

## Fractures du fémur chez les sujets porteurs de prothèses totales de hanche ou de genou

J. P. Courpied, L. Watin-Augouard et M. Postel

Clinique Orthopédique de l'Hôpital Cochin 27, rue du Faubourg Saint-Jacques 75674 Paris Cedex 14, France

### Fractures of the shaft of the femur after total replacement of the hip or knee

**Summary.** Thirty three fractures of the shaft of the femur, which occurred after 28 total hip replacements and 8 total knee replacements, are reviewed.

Fracture occurred adjacent to the femoral component of the hip prosthesis in 5 cases, distal to the femoral component in 8, at the tip of the femoral component in 12 hips and 5 knees and between the femoral components of hip and knee replacements in 3 cases.

Treatment was by fixation with a plate in 29 cases, revision of a total hip replacement in 2 and traction in the other 2. The mean follow up was 2.5 years. Fractures healed in 3–4 months and function was usually restored. Aseptic loosening of a total arthroplasty after plating of a fracture did not occur. Two prostheses became infected, requiring removal of a hip and revision of a knee.

Aetiological factors are stress-raisers in the femoral shaft after revision arthroplasty, defects in the cortex, and modification of shaft elasticity between the stems of hip and knee prostheses. Detection of a cortical defect during revision arthroplasty and bone grafting may help to prevent fracture.

Fixation with a plate seems to be the best treatment, but if there is evidence of loosening revision with a long-stemmed component is indicated.

**Résumé.** Le traitement des fractures du fémur survenant après une prothèse cimentée de la hanche ou du genou, ne fait pas l'unanimité à cause de ses conséquences sur le scellement.

A propos de 33 cas (25 hanches, 5 genoux et 3 prothèses associées de la hanche et du genou) les auteurs étudient les facteurs favorisants, la prévention éventuelle de ces facteurs et les résultats.

Trois facteurs favorisants leur semblent importants: les fausses routes dans les prothèses itératives, l'amincissement des corticales diaphysaires et la différence d'élasticité entre les zones qui portent les tiges prothétiques et la zone intermédiaire, en cas de prothèse associée de la hanche et du genou.

Le traitement préventif consiste surtout à reconnaître les fausses routes et à renforcer la région altérée par une greffe osseuse.

Sur 33 cas, 29 ont eu une ostéosynthèse par plaque externe, 2 une nouvelle prothèse totale; 2 patients âgés, en mauvais état général, ont été traités orthopédiquement.

Les auteurs préconisent l'ostéosynthèse par plaque sauf en cas de descellement douloureux préexistant à la fracture, car ce traitement a permis la consolidation dans des délais normaux, sans augmenter le risque de descellement, du moins avec le recul moyen qui est de 2 ans et demi.

**Key words:** Fractures, Femur, Total joint replacement

### Introduction

Bien qu'encore assez faible la fréquence des fractures du fémur porteur de prothèse totale augmente progressivement comme le montrent les séries rapportées dans la littérature au fil des années [1, 2, 8]. Ceci tient à l'augmentation du nombre de patients ayant une arthroplastie totale de hanche ou de genou et aussi à l'accroissement des arthroplasties itératives qui créent certainement des conditions locales favorisantes. Trois questions se posent: quels sont les éléments de prévention que l'on peut opposer à ces fractures, quel traitement faut-il employer et, enfin, quelles sont les réper-

cussions sur les prothèses totales voisines, de hanche ou de genou?

La prévention passe bien sûr par la recherche des causes favorisantes, déjà étudiées en partie par plusieurs auteurs [3, 5]. S'il est assez bien établi que le méthacrylate de méthyle, souvent présent au sein des diaphyses, ne semble pas empêcher la consolidation osseuse [2, 3], par contre, les attitudes thérapeutiques sont assez diverses: la chirurgie est hasardeuse pour Scott et coll. [8], elle n'a de place qu'en cas d'échec du traitement orthopédique dans les fractures supra-condyliennes pour Sisto et coll. [9], tandis que dans la série rapportée par Bethea et coll. [1] la moitié des fractures sont traitées par reprise de prothèse totale. Or, notre expérience est différente puisque nous avons utilisé une ostéosynthèse par plaque 29 fois sur 33 cas. C'est cette expérience que nous rapportons, en étudiant les conséquences de la fracture et de son traitement sur les arthroplasties voisines, et en essayant de préciser la meilleure méthode thérapeutique en fonction des conditions locales et générales.

