

OSTÉOSYNTHÈSE DES FRACTURES DE LA RÉGION TROCHANTÉRIENNE PAR CLOU GAMMA, À PROPOS DE 76 CAS REVUS

A. ARNAOUT, B. BEYA, J. DELPLACE, D. VIAL, P. LECESTRE*

Les auteurs présentent une série de 76 cas de fractures de la région trochantérienne traitée par clou Gamma, ayant un recul minimum de 6 mois et un suivi clinique et radiologique.

L'âge moyen est de 74 ans et il existe comme classiquement une nette majorité de femmes dont les fractures sont, en règle, survenues après une simple chute.

Les fractures instables représentent 53% des cas avec une majorité de lésions sous-trochantériennes. Malgré cela, l'appui a été repris précocement dans 83% des cas.

Les complications mécaniques de cette nouvelle technique sont détaillées et comparées à celles des autres méthodes d'ostéosynthèse les plus utilisées, clou de Ender et vis-plaque à compression.

Le clou Gamma montre sa supériorité incontestable par rapport aux clous de Ender et certains avantages sur la DHS, THS, notamment en ce qui concerne les délais de mise en charge et les taux d'infection. Ce matériel apparaît en outre le plus adapté au traitement des fractures sous-trochantériennes.

Keywords : trochanteric fractures ; internal fixation ; Gamma nail.

Mots-clés : fractures trochantériennes ; ostéosynthèse ; clou Gamma.

INTRODUCTION

Les fractures de la région trochantérienne sont de plus en plus fréquentes. Elles constituent un des plus importants recrutements d'un service de traumatologie (2). Jusqu'à un passé récent, nous traitions ces fractures essentiellement par la mé-

thode de Ender, qui respecte le foyer fermé et le principe du tuteur interne. Mais nous avons été déçus, comme d'autres auteurs, par le pourcentage élevé des complications mécaniques (6, 9, 18). Le clou Gamma qui respecte les mêmes principes et donne en plus un montage stable, nous a semblé plus intéressant. Le but de ce travail est de juger objectivement des résultats obtenus par cette méthode, d'en apprécier les difficultés de réalisation et les inconvénients par rapport aux autres types d'ostéosynthèse.

HISTORIQUE

L'inventeur du système centro-médullaire est incontestablement l'allemand Küntcher qui dès 1940 a introduit et amélioré celui-ci pour le traitement des fractures du fémur et du tibia. Il met au point en 1964 le clou en «Y» (Ypsilon Nagel) pour traiter les fractures de la région trochantérienne (4). Cette technique est tombée dans l'oubli car le montage donnait beaucoup de déboires : matériel insuffisamment solide et technique de réalisation difficile.

En raison de leur expérience dans l'utilisation du clou verrouillé pour le traitement des fractures du fémur, les chirurgiens strasbourgeois eurent l'idée d'utiliser ce système mais de l'inverser afin de mettre en place une vis trans-cervicale pour

* Service de Chirurgie orthopédique, Hôpital St Louis, rue du Docteur Schweitzer, 17019 La Rochelle, France.

Correspondance et tirés à part : P. Lecestre.

stabiliser les fractures de la région trochantérienne. Ce montage a également été abandonné en raison des ruptures de la vis cervicale qui était rigide et de petit diamètre.

En 1981, Grosse et son équipe eurent l'idée du clou Gamma qui reprenait le concept du clou en «Y» de Küntcher, en lui apportant les améliorations du verrouillage inférieur. Ces premiers clous étaient rectilignes et leur introduction imposait une trépanation interne du sommet du grand trochanter, source de complications (2). Le clou Gamma actuel est courbe, il s'adapte mieux à l'architecture de l'extrémité supérieure du fémur et sa mise en place en est nettement facilitée.

MODALITÉS OPÉRATOIRES

Notre technique ne diffère de celle préconisée par les promoteurs de la méthode (3) que sur quelques points. Le blessé est installé en décubitus dorsal sur table orthopédique, le membre inférieur atteint est en adduction afin de dégager le sommet du grand trochanter, la traction étant assurée par un chausson. L'intervention se déroulant à foyer fermé, il est nécessaire d'utiliser 1 ou 2 amplificateurs de brillance.

La voie d'abord est courte, centrée sur le sommet du trochanter. Après trépanation de celui-ci on met en place un guide d'alésage. Celui-ci est réalisé systématiquement jusqu'à 2 mm au dessus de la taille du clou choisi : il est même poussé jusqu'au diamètre 17 dans la région trochantérienne. Ces précautions permettent d'introduire sans forcer, à la main, le clou Gamma et d'éviter ainsi tout refend diaphysaire ou aggravation du foyer de fracture (3).

