulon cedex, France

<sup>b</sup> Service de chirurgie plastique et réparatrice, hôpital de La Conception, Assistance publique–Hôpitaux de Marseille, Marseille, France

Acceptation définitive le : 20 janvier 2009

### MOTS CLÉS

Fractures trochantériennes ;  
Ostéosynthèse ;  
Vis-clou antérograde verrouillé

### Résumé

**Introduction.** – Le traitement recommandé des fractures périrochantériennes fait appel à une ostéosynthèse. Les clous centromédullaires d'ostéosynthèse sont une évolution moderne du clou en Y de Kuntscher, ils permettent une ostéosynthèse stable, le plus souvent à foyer fermé, des fractures du massif trochantérien du fémur.

**Matériel et méthode.** – Nous rapportons notre expérience, commencée en 2003, de l'utilisation d'un nouveau matériel d'ostéosynthèse de type clou antérograde métaphysaire avec deux vis cervicales et verrouillage distal diaphysaire. L'étude porte sur les 100 premiers patients suivis de manière prospective depuis avril 2003 à septembre 2006. L'indication a été posée pour des fractures de l'extrémité supérieure du fémur de siège cervicotrochantérien à sous-trochantérien haut.

**Résultats.** – Quarante-vingt-six patients (âge moyen 80,3 ans) ont été revus à six mois (neuf décès, trois échecs et deux perdus de vue), avec un résultat fonctionnel correct (cotation de Merle d'Aubigné moyenne à 16 et score moyen selon Harris de 90) et une consolidation acquise à trois mois (médiane 102 jours ½) avec un aspect anatomique satisfaisant (perte de correction

DOI de l'article original : [10.1016/j.otsr.2009.01.002](https://doi.org/10.1016/j.otsr.2009.01.002).

<sup>☆</sup> Ne pas utiliser, pour citation, la référence française de cet article, mais celle de l'article original paru dans *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, en utilisant le DOI ci-dessus.

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [Francois.Loubignac@ch-toulon.fr](mailto:Francois.Loubignac@ch-toulon.fr) (F. Loubignac).

en médialisation de 1,86 mm en moyenne de (-16 à 0 mm) et en raccourcissement en moyenne de 1,72 mm (0 à 24 mm). La récupération de l'autonomie a été correcte avec un score de Parker moyen à 7,52. La mise en place était rapide et la stabilité de cette ostéosynthèse permettait une reprise précoce de l'appui.

*Discussion.* — La prise en charge de ces fractures était classiquement dévolue à la vis-plaque ou au vis-clou avec vis cervicale unique ; voire, pour certains, à une arthroplastie avec ostéosynthèse. La littérature fait état de bons résultats pour les synthèses par vis-plaque sauf dans les fractures instables avec lésion du Merkel. Les vis-clous avec vis cervicale unique sont dans ces derniers cas recommandés ; nous pensons que ce nouvel implant pourra encore améliorer les résultats anatomiques et donc le pronostic fonctionnel de ces fractures en permettant une récupération plus précoce de l'autonomie à la marche.

*Conclusion.* — Ce clou permet une ostéosynthèse fiable des fractures trochantériennes en cumulant les avantages du foyer fermé et d'un montage biomécanique plus stable.

© 2009 Publié par Elsevier Masson SAS.

## Introduction

Les fractures du massif trochantérien sont les fractures les plus fréquentes des fractures de l'extrémité supérieure du fémur, représentant 60% des cas avec une incidence supérieure à 90 cas pour 100 000 habitants [1,2]. Elles surviennent surtout après 65 ans, trois fois sur quatre chez une femme, et leur fréquence risque d'augmenter parallèlement à l'allongement de la durée de vie et à son corollaire d'involution osseuse et d'ostéoporose [3]. Cette proportion est, de plus, augmentée par les fractures basi-cervicales et sous-trochantériennes hautes qui relèvent de la même prise en charge thérapeutique, habituellement avec une ostéosynthèse par vis-plaque ou enclouage centromédullaire antérograde [4]. Une notion biomécanique importante est celle des fractures « instables » lorsqu'il s'est produit une rupture de l'éperon de Merkel, ce qui compromet la stabilité mécanique de certaines synthèses [5]. Nous rapportons les résultats d'une ostéosynthèse, par vis-clou centromédullaire proximal antérograde (Trochanteric™), à propos d'une série continue monocentrique de 100 premières implantations. Cette étude porte sur la morbidité périopératoire et sur les résultats cliniques et anatomiques à court terme.