**Materiel d'étude**

Entre 1970 et 1984, 33 patients furent traités pour une fracture du fémur à proximité d'une prothèse totale de hanche ou de genou; plus de la moitié était de sexe féminin, avec une moyenne d'âge de 70 ans et des extrêmes de 20 à 93 ans au moment de la fracture. Les articulations voisines étaient souvent multi-opérées, notamment par arthroplastie totale itérative à la suite de descellements aseptiques (12 cas sur 28 hanches). La fracture se situait 25 fois à proximité d'une prothèse de hanche, 5 fois d'une prothèse de genou et 3 fois entre ces deux types de prothèse (Tableau 1). Les prothèses de hanche étaient dans la majorité des cas de type Charnley, tandis que 6 des prothèses de genou étaient de type Guepar, dont une massive pour ostéosarcome du fémur.

**Tableau 1.** Prothèses totales juxta-fracturaires: PTH: prothèse totale de hanche; PTG: prothèse totale de genou; RPT: prothèse itérative; LFA: prothèse de Charnley ou de Charnley-Kerboul

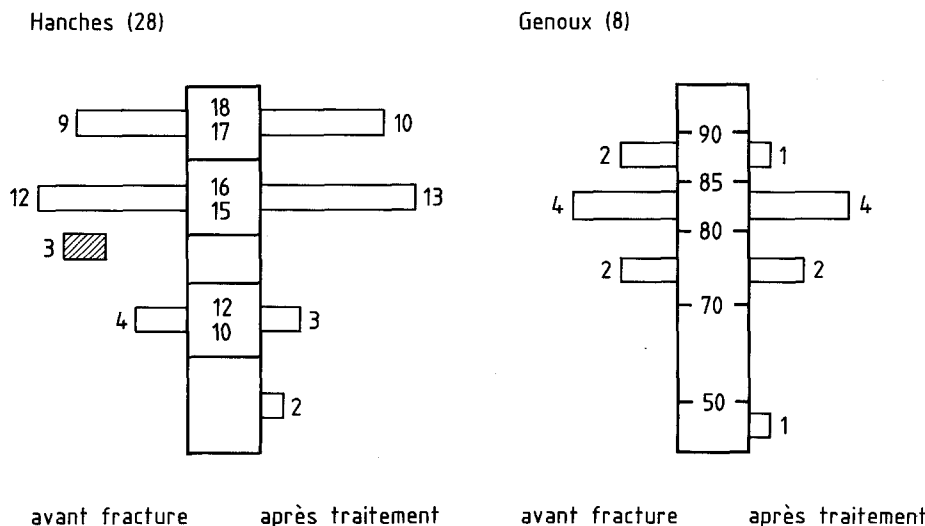
Situation de la fracture	Type de prothèse
en dessous de PTH (25)	17 LFA (dont 11 RPT), 8 diverses (dont 1 RPT)
au dessus de PTG (5)	3 Guépar (dont 1 massive), 2 semi-contraintes
entre PTH et PTG (3)	3 LFA + Guépar

Le délai entre la dernière prothèse et la fracture était en moyenne de 3,5 ans, avec des extrêmes de 7 jours à 11 ans, et nous verrons qu'il dépend souvent d'éléments assez précis, vérifiables facteurs favorisants.

Le traumatisme déclenchant est le plus souvent (29 fois) une simple chute, très rarement un traumatisme violent (4 fois).