Grâce au cadre de visée, on procède ensuite à la mise en place d'une broche guide au travers du col et de la tête et nous la fichons volontiers dans le cotyle pour éviter son recul lors du retrait de la tarière. Après passage des tarières, la vis cervicale est mise en place. Sa longueur doit être adaptée afin que son extrémité distale reste à moins de 10 mm de l'interligne. Afin de solidariser la vis cervico-céphalique et le clou centro-médullaire, on introduit alors la vis de blocage que nous préférons serrer à fond afin de rendre le montage le plus stable possible (fig. 1). De la même façon,

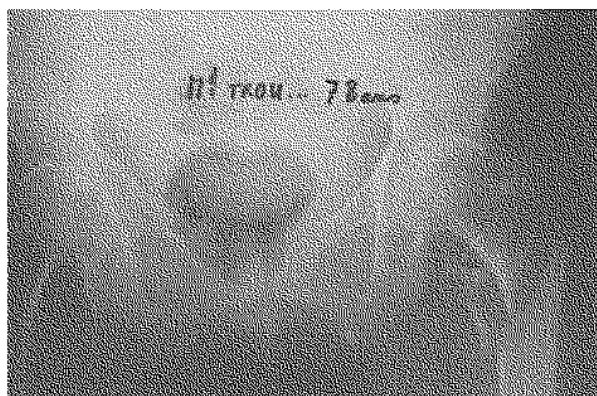


Fig. 1a. — Femme de 78 ans, active. Fracture type Ender III.



Fig. 1b. — Ostéosynthèse par clou Gamma avec montage statique. Appui précoce. Très bon résultat.

nous procédons ensuite au verrouillage distal à l'aide du cadre de visée monté sur le clou lui-même. Ce blocage inférieur du clou est parfois techniquement difficile à réaliser et nous pensons qu'il ne faut pas s'acharner à l'obtenir afin d'éviter des perforations corticales itératives, sources de complications post-opératoires (fig. 3).

Les diamètres des clous employés se répartissent de la façon suivante : 45 diamètre 12, 24 diamètre 14 et seulement 7 diamètre 16. Nous utilisons

de plus en plus les clous de diamètre 12 afin de diminuer le temps d'alésage et surtout le risque de conflit avec la corticale antéro-externe. Nous avons en effet noté au début de notre expérience quelques cas de fissure diaphysaire après utilisation de clous de gros calibre.

En ce qui concerne l'angle cervico-diaphysaire, nous n'avons utilisé que des clous à 130° (44 cas) et 135° (32 cas). Néanmoins, lorsqu'il existe une coxa vara pré-opératoire, les clous avec une angulation de 125° sont certainement utiles.

La compression du foyer, aisément réalisable à l'aide du matériel ancillaire, n'a été utilisée que 3 fois dans notre expérience. Un de ces cas s'est traduit d'ailleurs par un arrachement de la vis cervicale, imposant son repositionnement, heureusement sans conséquence. Notre tendance est de limiter la mise en compression du foyer. Elle nous semble en effet sans intérêt dans les fractures sous-trochantériennes ; pour les fractures pertrochantériennes, nous préférons rechercher par les manœuvres externes une réduction la plus anatomique possible. Chez les sujets âgés, même en cas d'insuffisance de réduction, le risque d'une défaillance osseuse et donc mécanique par la suite, est plus élevé dans le sens de la traction, que dans le sens de la compression (mise en charge) ; Le clou Gamma est en effet particulièrement robuste et capable d'assumer une grande partie des contraintes. Il faut ainsi noter que dans notre expérience, comme dans celle des autres auteurs, aucune rupture de la vis cervicale ne s'est produite. Finalement actuellement nous ne pratiquons de compression qu'exceptionnellement chez des sujets jeunes présentant des fractures basicervicales.

Le verrouillage inférieur permettant d'obtenir un montage parfaitement statique a été effectué dans 67 cas (88%). En effet, nous ne concevons de laisser un montage dynamique qu'en présence de fractures stables type Ender I (fig. 2).

Le centrage de la vis cervico-céphalique (tabl. I) a été retrouvé dans 47 cas parfaitement positionné tant sur la face que le profil. Dans 8 cas la vis est centrée de profil, mais au dessous de l'axe du col sur la face. Nous pensons, comme les promoteurs de la méthode (3) que cet ancrage de la vis cervico-céphalique est mécaniquement fiable. Nous

