

# TRAITEMENT DES FRACTURES TROCHANTÉRIENNES DU FÉMUR PAR LE CLOU GAMMA (À PROPOS D'UNE SÉRIE DE 92 CAS)

J. P. FORTHOMME, V. COSTENOBLE, P. SOETE, J. DOCQUIER

**Les auteurs traitent actuellement les fractures inter- et sous-trochantériennes du fémur par le clou Gamma. Ce matériel, mis en place par voie percutanée, réalise un montage stable d'emblée et donne une possibilité de compression sans risque de perforation de la tête.**

**Keywords :** intertrochanteric fracture ; treatment ; Gamma nail.

**Mots-clés :** fracture intertrochantérienne ; traitement ; clou Gamma.

---

## INTRODUCTION

La plupart des fractures de l'extrémité supérieure du fémur admises dans le service concerne une population âgée, victime d'accidents domestiques.

Le but du traitement est d'obtenir une verticalisation et une reprise précoce de la marche.

Si pour les fractures cervicales vraies et sous-capitales l'arthroplastie réalise cet objectif, le traitement des fractures inter- et sous-trochantériennes reste insuffisant.

L'évolution technique du traitement des fractures inter-trochantériennes dans le service a été la suivante :

Dans un premier temps, le clou-plaque monobloc a été utilisé, mais grevé d'un pourcentage de complications par pénétration céphalique, rupture et démontage de l'implant.

La vis-plaque qui lui a succédé a permis de supprimer une partie de ces inconvénients, notamment la pénétration céphalique.

Cependant, cette technique impose un abord osseux extensif et majore la perte sanguine.

De plus, bien que le traitement opératoire par fixation interne aille dans le sens d'une mobilisation rapide des patients, il existe toujours un haut taux de complications pour les fractures instables lorsque l'appui est autorisé. Des échecs de fixation sont rapportés dans 10 à 20% des cas pour les fractures trochantériennes (6, 8, 12, 13 et 14).

L'apport dans le traitement des fractures de la technique à foyer fermé, et plus précisément du clou verrouillé (4), nous a conduits à adopter le clou Gamma pour traiter les fractures trochantériennes depuis le mois de juillet 1989.

La technique du clou Gamma reprend le principe de l'enclouage en Y décrit par Küntsher en 1962 (11). Celui-ci insistait déjà sur l'avantage de l'abord percutané favorisant une consolidation plus rapide et sur l'intérêt biomécanique d'une ostéosynthèse intra-médullaire. L'un de nous rapportait déjà les premiers résultats de cette technique en 1971 (7).

Le clou Gamma répond à nos critères de traitement des fractures trochantériennes :

- a) un montage stable d'emblée permettant la mise en charge rapide du patient.
- b) la possibilité de compression soit per-opératoire, soit post-opératoire du foyer de fracture, sans risque de perforation de la tête.
- c) une technique percutanée permettant une consolidation plus rapide avec un minimum de lésions des parties molles.

---

Service d'Orthopédie, Clinique Saint-Joseph, 7000 Mons, Belgique.

Correspondance et tirés à part : J. P. Forthomme.

## MATÉRIEL ET MÉTHODE

### 1. Patients

Il s'agit d'une série de 92 fractures observées chez 90 patients avec un recul minimum de 6 mois et maximum de 28 mois.

La répartition des patients en fonction du sexe montre une prépondérance féminine avec 64 femmes (71%) pour 26 hommes (29%).

L'âge moyen est de 78 ans avec des extrêmes de 30 à 93 ans.

### 2. Types d'accidents

On note 88 accidents domestiques (95%), un accident du travail, deux accidents sportifs et un accident de voie publique.

### 3. Bilan pré-opératoire

Au vu de l'âge moyen des patients, le bilan pré-opératoire évalué en terme d'autonomie du patient est relativement défavorable (tabl. I).

Le risque anesthésique selon la classification ASA (I) est lui aussi relativement défavorable car lié à l'âge (tabl. II).

Le délai moyen entre le moment de la fracture et l'intervention chirurgicale est de 32 heures avec des extrêmes de 2 heures à 5 jours.