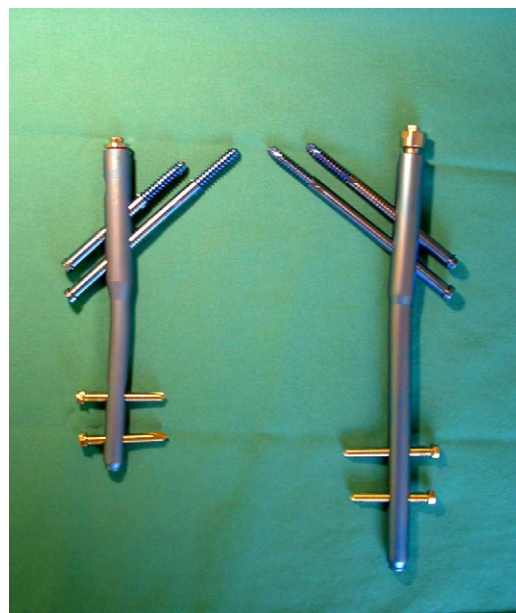
## Matériel et méthode

Nous avons réalisé une étude monocentrique prospective continue, d'avril 2003 à septembre 2006, en incluant les 100 premiers patients hospitalisés, en urgence, pour une fracture de la région trochantérienne traitée par une ostéosynthèse utilisant un clou Trochanteric™ (Smith & Nephew ; Memphis, Tennessee—États-Unis). Ce matériel d'ostéosynthèse en titane est constitué par un clou centromédullaire de longueur 150 ou 200 mm en diamètre 10 ou 11,5 mm. Il est associé à deux vis cervicales de 6,4 mm coulissantes dans l'implant et à une ou deux vis de verrouillage distal de 5 mm (un orifice statique et un dynamique) (Fig. 1). Le bilan préopératoire comprenait :

- l'âge ;
- le sexe ;

- le score de l'American Society of Anesthesiology (ASA) [6] ;
- le score fonctionnel de Charnley [7] ;
- le côté de la hanche atteinte.

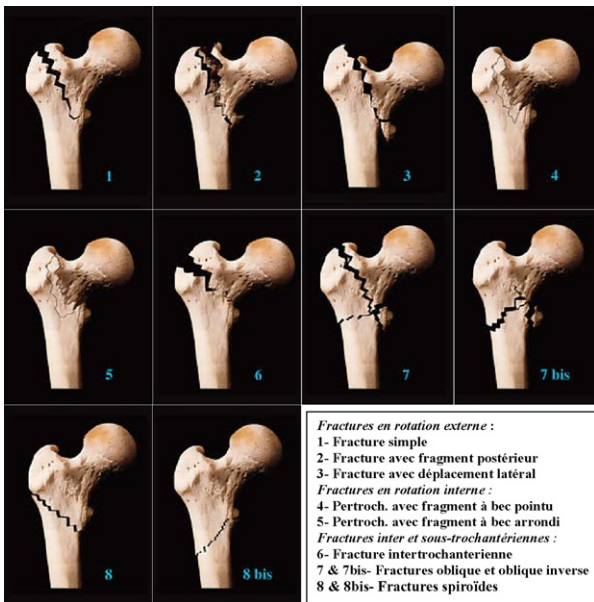
La fracture a été classée selon Ender et Weidner [8] (Fig. 2). Les critères de jugement de l'étude étaient la morbidité périopératoire (nombre de concentrés globulaires, complications et décès précoces), puis les résultats à court terme, à trois mois et éventuellement six mois en fonction de la consolidation osseuse. Nous avons apprécié le résultat clinique selon la cotation de Postel-Merle d'Aubigné (PMA) [9] et le score de Harris (HHS) [10], puis radiologique sur le délai et la qualité de consolidation osseuse. La coxométrie et le retentissement sur l'architecture de l'extrémité supérieure du fémur (latéralisation et impaction fémorales) ont été quantifiés par la mesure d'index radiologiques, avec correction d'agrandissement, en postopératoire immédiat