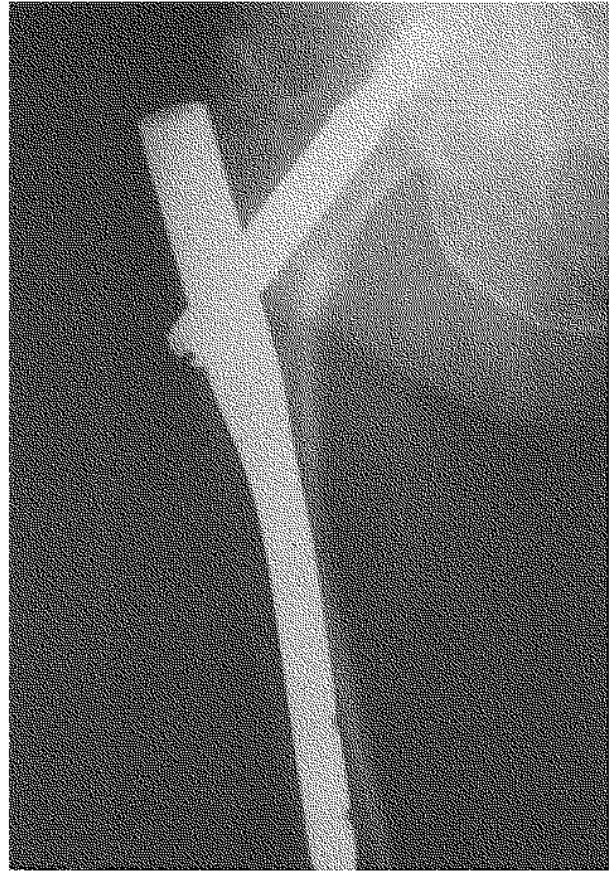
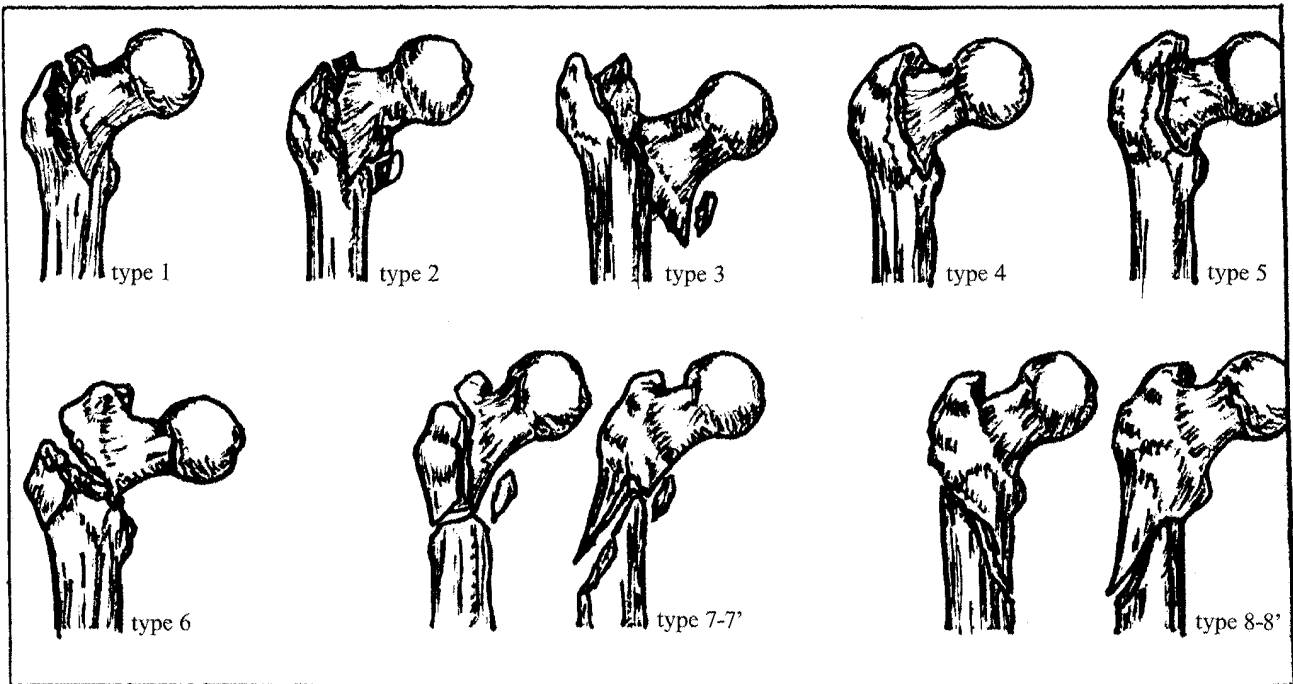


Fig. 2. — Fracture stable type Ender I autorisant la réalisation d'un montage dynamique.

Tableau I. — Centrage de la vis cervico-céphalique

postérieur 1	milieu 65	antérieur 10	profil face
	10	6	supérieur 16 cas
	47	4	milieu 51 cas
1	8		inférieur 9 cas

Tableau II. — Classification de Ender ds fractures de la région trochantérienne



obtenons alors un taux de 72,5% de bons positionnements de la vis cervico-céphalique. Aucun balayage n'a été retrouvé dans ces cas ; par contre les autres positionnements font courir le risque d'une telle complication (2 cas sur 20).

MATÉRIEL D'ÉTUDE

Notre expérience du clou Gamma au Centre Hospitalier de La Rochelle a débuté progressivement à partir de juillet 1989. À l'heure actuelle plus de 150 implantations ont été réalisées. Nous n'avons retenu pour cette étude que les patients ayant au moins 6 mois de recul et un suivi clinique et radiologique. Ce travail rétrospectif nous a permis d'analyser 76 observations.