### 4. Indications

La répartition des types de fracture a été reprise suivant la classification de Ender (9) (tabl. III). Nous avons inclus dans cette série 5 fractures pathologiques sur métastases : 1 néoplasme de la prostate, 4 néoplasmes mammaires.

### 5. Intervention

La durée moyenne de l'anesthésie a été approximativement de 105 minutes.

Cette durée est cependant relative étant donné que 90% des patients ont été opérés sous rachianesthésie.

La durée opératoire moyenne est de 57 minutes avec des extrêmes de 25 à 150 minutes.

Le patient est opéré en décubitus dorsal et la réduction s'effectue sous traction.

Les manœuvres sont contrôlées à l'amplificateur de brillance et le temps de scopie moyen a été mesuré à 3 minutes par intervention.

Tableau I. — Bilan pré-opératoire (autonomie du patient)

	N. 92	%
- Périmètre de marche illimité, sans cannes	27	29
- Périmètre de marche inférieur à 500 m, sans cannes	35	38
- Patient utilisant 1 canne	9	10
2 cannes	14	15
- Patient grabataire	7	8

Tableau II. — Risque anesthésique (classification ASA)

	N : 90	%
Pas de pathologie particulière	22	25
Pathologie légère	19	21
Pathologie moyenne	31	34
Pathologie grave	18	20

Tableau III. — Indications

Fractures type I, II et III de Ender	: 49	soit 53%
type IV, V et VI de Ender	: 13	soit 14%
type VII et VIII de Ender	: 30	soit 33%

L'angle cervico-diaphysaire est calculé en pré-opératoire après réduction.

Le matériel utilisé a consisté en 71 clous de diamètre de 12 mm et 21 clous de diamètre de 14 mm.

Dans 56 cas, le verrouillage nécessitait 2 vis.

Dans 9 cas, le verrouillage nécessitait 1 vis.

Dans 27 cas, il n'y a pas eu de verrouillage distal.

### 6. Soins post-opératoires

La mise en charge partielle des patients étant une illusion vu l'âge élevé de ceux-ci, une charge complète a été autorisée à partir de la 48<sup>e</sup> heure chez 82%, soit 75 patients, quel que soit le type de fracture opérée.

La durée d'hospitalisation moyenne est de 24 jours. La consolidation moyenne radiologique est atteinte à la 8<sup>e</sup> semaine post-opératoire.

### 7. Complications per-opératoires

Les complications per-opératoires ont été les suivantes :

— 4 cas de fracture diaphysaire

- 1 bris d'alésoir
- 1 bris de mèche.

#### 8. Complications post-opératoires

- 3 fractures diaphysaires
- 3 balayages de vis
- 1 pseudarthrose
- 6 douleurs diaphysaires post-opératoires.

### RÉSULTATS

L'analyse rétrospective de notre série montre qu'au début de notre expérience, un nombre élevé de clous de 14 mm était utilisé.

Le diamètre de 12 mm est presque exclusivement sélectionné actuellement, avec un alésage minimal de 2 mm au-dessus du diamètre du clou au niveau du fémur distal et de 4 mm au niveau de la métaphyse fémorale.

Ce choix résultant de notre expérience est également celui préconisé par Grosse qui utilise le clou de 12 mm dans 90% des fractures (10).

Le clou Gamma ne remplit pas le canal médullaire de la même manière que les clous intra-médullaires classiques de par sa configuration avec un valgus de 10°.

Le canal médullaire doit donc être alésé 2 mm au-dessus du diamètre du clou choisi.

Actuellement, les fractures instables, soit VII et VIII dans la classification de Ender (9), sont verrouillées systématiquement ainsi que les fractures trochantéro-diaphysaires et les fractures instables lors de la réduction.

Le verrouillage de la 2<sup>e</sup> vis distale, parfois difficile, est facilité par le maintien de la douille et du tournevis au niveau de la 1<sup>re</sup> vis de verrouillage distal qui stabilise le viseur externe et évite le risque de fausse route.

Le non verrouillage des fractures stables n'a pas entraîné dans notre série de cals vicieux en rotation externe ni de raccourcissement important.