**Figure 1** Clou Trochanteric™ court à gauche (150 mm) et long à droite (200 mm).

**Tableau I** Score d'autonomie fonctionnelle selon Parker [11].

Score de Parker	Oui, sans difficulté et sans aide	Oui, avec une aide technique (cane)	Oui, avec l'aide d'une personne	Non
Le patient marche-t-il à son domicile?	3	2	1	0
Le patient marche-t-il à l'extérieur de son domicile?	3	2	1	0
Le patient fait-il ses courses?	3	2	1	0



**Figure 2** Classification lésionnelle de Ender.

puis à consolidation osseuse (Fig. 3). La récupération de l'autonomie fonctionnelle des patients a été appréciée par le score de Parker et al. [11] (Tableau I) lors du dernier contrôle clinique.

**Résultats**

Cent patients ont été inclus (70% de femmes), avec un âge moyen de 80,3 ans (51–99) et un score ASA moyen de 2,29 (Tableau II). L'état fonctionnel selon Charnley était de 64A, 10B et 26C. La hanche droite était fracturée, dans 55% des cas, avec une forme anatomique lésionnelle classée selon Ender (Tableau III). La réduction peropératoire, réalisée sur table orthopédique et contrôle scopique, a été jugée anatomique dans 85 cas avec un abord direct du foyer pour cerclage dans deux cas et acceptable dans les autres cas. La voie d'abord a été latérale sus-trochantérienne avec deux contre-incisions pour les vissages et drainage systéma-

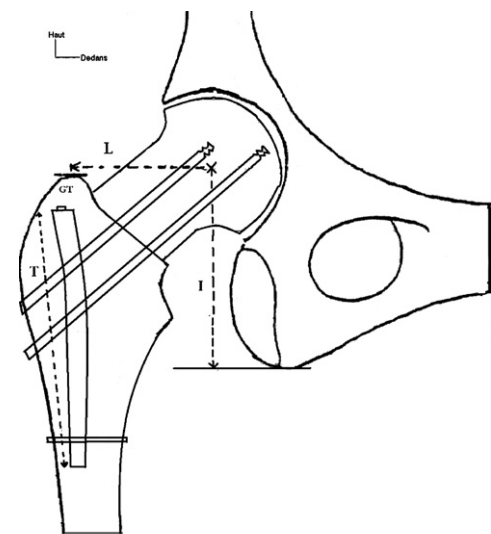
**Tableau II** Évaluation des patients selon la classification l'American Society of Anesthesiology (ASA) [6].

Score ASA	1	2	3	4
100 patients	16	47	31	6

tique par un seul drain de Jost-Redon. La durée opératoire moyenne a été de 44 minutes (20 à 80 minutes) avec des pertes sanguines périopératoires qui ont nécessité une transfusion de 71 concentrés globulaires chez 27 patients (zéro à quatre poches) jusqu'à la fin de l'hospitalisation de 14 jours en moyenne (7 à 32 jours). La mise au fauteuil a été autorisée le lendemain de l'intervention et la reprise d'appui, soulagée par un cadre de marche, possible dès le deuxième jour postopératoire dans 90 cas (Fig. 4).

Les complications postopératoires immédiates ont été peu fréquentes compte tenu du terrain altéré de nombreux patients : cinq retards de cicatrisation sans infection profonde, une phlébothrombose veineuse profonde des membres inférieurs et une hémorragie digestive. Mais nous déplorons neuf décès précoces survenus dans le mois suivant l'intervention. Trois patientes ont eu un échec survenu avant la troisième semaine :

- deux fractures de la diaphyse fémorale sous le clou d'ostéosynthèse, consécutifs à un refend peropératoire passé inaperçu. Cela a imposé une reprise par un clou centromédullaire antérograde de reconstruction ;
- un démontage, après chute itérative, qui a nécessité un changement d'ostéosynthèse pour une vis-plaque (Fig. 5).