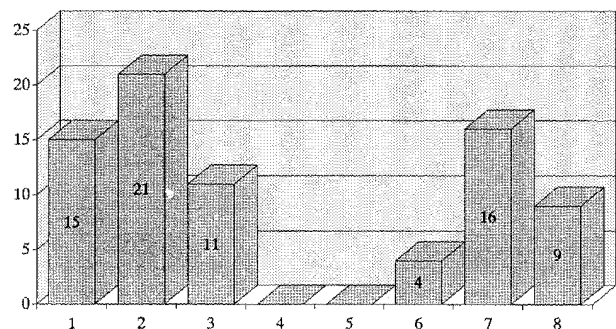
L'âge des patients se répartit entre 32 et 96 ans, avec une moyenne de 74 ans. Les hommes sont un peu plus jeunes (65,5 ans) que les femmes (77 ans). Il existe une nette prédominance féminine avec 55 femmes (72%). Il n'y a pas de différence significative entre les côtés opérés avec 52,6% de lésions siégeant du côté droit. La cause principale de la fracture reste la simple chute de sa hauteur : 67 cas (88%) ; 8 accidents de la voie publique et 3 chutes d'un lieu élevé ne représentent que 12% de fractures relevant d'un traumatisme violent. Les lésions associées sont donc rares et n'ont été retrouvées

que dans 10,5% des cas. Elles intéressent le plus souvent un membre supérieur.

Toutes ces données correspondent à celles retrouvées dans les autres séries de fracture de la région trochantérienne et ce quel que soit le matériel utilisé (1, 8, 17). Notons seulement que dans le choix de notre ostéosynthèse nous n'avons tenu compte comme critère de sélection ni de l'âge ni du sexe du blessé.

Nous avons réparti les lésions rencontrées selon la classification de Ender (tabl. II). Les fractures Ender I et II représentent 47% de fractures stables. Les autres formes de fractures instables sont donc majoritaires avec notamment un fort pourcentage de lésions sous trochantériennes, 25 cas, soit 38% (tabl. III).

Tableau III. — 76 clous Gamma Répartition des fractures selon la classification de Ender



Le bilan de l'état fonctionnel pré-opératoire a été bien souvent difficile à apprécier chez ces patients âgés, volontiers porteurs de tares et d'un handicap fonctionnel. Nous avons volontairement laissé de côté la classification PMA pour faire entrer les blessés dans une catégorie fonctionnelle allant des très actifs aux grabataires. Compte tenu de cette classification, nous avons traité : 10 très actifs (tous âgés de moins de 65 ans), 40 actifs, 24 semi-valides et 2 grabataires. Les indications dans ces 2 cas n'ont été portées que devant un élément douloureux majeur.

Malgré l'existence de plus de 50% de fractures instables et d'un âge moyen avancé de 74 ans, 63 blessés ont été levés et mis en *appui précoce* (83%) (tabl. IV). La mise au fauteuil s'est effectuée dans ces cas dès le lendemain de l'intervention. La réadaptation à la marche a débuté dès le 3^e jour avec un appui total autorisé. Nous n'avons jamais, comme pour certains montages par clous de Ender, limité l'importance de cet appui.

La marche s'est effectuée au début à l'aide d'un déambulateur, jusqu'au 7^e jour environ ; puis les cannes béquilles ont pu être utilisées. En règle ces blessés ont été adressés à un centre de rééducation où progressivement, entre la 3^e et la 6^e semaine, une canne a été abandonnée. Les patients, au sortir du centre vers le 45^e jour post-opératoire, étaient tous autonomes, utilisant parfois encore une canne en raison de leur âge avancé et des tares pré-existantes.

L'appui différé n'a été indiqué que chez des patients particulièrement obèses et devant certaines fractures très instables de type Ender VII et VIII soit 6,4% de notre série. Aucun de ces blessés n'a été mis en traction ni même en suspension. Tous ont été levés et mis au fauteuil en post-opératoire. L'appui n'a été différé que

jusqu'au 21^e jour et repris par la suite de façon progressive, soulagé par l'utilisation d'un déambulateur ou de 2 cannes béquilles. Il ne fut totalement autorisé dans ces cas particuliers qu'à partir du 90^e jour (tabl. IV).

Notre pourcentage d'appui précoce et franc de plus de 80% est tout à fait comparable à celui des autres séries de clou Gamma, mais notablement supérieur au pourcentage obtenu par le technique de Ender (68%). Il semble même devancer les résultats obtenus avec les vis à compression type DHS, THS (70 à 75% toutes lésions confondues) (1, 5, 15).

LES COMPLICATIONS

Les complications générales ont été assez fréquentes puisque nous relevons une phlébite cliniquement déclarée, une poussée d'insuffisance rénale aigue chez une patiente porteuse d'une néphropathie chronique et 5 décompensations cardio-respiratoires chez des malades âgés et fatigués. Surtout, nous relevons 6 décès avant le 3^e mois (8%), chiffre tout à fait comparable à celui des autres séries de clou Gamma (2, 7, 13).

Les complications locales ont par contre été exceptionnelles. Nous ne relevons notamment *aucun sepsis* ; nous ne déplorons que 3 hématomes superficiels et banaux qui n'ont pas nécessité de reprise.