La perte sanguine a été évaluée à 2 grammes d'hémoglobine par rapport au taux d'hémoglobine mesuré en pré-opératoire, perte moins importante que lors d'une synthèse à foyer ouvert (14).

### COMPLICATIONS PEROPÉRATOIRES

Les fractures diaphysaires sont survenues au début de l'emploi du clou Gamma et toujours sur des clous de 14 mm. L'utilisation de ces clous de haut diamètre impose l'emploi du marteau pour enfoncer le clou. Ce geste est actuellement totalement proscrit par les promoteurs de la technique.

Il est également important de signaler que contrairement au clou intra-médullaire classique, le point d'entrée du clou Gamma est un peu plus latéral par rapport au sommet du grand trochanter étant donné la courbure en valgus de 10° du clou. Un point d'entrée trop interne peut être également la cause de fracture de la corticale externe (fig. 1).

### COMPLICATIONS POST-OPÉRATOIRES

#### — Décès

Ils sont au nombre de 7, soit 8%, survenus entre la 1<sup>re</sup> et la 8<sup>e</sup> semaine.

L'analyse montre que 2 des patients étaient porteurs d'un néoplasme et que 5 autres étaient grabataires à leur admission.

#### — Infection

Nous n'avons à déplorer aucune infection ni superficielle, ni profonde. Une incision courte et un abord percutané favorisent ce faible taux d'infection.

#### — Fractures diaphysaires

Elles sont au nombre de trois dans notre série, survenues au 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> mois post-opératoire et ont nécessité l'ablation du matériel (clou de 14 mm). Elles sont toutes secondaires à un traumatisme et ont été reprises par une autre technique (fig. 2a, 2b). Calvert (2, 3) décrit ces fractures comme secondaires à des fautes techniques lors de l'implantation initiale du clou, par exemple :

— *Problème de verrouillage distal* entraînant une échappée postérieure de la mèche, fragilisant la

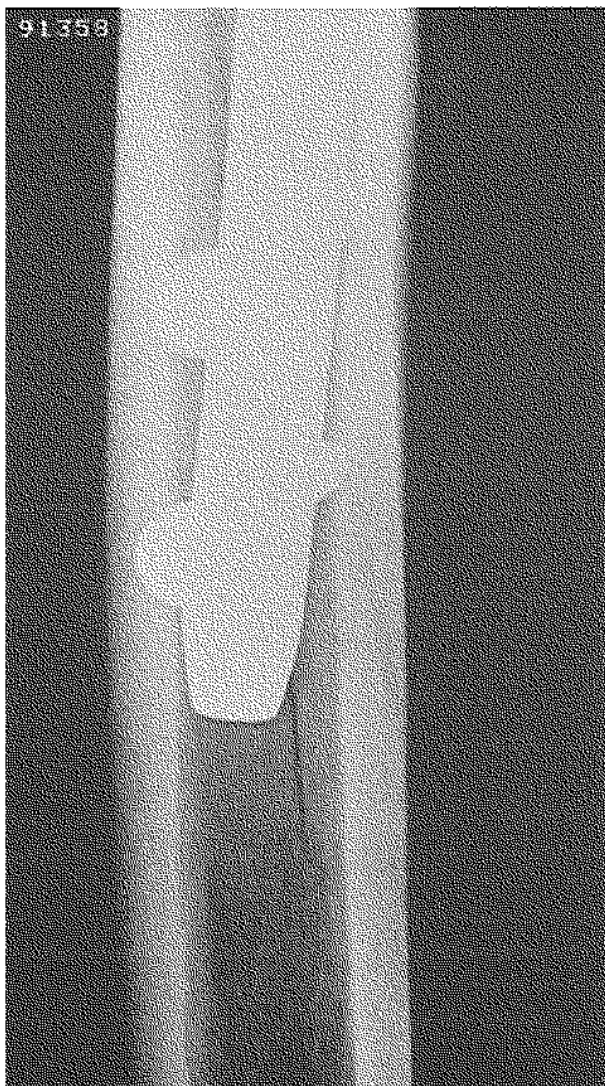


Fig. 1. — Fracture diaphysaire peropératoire.

corticale postérieure du fémur au niveau de l'extrémité distale du clou.