L'état clinique des arthroplasties voisines était globalement satisfaisant avant la fracture (Fig. 1):

- pour 26 patients (porteurs de 29 prothèses), la fonction était bonne ou très bonne, avec 21 arthroplasties de hanche ayant un score supérieur à 15 selon la cotation de Merle d'Aubigné et Postel [4], qui donne une valeur comprise entre 0 et 6 pour chacun des paramètres: Douleur, Mobilité et Stabilité, et 8 arthroplasties de genou ayant un score supérieur à 70 selon la cotation de l'Hospital for Special Surgery [7] ce qui traduit un résultat bon ou très bon.
- pour 3 patients, la précocité de survenue de la fracture après l'arthroplastie (7, 30 et 45 jours) ne permettait pas une cotation précise, mais les suites de l'intervention avaient été normales, et la fonction satisfaisante.
- enfin 4 patients étaient porteurs d'une prothèse de hanche fonctionnellement médiocre: 2 fois, à cause d'un descellement fémoral, dans les 2 autres cas à cause d'un âge élevé et d'arthroplasties plusieurs fois reprises, mais sans descellement.



**Fig. 1.** Fonction articulaire des différentes arthroplasties. Hanches: cotation de Merle d'Aubigné et Postel (v. texte). Genoux: cotation H. S. S. (v. texte). ▨: fractures précoces après arthroplasties (v. texte)

L'analyse des radiographies pratiquées avant la fracture permettait par contre de relever des anomalies assez nombreuses: 5 malpositions en varus des tiges diaphysaires prothétiques, 7 liserés cotyloïdiens, dont un inquiétant, sur une prothèse métal/métal, 2 liserés fémoraux (1 de prothèse massive du genou et 1 de prothèse de hanche), 2 descellements fémoraux certains de prothèses de hanche, 10 effractions corticales, survenues pour 8 d'entre elles au cours d'arthroplasties itératives de hanche et, enfin, dans 6 cas, une grande minceur des corticales diaphysaires.

La fracture du fémur était située 5 fois à hauteur de la pièce fémorale prothétique, 20 fois au niveau de son extrémité et 8 fois à distance, réalisant globalement 3 fractures métaphysaires, 2 métaphyso-diaphysaires et 28 diaphysaires. Le trait était dans la moitié des cas oblique court ou transversal, et, dans l'autre moitié, spiroïde ou oblique long, sans relation avec le niveau. Il n'y a jamais eu de luxation de prothèse associée, ni de complication vasculo-nerveuse.

### Le traitement

Le traitement a été 2 fois orthopédique par traction – suspension et 29 fois il a consisté en une ostéosynthèse (23 plaques externes, 4 lame-plaques, 1 clou-plaque et une synthèse par cercles) avec des suites habituelles: lever précoce, mobilisation et appui complet entre 3 et 4 mois. Seules deux reprises de prothèse totale de hanche ont été faites pour deux descellements fémoraux préexistants et symptomatiques, avec pour l'un une rupture de la pièce prothétique (Fig. 2). Ce n'est pas le type de la fracture qui a guidé la décision thérapeutique, mais l'état général dont la médiocre qualité, dans deux cas, explique le traitement orthopédique, et l'état local, c'est à dire la fonction de l'arthroplastie voisine (Tableau 2):

Les complications de ces traitements sont: une paralysie du nerf sciatique poplitée externe au cours d'une des reprises de prothèse, mais surtout deux évolutions septiques: l'une précoce, après ostéosynthèse d'une fracture diaphyso-métaphysaire sous prothèse de hanche, ayant conduit finalement à son ablation, et l'autre tardive, après ostéosynthèse d'une fracture spiroïde survenue 7 jours seulement après arthroplastie du genou par prothèse type Total Condylar celle – ci a du être reprise un an plus tard pour descellement septique, avec un bon résultat qui se maintient trois