Les complications mécaniques sont certainement les plus intéressantes à étudier. Elles peuvent être la conséquence d'une mauvaise technique, d'une structure osseuse défaillante ou d'un défaut du matériel utilisé. Certaines de ces complications

Tableau IV. — 76 cas de clou Gamma
Répartition de la mise en charge

APPUI	%	J+1 → 3	J+4 → 7	J+8 → 21	J+22 → 45	J+46 → 90
		HOSPITALISATION			CENTRE DE REED.	DOMICILE
Précoce	83%	Fauteuil	Déambulateur	Cannes	1 canne	1 ou sans canne
Différé	6,40%	Fauteuil + rééducation sans appui			Déambulateur ou 2 cannes	1 ou 2 cannes
Grabataire	2,60%	Fauteuil + rééducation				
Décès	8%					

n'ont pas entraîné de séquelle sur le plan fonctionnel ; d'autres au contraire ont eu des conséquences plus graves et ont même pu imposer une reprise chirurgicale.

Glissement de la vis cervicale et impaction du foyer : nous avons volontairement voulu minimiser au maximum ce type de complications post-opératoires lors de la mise en charge précoce. Pour cela nous avons toujours cherché à serrer au maximum l'écrou de blocage entre la vis cervicale et le clou. Contrairement au principe des vis à compression (DHS, THS), nous ne devrions observer que de faibles glissements. Compte tenu des difficultés d'analyse comparative des différentes radiographies, nous n'avons pris en compte que les glissements égaux ou supérieurs à 5 mm. Nous en relevons 6 cas, allant de 5 à 20 mm avec une moyenne de 9 mm. Notre blocage de la vis cervicale n'a donc été pris en défaut que dans de rares cas avec une impaction du foyer modérée et une saillie de la vis sous la peau toujours tolérable. Le recul de la vis cervicale des montages à compressions type DHS est bien plus important et B. Vasse le situe aux alentours de 15 mm dans son travail (19). À nos yeux, il traduit une trop forte instabilité temporaire du foyer de fracture qui peut être source de douleurs lors de la mise en charge précoce de ces patients.

Trois cas de balayage de la vis cervico-céphalique ont été observés dont 2 associés à une véritable perforation céphalique. Ces balayages se sont toujours accompagnés d'une varisation du foyer de fracture. Deux cas sont dus sans conteste à une *faute technique* avec mise en place d'une vis trop haute et trop courte. Pour le 3^e cas, la vis était parfaitement centrée et de bonne longueur, mais il existait une authentique pseudarthrose avec nécrose céphalique.

Deux cas de fracture diaphysaire doivent être rapportés. Cette complication est survenue après des *difficultés de verrouillage*, en post-opératoire précoce et sans traumatisme notable. La fracture siègeait en bout du clou, au niveau de perforations corticales itératives. L'un de ces cas a été repris par clous de Ender avec un mauvais résultat. L'autre a bénéficié d'un enclouage par Gamma long avec un très bon résultat (fig. 3). L'aggravation du foyer de fracture en per-opératoire a été obser-

vée dans 2 cas, liée à une erreur technique avec pénétration trop externe du clou. Dans un cas, cette complication n'a pas eu de conséquence ; mais dans l'autre cas le montage a été jugé suffisamment instable pour imposer une reprise précoce (justifiée ?) par une vis-plaque de Judet.

Au total l'ensemble de ces complications mécaniques a conduit à 4 reprises (5%) : 3 pour des fractures iatrogènes (2 fautes de verrouillage et 1 aggravation du foyer), 1 pour démontage dans un cas complexe, associant balayage et pseudarthrose.

LES RÉSULTATS

A. Résultats radiologiques

Nous ne dénombrons que 3 calcs vicieux, tous en varus. Ils font tous suite à un balayage de la vis cervicale ; un de ces cas s'associe à une rétroversion du col, un autre à une rotation externe fixée. Contrairement à notre attente, nous déplorons 2 pseudarthroses. L'une est certaine, associée à un balayage de la vis cervicale et a fait l'objet d'une reprise. L'autre n'est qu'un constat radiologique sans traduction clinique alors que le recul est de plus de 16 mois. Un contexte psychiatrique majeur nous a fait surseoir à toute indication de reprise.

Au total, sur le plan radiologique, nous ne dénombrons que 5 mauvais résultats, soit à peine plus de 6%.

B. Résultats fonctionnels

Nous avons cherché à savoir si nos patients avaient pu réintégrer l'une des 4 catégories dans lesquelles nous les avons classés initialement : très actifs, actifs, semi-valides ou grabataires, la récupération de l'état antérieur nous semblant chez ces personnes âgées le but fondamental du traitement. Même en l'absence de douleur ou d'enraidissement, la chute d'une catégorie fonctionnelle nous a fait considérer le résultat comme passable.

Compte tenu de ces critères, nous retrouvons 66 bons et très bons résultats, soit 87%, 4 cas de résultats passables et 6 mauvais résultats. Quatre de ces 6 cas sont directement liés à une faute technique initiale.

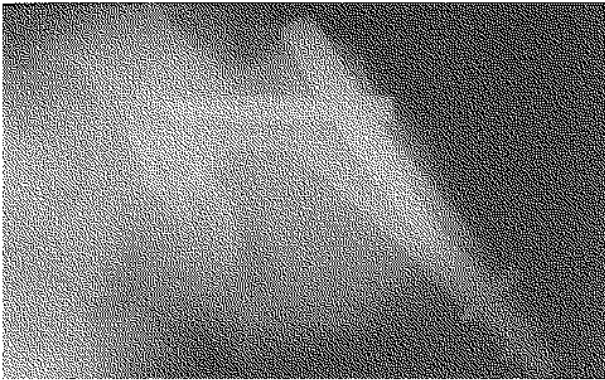


Fig. 3a. — Homme de 43 ans. AVP. Fracture instable type Ender VIII. Clou Gamma statique.