— *Point d'entrée* du clou trop interne ou trop latéral.

— *Trait de fracture* non diagnostiqué en préopératoire et s'étendant au-delà de la longueur du clou.

— *Alésage insuffisant*, c'est-à-dire inférieur à 2 mm au-dessus du diamètre du clou.

— *Utilisation intempestive* du marteau pour l'implantation du clou.

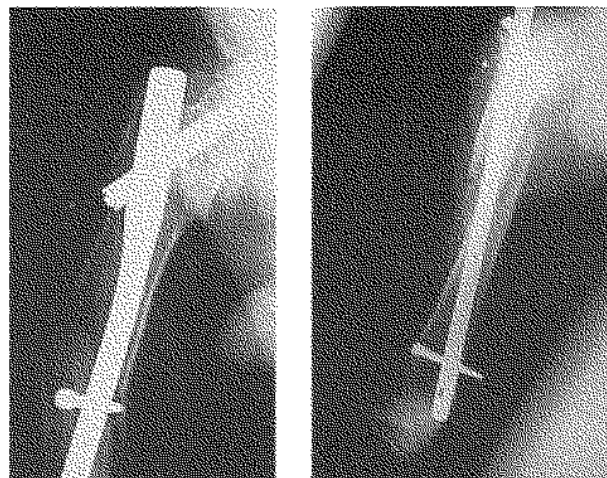


Fig. 2a

Fig. 2b

Fig. 2a. — Fracture diaphysaire post-opératoire (2<sup>e</sup> mois).

Fig. 2b. — Reprise par clou verrouillé G. K. (fracture pertrochantérienne consolidée).

#### — Balayage de vis

Trois balayages de vis dans la tête ont été constatés ; un la 1<sup>re</sup> semaine, un à la 3<sup>e</sup> semaine, un au 3<sup>e</sup> mois.

Un cas a été repris par prothèse totale de hanche, un cas a été repris par lame-plaque, un cas a été repris par clou Gamma avec apport de greffons.

Les complications de balayage sont toutes imputées à des fautes techniques puisque l'analyse des radiographies montre que les vis sont *d'emblée mal positionnées* en position supérieure sur le cliché de face et postérieure sur le cliché de profil.

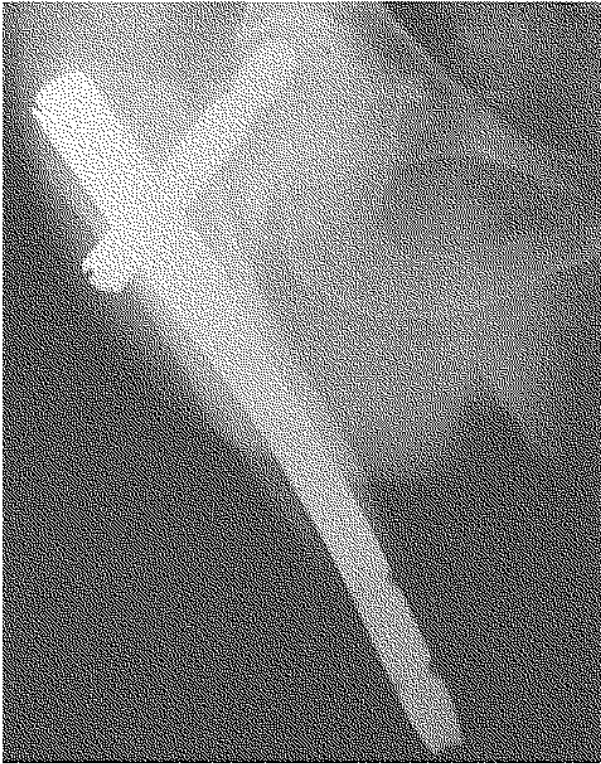
Idéalement, la vis cervicale doit être placée dans le quadrant central ou inférieur du col et de la tête fémorale.

L'extrémité distale de la vis doit se situer à environ 0,5 à 1 cm de l'articulation coxo-fémorale.