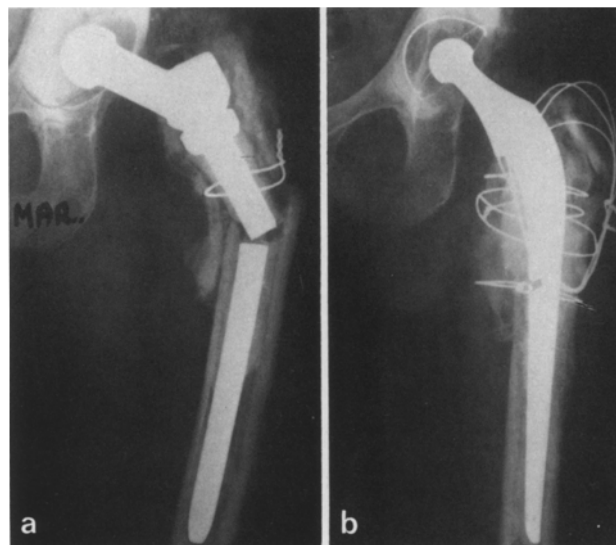


Fig. 2a, b. Arthroplastie totale de hanche, déjà itérative, qui, à 4 ans, présente une rupture de la pièce fémorale. a Quatre semaines après survient une fracture transversale du fémur. Reprise par une prothèse à longue tige diaphysaire avec homogreffe de part et d'autre de la fracture pour consolider une corticale très mince. b Bon résultat à 1 an

ans après. Dans ce dernier cas il est vraisemblable que l'infection soit à mettre au passif de l'ostéosynthèse, mais ce n'est pas certain.

Dans un cas s'est produite une nouvelle fracture trois ans après l'ostéosynthèse qui avait donné un bon résultat; il existait entre la plaque externe et la tige diaphysaire voisine une zone de moindre rigidité et une nouvelle ostéosynthèse par plaque a été faite, avec un bon résultat (Fig. 3).

Enfin, nous déplorons un décès au quatrième mois. Il s'agissait d'une patiente de 93 ans et il est difficile d'incriminer la fracture ou son traitement chirurgical.

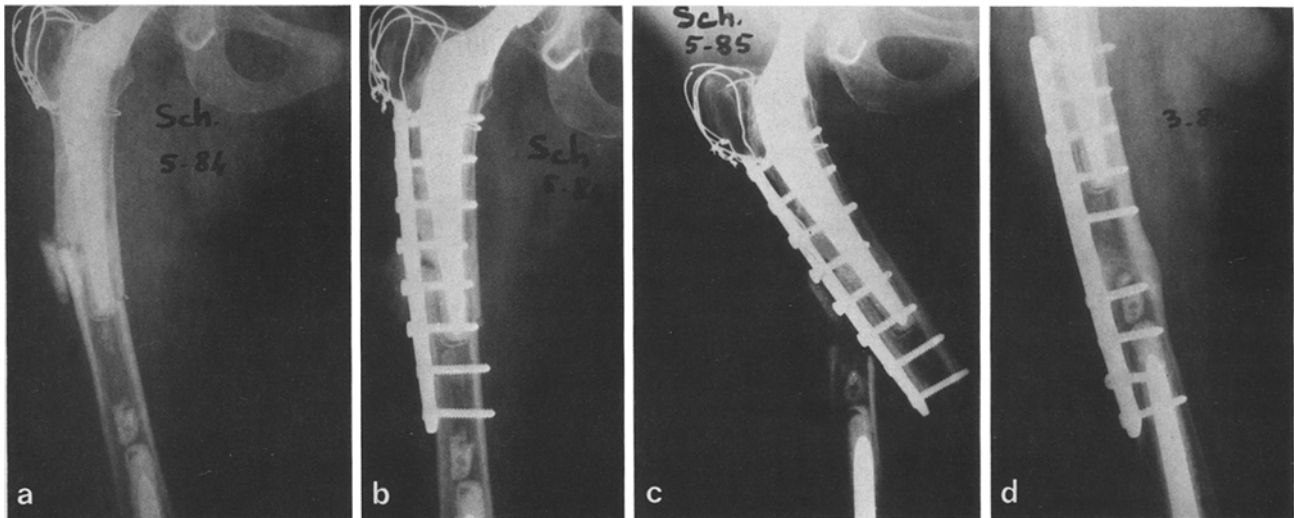
### Les résultats

La durée d'observation après le traitement de la fracture est de 4 à 6 mois pour 6 patients, de 8 mois à 3 ans pour 15 et de plus de 3 ans pour 12,