\* L : latéralisation (distance centre au grand trochanter)  
 \* I : impaction cervicale (distance centre à ligne bi-ischiatique)  
 \* T : longueur du clou trochantérique (150 ou 200 mm)

**Figure 3** Index radiologiques avec correction d'agrandissement/longueur du clou.

Tableau III Répartition des 100 fractures selon Ender.

Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5	Type 6	Type 7 & 7'	Type 8 & 8'
13	27	23	3	1	1	28	4

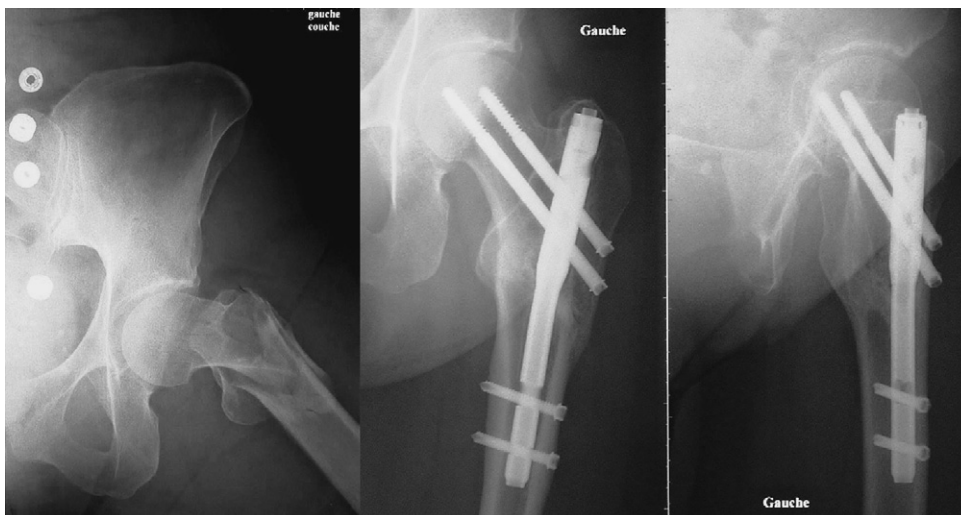


Figure 4 Cas clinique 58, hanche gauche (Ender 7). A. Cliché initial. B. Cliché au plus long recul à 22 mois.

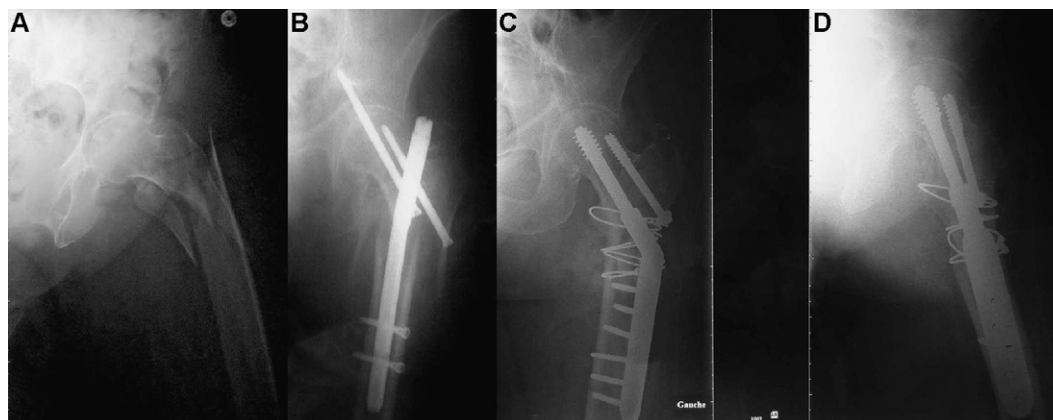


Figure 5 Cas clinique 85, hanche gauche (Ender 7). A. Cliché préopératoire. B. Cliché à j15 montrant le démontage C et D, cliché après reprise par DHS™ et cerclage.