Cette position optimale permet de supprimer tout risque de migration de la vis et toute possibilité de balayage à travers un os ostéoporotique (fig. 3).

#### — Pseudarthrose

Une pseudarthrose a été observée chez un patient présentant une fracture de type Ender VII avec extension diaphysaire. Cette pseudarthrose



*Fig. 3.* — Balayage de vis à une semaine.

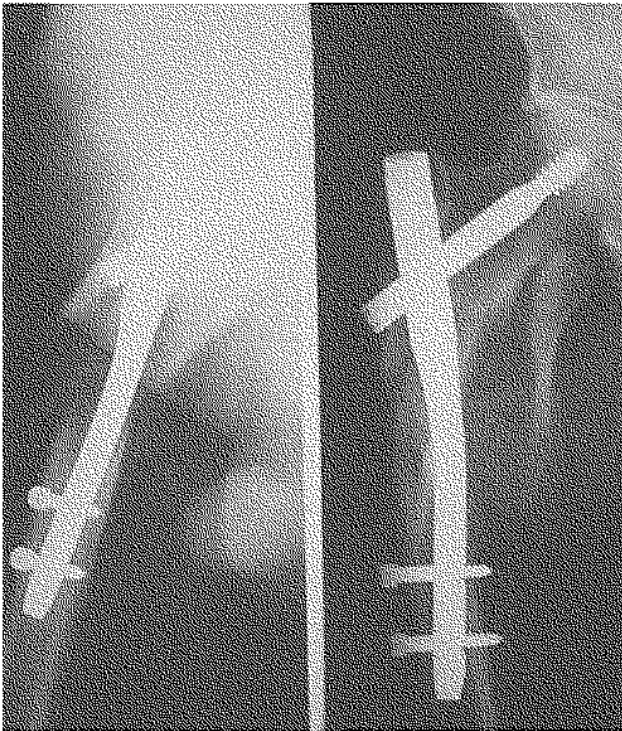
est secondaire à une ostéosynthèse insuffisante liée à l'utilisation d'un clou de longueur classique. Le patient a été réopéré par clou Gamma long avec un bon résultat (fig. 4a, 4b).

#### — Douleurs diaphysaires

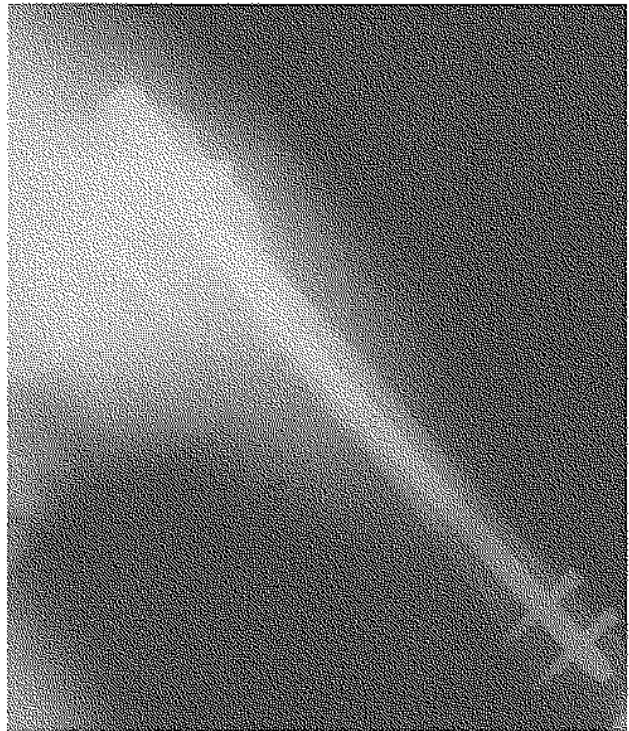
Chez 6 patients, soit 7% de la série, on retrouve des douleurs diaphysaires à 3 mois et à 6 mois.