Tableau 2. Traitement en fonction de la fracture et des anomalies de scellement

Niveau de la fracture	Scellement fémoral	Scellement cotyloïdien	Traitement
– tige diaphysaire (5)	2 D		3 S, 2 RPT
– extrémité de la tige (20)	1 L	4 L	19 S, 1 TO
– à distance de la tige (8)	1 L	3 L	7 S, 1 TO

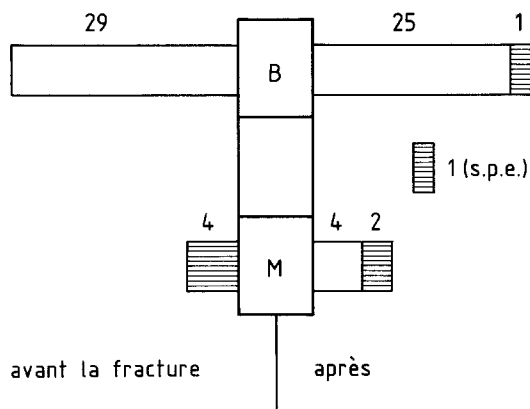
L: liseré; D: descellement; RPT: changement de prothèse; TO: traitement orthopédique; S: ostéosynthèse



**Fig. 3. a-d.** Arthroplasties totales de hanche et de genou en 1978 pour arthropathies tabétiques. Descellement et reprise de la prothèse de hanche en 1981, avec effraction corticale. **a** Trois ans après survient une fracture au niveau de cette fausse route. **b** Ostéosynthèse par plaque **c** Un an plus tard une nouvelle fracture se produit à l'extrémité de la plaque. **d** Nouvelle ostéosynthèse, avec une très bonne fonction 10 mois après

avec une moyenne de 2,5 ans. Toutes les fractures ont consolidé entre 3 et 4 mois, donc dans des délais normaux ou presque.

Malgré la crainte de voir survenir à la hanche un descellement de la prothèse fémorale et au genou une perte de la mobilité, la fonction des arthroplasties est restée globalement identique, avec 23 hanches cotées entre 15 et 18 et 7 genoux entre 70 et 100 (Fig. 1). Nous avons vu que sur 33 patients, 29 avaient une bonne fonction avant la fracture, bien que, dans 9 cas, des anomalies radiologiques aient pu faire craindre une évolution vers un descellement cotyloïdien ou fémoral. 25



**Fig. 4.** Evolution globale, pour les 33 patients, de la fonction des arthroplasties voisines de la fracture. (voir texte). **B**: bonne ou très bonne fonction; **M**: médiocre ou mauvaise fonction; **s. p. e.**: paralysie du nerf sciatique poplité externe, (avec une bonne fonction articulaire)

gardent cette bonne fonction, sans modification radiologique notable, au dernier examen (Fig. 4). 4 seulement se sont dégradés: deux à cause d'un problème infectieux déjà cité dans les complications du traitement, le troisième conserve des douleurs de cuisse, deux ans après l'ostéosynthèse d'une fracture, au niveau du volet cortical d'une arthroplastie itérative malgré un aspect radiologique satisfaisant, mais c'est un patient dépressif (Fig. 5) et, enfin, chez le quatrième s'est progressivement confirmé le descellement cotyloïdien d'une prothèse métal/métal, descellement lié à l'évolution naturelle de l'arthroplastie et non à la fracture ou à son traitement. Dans ce dernier cas une reprise a été faite 18 mois après la fracture, avec une pièce fémorale de dimension normale, obtenant finalement un bon résultat.