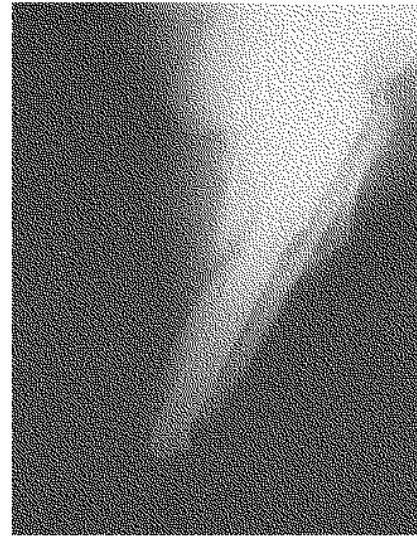


Fig. 3c. — Fracture diaphysaire en post-opératoire, en l'absence de traumatisme.

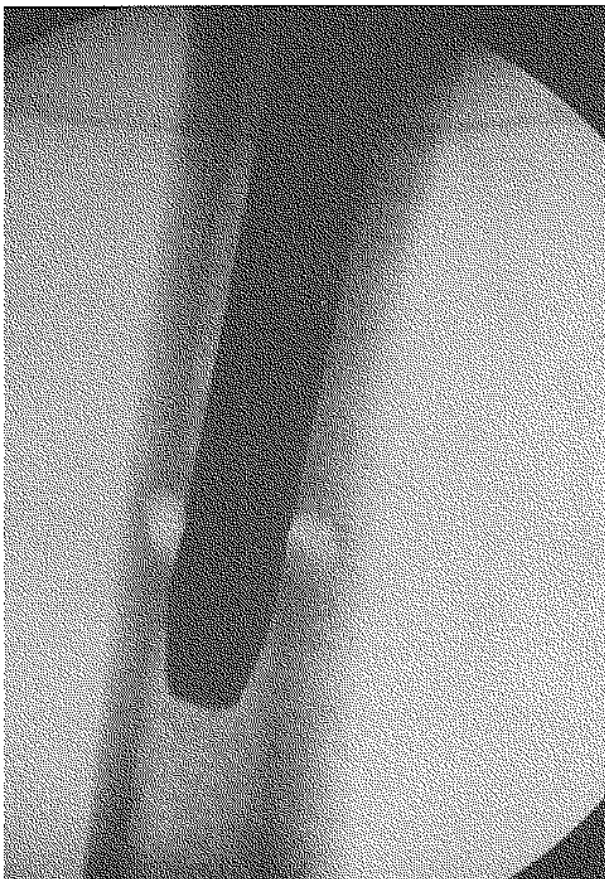


Fig. 3b. — Cliché per-opératoire de profil ; fragilisation des corticales lors des difficultés de verrouillage inférieur.



Fig. 3d. — Reprise par clou Gamma long avec un bon résultat final.

DISCUSSION

Afin de juger de la qualité de nos résultats, il nous a semblé important de les comparer tout d'abord avec ceux des autres séries de clous Gamma puis à ceux des autres méthodes thérapeutiques, notamment l'enclouage de Ender et les vis à compression (DHS, THS), méthodes les plus utilisées à l'heure actuelle.

A. Comparaison avec les autres séries de clou Gamma

Comme nous l'avons vu, les données générales de notre série se retrouvent dans les autres séries de clou Gamma. Ce qui nous semble le plus à mettre en exergue est l'importance du pourcentage de fractures instables, représentant plus de la moitié des cas. Notre taux de mortalité est à peu près comparable puisqu'il oscille en fonction des séries entre 8 et 13%. Surtout sur le plan local, nous n'avons comme les autres auteurs *aucun sepsis* profond à déplorer, apanage du foyer fermé.

En ce qui concerne les pseudarthroses, les séries françaises de clou Gamma n'en font pas état (2, 7, 13). Nous en dénombrons 2 cas, dont un certain, ayant nécessité une reprise. Mais notons que Leung en rapporte 2 cas également dans sa série de 120 Gamma (10). La pseudarthrose est donc possible, mais elle demeure exceptionnelle.

Les complications mécaniques, notamment à type de balayage du col et de cal vicieux résiduel se retrouvent dans toutes les séries, avec un pourcentage voisin de 7,5%. Les difficultés de centrage de la vis cervicale et l'ostéoporose des patients expliquent certainement ce pourcentage de complications mécaniques non négligeable qui fort heureusement n'a pas systématiquement de retentissement fonctionnel.

Il est enfin important de noter qu'aucune des séries de clou Gamma *ne fait état de rupture de matériel*. Cela résulte certainement de la qualité mécanique de l'implant et de sa position intramédullaire qui diminue le bras de levier d'environ 10% (4).