L'analyse du matériel mis en place chez ces patients est la suivante :

- 2 clous de diamètre 12, angle cervico-diaphysaire de  $140^\circ$ , verrouillage avec 2 vis.
- 1 clou de diamètre 14, angle cervico-diaphysaire de  $135^\circ$ , verrouillage avec 2 vis.
- 1 clou de diamètre 14, angle cervico-diaphysaire de  $140^\circ$ , verrouillage avec 2 vis.
- 1 clou de diamètre 14, angle cervico-diaphysaire de  $140^\circ$ , pas de verrouillage.
- 1 clou de diamètre 12, angle cervico-diaphysaire de  $130^\circ$ , verrouillage avec 2 vis.



*Fig. 4a.* — Pseudarthrose à 6 mois.



*Fig. 4b.* — Reprise par clou Gamma long.

On peut remarquer que la majorité de ces douleurs survient avec des clous verrouillés distalement par 2 vis et pour des angles cervico-diaphysaires de plus de  $130^\circ$ .

La mise au point de ces douleurs en scintigraphie permet de mettre en évidence une importante fixation de l'extrémité distale du clou, traduisant les contraintes majeures à ce niveau (fig. 5).

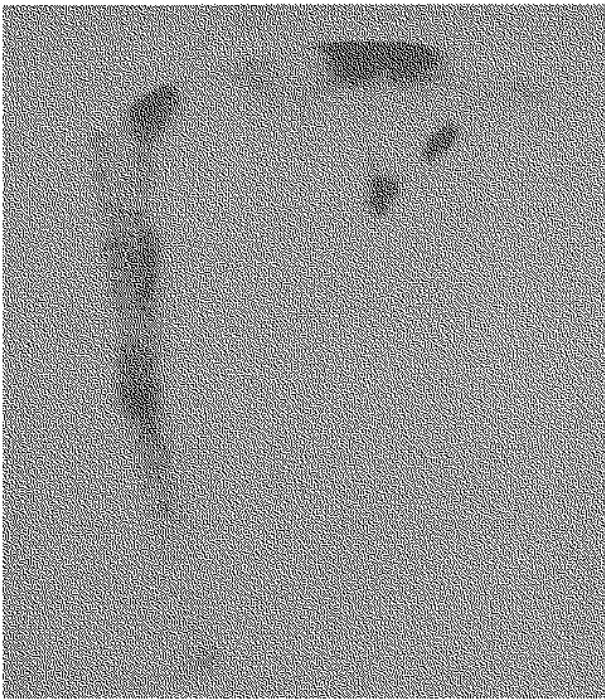


Fig. 5. — Scintigraphie montrant une fixation à l'extrémité distale du clou.

Il semblerait donc exister une majoration des contraintes distales avec des angulations supérieures à  $130^\circ$ .

### BIOMÉCANIQUE

La synthèse des fractures pertrochantériennes avec un matériel intra-médullaire comme le clou Gamma possède certains avantages bio-mécaniques.

Le moment de force est diminué par diminution du bras de levier au niveau du col fémoral. Le dessin du clou Gamma est donc mécaniquement très proche des lignes de contrainte de l'extrémité supérieure du fémur, réduisant considérablement

les forces de flexion au profit des forces de compression au niveau du foyer de fracture, à la fois en se rapprochant de l'axe P et en créant un moment antagoniste B contraire à la flexion. Ces faits sont donc favorables à la reprise d'un appui précoce après l'ostéosynthèse (7) (fig. 6).

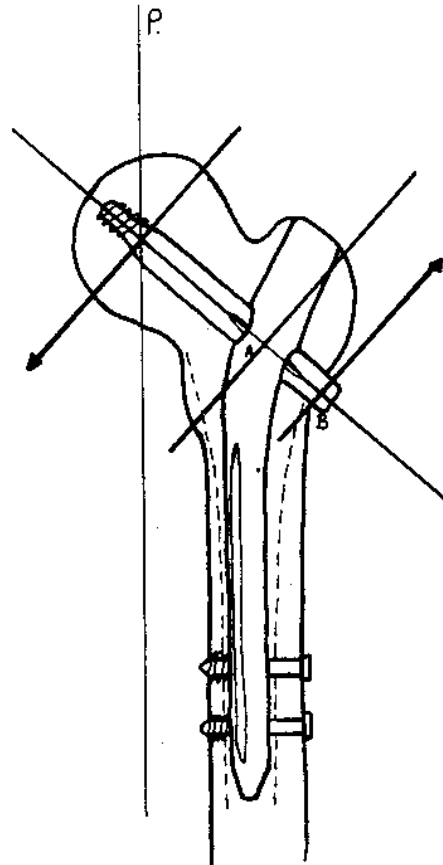


Fig. 6. — Le point B crée un moment antagoniste au mouvement de flexion.