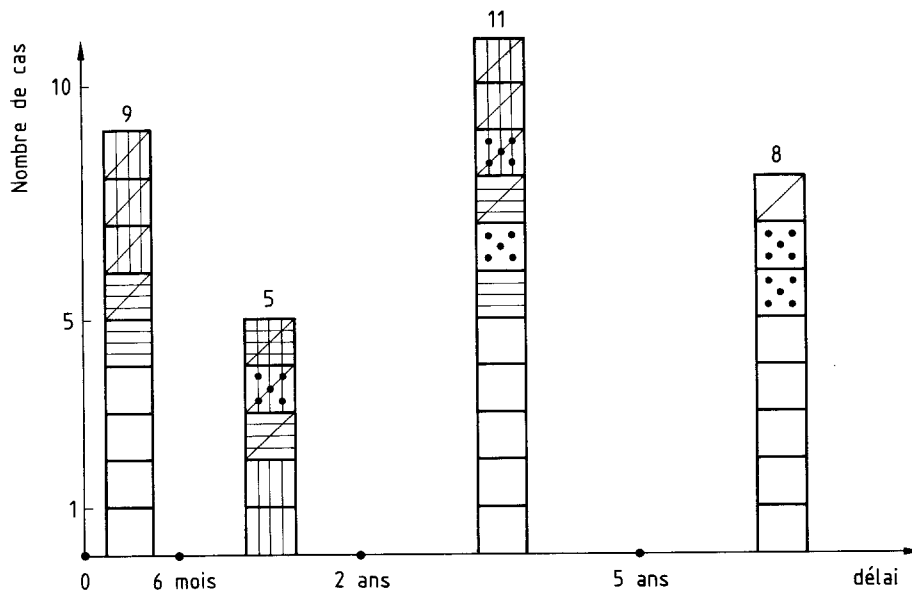
Quatre arthroplasties de hanche avaient une fonction médiocre avant la fracture: dans les deux cas où existait un descellement fémoral la reprise de prothèse totale, avec utilisation d'une longue tige diaphysaire, a conduit à un bon résultat, cependant entaché pour un patient d'une paralysie du sciatique poplité externe. Les deux autres hanches dont la fonction était initialement médiocre sont restées inchangées, il s'agit des deux patients ayant eu un traitement orthopédique.

## Discussion

D'après notre expérience [6] moins de 0,5% des patients porteurs de prothèses totales de hanche ou de genou sont victimes de fracture du fémur



**Fig. 5a.** Reprise de prothèse totale ayant nécessité un volet cortical antéro-externe dont la limite inférieure est située à hauteur de l'extrémité de la tige diaphysaire. **b** Au quatrième mois survient une fracture spiroïde débutant au niveau de cette limite inférieure. **c** Deux ans après l'ostéosynthèse par plaque, le fémur est parfaitement solide, la prothèse non descellée, mais le patient souffre toujours de douleurs de cuisse



**Fig. 6.** Anomalies radiologiques et délais entre la dernière prothèse et la fracture. □ première prothèse; ▨ prothèse itérative; ▤ effraction corticale; ▥ amincissement cortical; ▧ varus de la tige diaphysaire

déclenchée par un traumatisme minime, mais cette proportion augmente nettement (4 à 5%) pour ceux qui ont subi des arthroplasties itératives. Dans notre série, 12 arthroplasties de hanche avaient été reprises avant la fracture, dont 3 plusieurs fois. Cette notion s'explique lorsqu'on étudie les facteurs favorisants (Fig. 6): les effractions corticales créées lors des reprises sont souvent à l'origine de ces fractures et la simple décharge de quelques semaines préconisée par certains auteurs après découverte de la fausse route [5] nous semble insuffisante. On constate que les fractures, qui surviennent en moyenne 3,5 ans après l'arthroplastie, sont effectivement plus pré-

coces en cas d'effraction corticale, ce qui montre le rôle de cette lésion, mais elles se produisent quand même souvent plusieurs mois après l'intervention ce qui prouve la fragilité persistante du fémur. C'est pourquoi nous estimons que la réelle prévention est la détection peropératoire de la fausse route suivie du comblement par une greffe osseuse afin de permettre une reconstitution corticale complète. Une autre faiblesse corticale ponctuelle après reprise de prothèse est représentée par la limite des volets corticaux parfois nécessaires pour extraire une tige diaphysaire (Fig. 5). Dans ces cas, la prévention de la fracture secondaire nécessite de ne pas faire coïncider l'extrémité de la