B. Comparaison avec les autres méthodes d'ostéosynthèse

a) *Comparaison avec l'ostéosynthèse par clous de Ender*

De nombreux auteurs ont déjà démontré la supériorité de l'utilisation de la vis-plaque à compression par rapport aux clous de Ender (12, 15). En ce qui concerne le clou Gamma, nos conclusions vont dans le même sens. En effet, les taux de complications liées à l'enclouage de Ender sont nettement supérieurs et les résultats fonctionnels bien inférieurs. Ainsi, les cals vicieux en varus et surtout en rotation externe sont fréquents et peuvent atteindre 35% dans certaines séries (5, 9, 16, 18). Si Kempf a réussi à en diminuer la fréquence grâce au verrouillage coulissant (6), il recommande actuellement l'utilisation du clou Gamma.

Quant au résultat fonctionnel global, alors que les bons et très bons résultats avoisinent 80% dans les séries de clou Gamma (2, 7, 13, 14), ils n'atteignent au mieux que 65 à 70% pour les séries de clous de Ender (9, 12, 15, 16).

b) *Comparaison avec l'ostéosynthèse par vis à compression*

L'utilisation de ce matériel a apporté certainement un plus par rapport à l'enclouage de Ender et soutient aisément la comparaison avec l'utilisation du clou Gamma (14, 16). Cependant un certain avantage semble se dégager pour ce dernier matériel. Il s'agit essentiellement des délais de mise en charge qui sont plus précoces avec le clou Gamma (85%) qu'avec les vis à compression (75%), toutes indications confondues (1, 19). Il est également à noter que le taux de suppuration profonde est nettement inférieur lorsque l'on s'adresse au clou Gamma qu'à une vis à compression type DHS ou THS qui comporte systématiquement un foyer ouvert. Dans ces cas, le taux de sepsis est d'environ 2,5% (1, 5, 13, 16). Enfin, il n'a jamais été constaté de défaillance du matériel d'ostéosynthèse par clou Gamma dans toutes les séries publiées. À l'inverse, certaines séries de vis à compression font état de quelques cas de fracture du matériel (1, 19).

Par contre, un des avantages qui reste à la vis-plaque à compression est la plus grande facilité de centrage de la vis cervico-céphalique. En effet, celle-ci est mise en place primitivement et ne dépend pas, comme cela est le cas pour le clou Gamma, de l'introduction préalable du tuteur centro-médullaire. La réalisation d'un viseur radio-transparent devrait faire disparaître ce handicap.

CONCLUSIONS

Il n'est plus besoin de faire la preuve de l'intérêt de l'ostéosynthèse des fractures de la région trochantérienne, notamment chez le sujet âgé. Nous nous sommes adressés pendant de longues années à l'enclouage selon Ender qui présentait à nos yeux l'avantage d'une ostéosynthèse à foyer fermé et par tuteur interne. Comme d'autres, nous avons noté la limite de cette technique en raison de la fréquence des douleurs de mise en charge et de la survenue de cals vicieux en rotation externe. Nous ne saurions pour autant l'éliminer totalement de notre arsenal thérapeutique car elle nous semble conserver des indications dans les fractures stables (Ender I et II) et dans le cadre des polytraumatismes du sujet jeune (16).

Malgré une expérience encore récente, ce premier bilan de l'utilisation des clous Gamma nous a apporté des résultats particulièrement satisfaisants avec plus de 80% de résultats fonctionnels favorables et un nombre de reprises particulièrement faible. Par rapport à l'utilisation des vis-plaques à compression, l'intérêt de l'ostéosynthèse par clou Gamma nous semble résider dans la meilleure possibilité de mise en charge des patients, même lorsque l'on s'adresse à des fractures instables et dans la plus grande facilité des montages lorsqu'il s'agit de lésions sous-trochantériennes. L'utilisation du clou Gamma long est à ce titre une nécessité afin de pouvoir répondre à l'ensemble des lésions de la région trochantérienne, même irradiées à la diaphyse.