Le clou Gamma permet en outre une possibilité de glissement de la vis cervicale et donc une meilleure impaction du foyer de fracture.

Notre tendance actuelle va donc à l'utilisation de clous de diamètre plus petit (12 mm) et d'angle cervico-diaphysaire inférieure ou égal à  $130^\circ$ .

### CONCLUSIONS

L'analyse de cette série nous permet de conclure que cette technique a permis d'obtenir chez 80% des patients une verticalisation dès la 48<sup>e</sup> heure

post-opératoire, avec une reprise de la marche en charge complète (5, 15).

Ce système garantit un montage dynamique stable à foyer fermé.

Une technique rigoureuse permettra d'éviter les complications per- et post-opératoires immédiates.

On ne peut que souhaiter l'extension du clou Gamma long qui permettra de régler le difficile problème des fractures pertrochantéro-diaphysaires instables (fig. 7a, 7b).

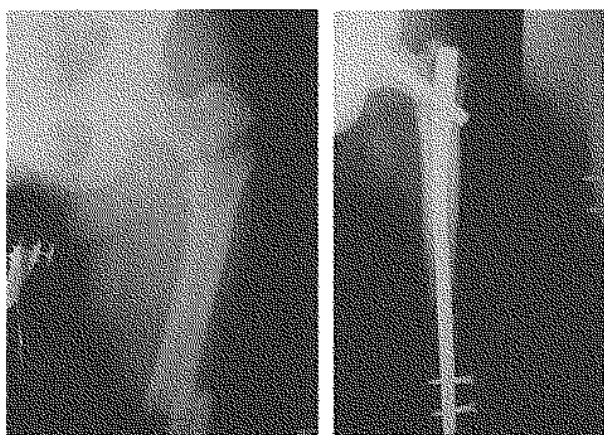


Fig. 7a

Fig. 7b

Fig. 7a. — Fracture trochantérienne et fracture diaphysaire chez un patient de 35 ans.

Fig. 7b. — Ostéosynthèse par clou Gamma long (32 cm).

Reste le problème des douleurs diaphysaires d'étiologie encore mal définie et survenues dans 10% des cas opérés.

## BIBLIOGRAPHIE

1. ASA (1963): American Society of Anesthesiologists. New classification of physical status. *Anesthesiology*, 1963, 23, 111.
2. Bridle S. H., Patel A. D., Bircher M., Calvert P. T. Fixation of intertrochanteric fractures of the femur. *J. Bone Joint Surg.*, 1991, 73-B, 330-334.
3. Calvert P. T. Use of the gamma nail for fixation of proximal femoral fractures. *Seminars in orthopaedics*, 1990, 5, 101-106.
4. Christie J., Court-Brown C., Simpson M., Porter B. B., Checketts B. B. Intramedullary locking nails in the management of femoral shaft fractures. *J. Bone Joint Surg.*, 1990, 72-B, 26-31.
5. Davis J., Harris M. B., Duval M., d'Ambrosia R. Trochanteric fractures treated with the gamma nail: technique and report of early results. *Orthop.*, 1991, 14.
6. Davis T. R. C., Sher J. L., Horsman A., Simpson M., Porter B. B., Checketts R. G. Intertrochanteric femoral fractures, mechanical failure after internal fixation. *J. Bone Joint Surg.*, 1990, 72-B, 26-31.
7. Docquier J. C. L'enclouage en Y des fractures trochantériennes (Biomécanique et résultats à propos de 23 cas). *Acta Orthop. Belg.*, 1971, 37, 247-261.
8. Dorr L. D. Treatment of hip fractures in elderly and senile patients. *Orthop. Clin. North Am.*, 1981, 12, 153-163.
9. Ender. Classification des fractures trochantériennes (encyclopédie méd. chir. Techniques chirurgicales, Orthopédie 44620, 4.8.06).
10. Kempf I., Grosse A., Taglang G. Le clou Gamma, Cahier d'enseignement de la SOFCOT (enclouage centro-médullaire), Tome 39.
11. Kuntsher G. Praxis des Marknagelung. Schattauer, Stuttgart, 1962.
12. Laros G. S., Moore J. F. Complications of fixation in intertrochanteric fractures. *Clin. Orthop.*, 1974, 101, 110-119.
13. Simpson A. H. R. W., Varty K., Dodd C. A. F. Sliding hip screws modes of failure. *Injury*, 1989, 20, 227-231.
14. Trafton P. G. Subtrochanteric-intertrochanteric femoral fractures. *Orthop. Clin. North Am.*, 1987, 18, 59-71.
15. Williams J. J., Peter Z. Crohn. *Pittsburgh Orthop. J.*, 1991, 1, 20-22.