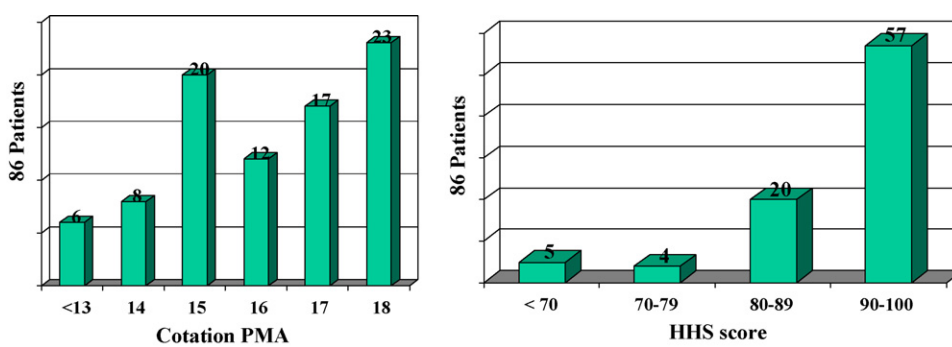


Figure 6 Résultats cliniques (86 patients) : cotation PMA et score HHS.

Tableau IV Résultats cliniques et radiologiques.

Critères	Âge (année)	ASA	Transfusion (concentrés globulaires)	Consolidation (jours)	Score PMA	Score HHS	Perte de correction moyenne en latéralisation + impaction	Parker
Moyenne	80,3	2,29	0,71	102,55	16	90	3,55 mm	7,52
Extrêmes	51–99	1–4	0–4CG	45–180 jours	10–18	41–100	0–24	3–9

Les patients ont été revus à trois mois et six mois. Nous avons déploré neuf décès, les trois échecs mécaniques ont été exclus et deux patientes ont été perdues de vue. Quarante-six patients ont donc été revus avec un bilan clinique et radiologique complet. Le résultat clinique a été apprécié par la cotation PMA (moyenne 16; 10 à 18) et par le score de Harris (moyen 90; 41 à 100) (Fig. 6). Le résultat anatomique a été quantifié par la mesure d'index radiologiques postopératoires et à consolidation osseuse. Ceux-ci ont objectivé une perte de latéralisation (L) moyenne de 1,86 mm (–16 à 0) et une impaction verticale (I) moyenne de 1,72 mm (0 à 24) (Fig. 3). La somme de ces deux index (L+I) était le reflet de l'importance du cal vicieux post-traumatique (Tableau IV). La consolidation a été effective pour toutes les fractures en moyenne à 102 jours½ (45 à 180) et au maximum acquise à six mois. Deux patients ont nécessité une dynamisation, autour du deuxième mois post-opératoire, par ablation de la vis distale statique. Lors de la dernière consultation, le score de Parker moyen était à 7,52 (3 à 9) et le résultat anatomique était majoritairement satisfaisant avec seulement cinq cal vicieux supérieurs ou égaux à 10 mm (Tableau IV). Le diamètre du clou utilisé n'a eu aucune influence sur ces résultats anatomiques mais l'alésage a été plus souvent nécessaire pour le plus gros clou. Une seule ablation du matériel a été réalisée, à deux ans, chez une patiente de 55 ans.

## Discussion

Les fractures trochantériennes relèvent d'une ostéosynthèse depuis l'essor des implants spécifiques [3] avec, à notre sens, un avantage aux implants intramédullaires. Dans la décennie de 1930, les premières ostéosyntheses faisaient appel au clou de Smith-Petersen puis de Moore, puis au cours des années 1950, au clou-plaque Staca et à la lame-plaque association pour l'ostéosynthèse (AO) de Muller; ensuite, au clou en « Y » de Kuntscher et aux clous de Ender dès 1964 [1]. À partir de 1980, les vis-plaques dynamiques, dont la Dynamic Hip Screw™ (DHS™) (Synthes), ont été développées, puis les vis-clous dynamiques tel le clou Gamma™ (Stryker) dès 1990 [12]. Ces ostéosyntheses plus récentes permettent un montage plus stable et autorisent un lever et un appui plus précoces [5]. Toutefois, bien que la DHS™ soit un implant fiable qui permet d'obtenir pratiquement dans tous les cas la consolidation osseuse, celle-ci se fait, parfois, au dépend d'un raccourcissement du col fémoral par impaction du foyer de fracture. Il survient donc un cal vicieux avec raccourcissement du membre inférieur et une diminution de la latéralisation de la hanche qui induit fréquemment une boiterie. Ainsi, Oger et al. [2] retrouvent, chez 82 patients (84 fractures), une impaction moyenne de 10,3 mm et un cal vicieux dans 4,8% des cas, ce qui impose le recours à un autre implant dans les fractures sous-trochantériennes (type six à huit de Ender). Les implants centromédullaires peuvent, en revanche, être utilisés dans toutes les fractures trochantériennes, y compris instables du fait de la lésion de l'éperon de Merkel, avec un risque moindre de télescopage du col fémoral. Mais les nouveaux implants présentent quelques complications spécifiques comme le balayage et/ou la migration de la vis cervicale ainsi que la fracture fémorale sous le clou [1,3]. Ainsi, Kempf et al.