BIBLIOGRAPHIE

1. Delvaux D., Putz Ph. L'ostéosynthèse des fractures de l'extrémité proximale du fémur par vis-plaque à compression (DHS). *Acta Orthop. Belg.*, 1987, 53, 40-46.
2. Favreul E. Le clou Gamma. Nouvelle technique d'ostéosynthèse pour les fractures trochantériennes, résultats à propos de 120 cas. Thèse Strasbourg, 1991.
3. Grosse A., Tagland G. Manual of surgical technique Gamma locking nail. Howmedica International, 1990.
4. Grosse A., Tagland G. Historique et développement — Technique opératoire. Cours avancé d'Enclouage verrouillé. A.I.O.D., Strasbourg, 1991.
5. Juluru P., Rao M. D., Hambly M., King J. A comparative analysis of Ender's — Rod and compression screw and side plate fixation of intertrochanteric fractures of the hip. *Clin. Orthop.*, 1990, 256, 125-131.
6. Kempf I., Briot B., Bitar S., Ben Abib M., Graf H. L'enclouage selon Ender, bilan et amélioration technique, le verrouillage coulissant. *Rev. Chir. Orthop.*, 1982, 68, 199-205.
7. Kempf I., Grosse A., Tagland G. Le clou Gamma : une conception nouvelle du traitement à foyer fermé des fractures du massif trochantérien. Principe. Matériel et technique. Indications. Premiers résultats. *Rev. Chir. Orthop.*, Suppl. I, 1991.
8. Langlais F., Burdin P., Bourgin T. Appui précoce après ostéosynthèse du col fémoral par vis plaque (100 cas). *Rev. Chir. Orthop.*, 1987, 73, 624-636.
9. Levy R. N., Siegel M., Sedlin E. D., Siffert R. S. Complication of the Ender pin fixation in basicervical, intertrochanteric and subtrochanteric fractures of the hip. *J. Bone Joint Surg.*, 1983, 65-A, 66-69.
10. Leung Kwok, Sui, Hong Kong. The development of asiatic gamma nails. *Advanced Course in intramedullary locking Nailing*. Courchevel, 1991.
11. Lluch, Gimeno, Gela Vya. Revision de 800 fractures intertrochantériennes du fémur traitées avec une vis plaque à glissement. *Rev. Chir. Orthop.*, 1987, 73 (suppl. II), 111-113.
12. Maisonnier M., Roussouly P., Eberhard Ph. Ostéosynthèses des fractures du massif trochantérien : vis plaque D.H.S. ou enclouage de Ender. *Lyon Chir.*, 1990, 86, 232-235.
13. Penot P. Ostéosynthèse des fractures trochantériennes : vis plaque ou clou Gamma. Étude comparative de 331 fractures, thèse Brest, 1990.
14. Radford P. J. The Gamma nail compared to the dynamic hip screw for extracapsular fractures of the proximal femur. *Advanced Course in intramedullary locking nailing*. Courchevel, 1991.
15. Sernbo I., Hohwell O., Gentz C. F., Nilson J. A. Instable trochanteric fractures of the hip ; treatment with Ender pins compared with a compression hip screw. *J. Bone Joint Surg.*, 1988, 70-A, 1297-1303.
16. Société Orthopédique Rochelaise. Étude comparative des différents matériels d'ostéosynthèse dans les fractures de la région trochantérienne (901 cas). Monographie S.O.R., 1991.
17. Sune Larsson, Friberg S. Trochanteric fractures. Mobility, complications, and mortality in 607 cases treated with

the Sliding-screw technique. Clin. Orthop., 1990, 260, 232-241.

18. Van Elegem P. Le double enclouage élastique verrouillé pour les fractures intertrochantériennes et quelques indications diaphysaires. Acta Orthop. Belg., 1989, 55, 295-305.
19. Vasse B. Fractures de l'extrémité supérieure du fémur traitées par vis plaque dynamique D.H.S. à propos de 300 cas. Thèse Angers, 1991.

SAMENVATTING

A. ARNAOUT, B. BEYA, J. DELPLACE, D. VIAL en P. LECESTRE. Osteosynthese van de trochantere fracturen met Gamma nagel. Bespreking van 76 gevallen.

De auteurs hebben een na-onderzoek gedaan bij 76 fracturen van de trochantere streek, behandeld met Gamma nagel ; het klinisch en radiologisch onderzoek vond plaats minstens 6 maanden na de ingreep.

De gemiddelde leeftijd was 74 jaar en, zoals gebruikelijk, is er een grote meerderheid vrouwen, waarvan de fracturen meestal ontstaan na een eenvoudige val.

De fracturen waren onstabiel in 53% van de gevallen, met een meerderheid van subtrochantere fracturen. Desondanks werd in 83% der gevallen een vroegtijdige steunname toegelaten.

De mechanische complicaties van deze nieuwe techniek worden ontleed, besproken en vergeleken met de complicaties van de andere osteosynthesetechnieken, o.m. de Enderpennen en de DHS plaat-schroef.

De resultaten van de behandeling met Gamma pennen zijn opmerkelijk beter dan deze van de Enderpennen en in een zekere zin ook beter dan de resultaten van de DHS, o.m. wat betreft de vroegtijdige belasting en het infectiepercentage. Dit materiaal is vooral aangewezen bij subtrochantere fracturen.

SUMMARY

A. ARNAOUT, B. BEYA, J. DELPLACE, D. VIAL and P. LECESTRE. Internal fixation of trochanteric fractures by Gamma nail. Review of 76 cases.

The authors present 76 cases of trochanteric fractures, treated by a Gamma nail. The minimal follow-up was 6 months, with clinical and roentgenographical check-ups. The mean age was 74 years, with a female majority as classically ; the most common cause was a simple fall. Unstable fractures represented 53% of the cases, with 39% subtrochanteric ; nevertheless, full weight bearing was possible in 83% of the cases. The mechanical complications of this new technique have been studied in details and compared with other most common methods of osteosyntheses : the Ender rod and the sliding screw plate. The Gamma nail shows an uncontested superiority compared to Ender's rods, but it has little advantage to D.H.S.-T.H.S., particularly because of the delay in full-weight bearing and deep infection rate. The Gamma nail moreover seems to be better adapted for the treatment of subtrochanteric fractures.