## SAMENVATTING

J. P. FORTHOMME, V. COSTENOBLE, P. SOETE en J. DOCQUIER. *Behandeling van pertrochantere femurfraktuur met Gamma-pen.*

De auteurs behandelen thans de inter- en subtrochantere fracturen met een Gamma-pen.

Dit materiaal kan percutaan geplaatst worden, geeft meteen een goede stabiliteit, al dan niet met per- en postoperatieve compressie, zonder risico voor perforatie van de kop.

De auteurs rapporteren de resultaten en de complicaties bij een serie van 92 geopereerde gevallen, onderzocht tussen 6 maanden en 28 maanden postoperatief. Bij 95% was de gemiddelde leeftijd 78 en de oorzaak van de fractuur een privé-ongeval.

De operatieve techniek moet onberispelijk zijn om de per- en postoperatieve complicaties te voorkomen.

Postoperatief wordt volledige steunname toegelaten na 48 u. bij 82% van de patiënten, welke het type van de fractuur ook moge zijn. De consolidatie wordt op de 8ste postoperatieve week bereikt.

De vroegtijdige mobilisatie en de staande houding verminderen opmerkelijk de algemene complicaties die gebruikelijk zijn bij deze fracturen.

De auteurs ontleden de per- en post-operatieve complicaties.

Zes per-operatieve complicaties werden gezien, o.m. 4 diafysaire fracturen, één braak van een boor, één braak van een frees, te wijten aan technische fouten.

Er werden 13 post-operatieve complicaties gezien: 3 diafysaire fracturen, 3 verplaatsingen van de schroef, één pseudarthrose en 6 gevallen van diafysaire pijn.

N.a.v. deze studie hebben de auteurs genoteerd dat de diafysaire pijn vooral ontstaat wanneer de cervico-diafysaire hoek groter dan  $135^\circ$  is.

### SUMMARY

*J. P. FORTHOMME, V. COSTENOBLE, P. SOETE and J. DOCQUIER. Treatment of intertrochanteric fractures by the Gamma nail.*

The authors treat inter- and subtrochanteric fractures with the Gamma nail. This device, which can be placed

through the skin, immediately gives a stable internal fixation and offers possibilities of compression during and after surgery without any risk of head perforation.

The authors discuss the results and complications of 92 operated cases reassessed after a delay of 6 to 28 months. The average age was 78 years, and 95% of the patients had been injured in home accidents. The surgical technique must be strict. Weight-bearing is complete 48 hours postoperatively, whatever the type of fracture, in 82% of the patients. Early standing postoperatively has allowed a definitive reduction in the general complications which are otherwise frequent in this type of fracture. The authors analyze the various complications they experienced during and after the surgery. Six complications during surgery have been noted and result from technical errors. These include 4 diaphyseal fractures, one case of reamer breakage and one case of drill breakage.

Thirteen complications occurred after surgery: 3 diaphyseal fractures, 3 loose screws, one pseudarthrosis and 6 painful diaphyses. The authors also noted that painful diaphysis occurs when the cervical diaphysis angle of the nail is greater than  $130^\circ$ .