[12] rapportent, dans leur étude du clou Gamma™ portant sur 121 patients, un taux de consolidation de 100 % à 2,7 mois mais avec 13 calcs vicieux (10,8 %) et un balayage de la vis avec effraction articulaire dans six cas (4,9 %). Quelques études prospectives et randomisées ont comparé la vis-plaque au vis-clou :

- Giraud et al. [4] étudient la DHS™ par rapport au clou Targon PF (Aesculap), dans soixante fractures pertrochantériennes, sans retrouver de différence significative mais la petitesse des échantillons ne permet pas de confirmer ces résultats ;
- une étude suédoise de 108 patients, réalisée par Pajarinen et al. [13], atteste d'une durée opératoire quasi identique, avec une perte sanguine plus faible avec la DHS™ mais moins d'infection et de raccourcissement du col fémoral pour le clou Gamma™ avec, en corollaire, une meilleure récupération fonctionnelle.

Saarenpää et al. [5] ont étudié, en prospectif non randomisé, 58 patients âgés traités par clou Gamma™ ou DHS™ pour une fracture sous-trochantérienne et confirment que l'ostéosynthèse est préférable avec un clou Gamma™ lorsque la fracture présente une comminution corticale interne du petit trochanter. Nuber et al. [14] recommandent également le clou Proximal Femoral Nail™ (PFN™, Synthes) par rapport à la DHS™, avec plaque de stabilisation trochantérienne pour la synthèse des fractures instables du massif trochantérien. Le clou PFN™ est plus efficace sur la durée opératoire et d'hospitalisation ainsi que sur le nombre de révisions et sur l'indolence à six mois de recul. Gadegone et Salphale [15] ont réalisé une étude prospective de cent patients consécutifs ostéosynthésés par un PFN™ pour une fracture trochantérienne instable dans 64 % des cas ; la consolidation a été obtenue dans 99 cas, en moyenne, à quatre mois et demi avec 86 % de réduction anatomique et seulement 12 % de complications dont trois migrations de la vis cervicale supérieure dans l'articulation. Nous avons été assez rapidement déçus par l'utilisation de la DHS™ dans les fractures trochantériennes du sujet âgé devant un résultat anatomique souvent imparfait, responsable d'une boiterie et d'un déficit persistant du muscle gluteus médius.

Nous avons donc assez rapidement traité ces fractures par un clou Gamma™ puis PFN™. Car cela nous semblait, mécaniquement, plus satisfaisant du fait de la présence d'une deuxième vis dans le col fémoral qui annule le risque de déplacement rotatoire du col fémoral par effet d'excentrique. Mais le clou PFN™ est un implant parfois difficile à utiliser, du fait du calibre du clou qui nécessite un alésage de 17 mm et de la taille des deux vis cervicales (11 mm et 6,5 mm). Ainsi, depuis 2003, nous avons donc opté pour le clou Trochanteric™ dont le calibre maximum n'est que de 11,5 mm avec deux vis cervicales de 6,4 mm ; aucun bris de matériel n'a entamé notre engouement pour ce matériel. Nos résultats sont comparables à ceux du matériel de référence représenté actuellement par le clou Gamma™ et meilleurs que ceux résultant de l'utilisation de la DHS™ quand tous les types de fractures trochantériennes sont considérés. L'intervention rapide est réalisée, dans la très grande majorité des cas, à foyer fermé, ce qui diminue le saignement opératoire rapidement (73 % des patients n'ont

pas eu de transfusion sanguine). Tous les patients ont pu être mis au fauteuil au deuxième jour postopératoire et la reprise précoce de l'appui n'a été différée que dans dix cas. Seulement trois patients ont eu un échec mécanique précoce ; aucune infection profonde n'est à déplorer ; le taux de mortalité de 9 % à trois mois était faible, compte tenu de l'âge des patients. À six mois, les 86 patients revus avaient un résultat fonctionnel PMA et HHS correct (bon ou très bon) dans pratiquement 90 % des cas.

## Conclusion

L'ostéosynthèse par le clou Trochanteric™ est, pour nous, une technique fiable qui cumule les avantages du foyer fermé et d'un montage biomécanique plus efficace pour toutes les fractures trochantériennes, cervicotrochantériennes et sous-trochantériennes hautes. Nos bons résultats cliniques et anatomiques, avec peu de morbidité, en font, pour nous, l'implant de première intention pour tous nos patients âgés ainsi que pour les adultes plus jeunes.

## Références

- [1] Bejui-Hugues J. Ostéosynthèse des fractures trochantériennes. In: cahiers d'enseignement de la Sofcot. Paris: Expansion scientifique française; 1994. pp. 1-17.
- [2] Oger P, Katz V, Lecorre N, Beaufile P. Fractures du massif trochantérien traitées par vis-plaque DHS : mesure du glissement selon le type anatomique de fracture. *Rev Chir Orthop* 1998;84:539-45.
- [3] Waast D, Touraine D, Wessely L, Ropars M, Coipeau P, Perrier C, et al. Les fractures du massif trochantérien chez les sujets âgés de plus de 75 ans, Symposium SOO 2006. *Rev Chir Orthop* 2007;93(suppl. 4), 2S33-2S46.
- [4] Giraud B, Dehoux E, Jovenin N, et al. Comparaison vis-plaque dynamique et ostéosynthèse antérograde dans les fractures pertrochantériennes. *Rev Chir Orthop* 2005;91:732-6.
- [5] Saarenpää I, Heikkinen T, Jalovarra P. Treatment of subtrocantalic fractures. A comparison of the Gamma nail and the dynamic hip screw: short-term outcome in 58 patients. *Int orthop* 2007;31:65-70.
- [6] Sidi A, Lobato EB, Cohen JA. The american society of anesthesiologists' physical status: category V revisited. *J Clin Anesth* 2000;12:328-34.
- [7] Charnley J. The long-term results of low-friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention. *J Bone Joint Surg Br* 1972;54:61-76.
- [8] Ender J, Weidner SR. Die fixierung der trochanter brüche mit runden elastischen condylarnaägeln. *Acta Chir Austriaca* 1970;1:40-2.
- [9] Merle D'aubigné R. Cotation chiffrée de la fonction de la hanche. *Rev Chir Orthop* 1970;56:481-6.
- [10] Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures. Treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am* 1969;51:737-55.
- [11] Parker MJ, Pryor GA, Anand JK, Lodwick R, Myles JW. A comparison of presenting characteristics of patients with intracapsular and extracapsular proximal femoral fractures. *J R Soc Med* 1992;85:152-5.
- [12] Kempf I, Grosse A, Tagland G, Favreul E. Le clou Gamma dans le traitement à foyer fermé des fractures trochantériennes. *Rev Chir Orthop* 1993;79:30-40.

- [13] Pajarinen J, Lindahl J, Michelsson O, Savolainen V, Hirvensalo E. Pertrochanteric femoral fracture treated with a dynamic hip screw or a proximal femoral nail. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87:76–81.
- [14] Nuber S, Schonweiss T, Ruter A. Stabilisation of unstable trochanteric femoral fractures. Dynamic hip screw (DHS) with trochanteric stabilization plate versus proximal femur nail (PFN). *Unfallchirurg* 2003;106:39–47.
- [15] Gadegone WL, Salphale YS. Proximal femoral nail: an analysis of proximal femoral fractures with an average follow-up of 1 year. *Int Orthop* 2007;31:403–8.