nouvelle tige prothétique avec la jonction dangereuse. Enfin, toujours dans le cadre des lésions engendrées par les reprises de prothèse, l'amincissement cortical par altération répétée de l'endoste est peut être un facteur aussi important que l'ostéoporose elle-même. Il semble que la diaphyse perde de ses qualités mécaniques, comme nous l'avons déjà envisagé dans des études précédentes [6], ce qui serait ici corroboré par la précocité des fractures dans ces cas (Fig. 6). Le mauvais positionnement en varus d'une tige diaphysaire n'est pas un facteur déterminant si c'est la seule anomalie, mais il majore certainement les risques d'une effraction corticale ou d'une jonction de volet en créant une zone de contrainte élevée sur la corticale externe.

A côté de ces problèmes particuliers liés aux reprises de prothèse, une situation dangereuse est aussi créée lorsque ne persiste qu'une faible zone fémorale d'élasticité normale entre deux portions rigides. Elle doit alors absorber toutes les contraintes en flexion, ce qui peut souvent dépasser la résistance de l'os. Ceci se rencontre lorsqu'un fémur est porteur de deux prothèses, hanche et genou, avec tiges diaphysaires; en ce sens l'utilisation de plus en plus restreinte de prothèse de genou à tige diaphysaire est certainement favorable. Pour les mêmes raisons, il semble utile, lors de l'ostéosynthèse d'une fracture située à distance d'une tige diaphysaire, de faire chevaucher plaque et prothèse, plutôt que de laisser persister un intervalle dangereux (Fig. 3).

Dans notre expérience le descellement fémoral préexistant ne semble pas être un facteur favorisant la fracture sauf s'il s'accompagne de lésions corticales majeures.

Dans la série que nous rapportons, nous ne pouvons pas comparer différents traitements de ces fractures car nous avons opté essentiellement pour l'ostéosynthèse par plaque avec les arguments suivants: la consolidation fémorale en situation anatomique nous semble le meilleur garant pour préserver la fixation et l'avenir mécanique de la prothèse; il n'y a pas d'immobilisation prolongée du membre comme avec un traitement orthopédique qui, de plus, comme le rapportent Bethea et coll. [1] semble favoriser les descellements secondaires; enfin ce type d'intervention est certainement moins choquant qu'une reprise de prothèse totale dans un climat de semi-urgence chez des patients souvent âgés.

Techniquement, la réduction et l'ostéosynthèse ne sont pas très difficiles, mais il importe cependant d'avoir de bonnes radiographies de profil du fémur pour placer correctement les vis par-

fois en arrière mais plus souvent en avant de la tige diaphysaire. La tenue de ces vis dans le ciment acrylique est très bonne mais comme il existe vraisemblablement des contacts entre elles et la prothèse, il est souhaitable que les matériaux constitutifs soient identiques pour éviter des phénomènes corrosifs de bimétallisme. Comme le constatent tous les auteurs, la consolidation s'effectue normalement, ce qui montre à nouveau que le ciment acrylique médullaire ne détruit pas le potentiel ostéogénique cortical. Nous avons employé cette technique d'ostéosynthèse même quand préexistaient des anomalies radiologiques du scellement prothétique. Nous pensons en effet que si une reprise devient nécessaire, elle sera plus facile sur le fémur solide d'un malade bien préparé, sans qu'il soit besoin d'une longue tige médullaire, car cette inflation dans la dimension prothétique est certainement néfaste.

Nous pensons que la reprise de prothèse comme traitement de la fracture ne se justifie que si l'arthroplastie est déjà manifestement dégradée, avec des anomalies radiologiques, un retentissement fonctionnel important, une fracture à la hauteur d'une pièce prothétique et un état général relativement satisfaisant.

Le risque infectieux du traitement chirurgical reste important mais il ne doit pas, à notre avis, le faire condamner. Le traitement par ostéosynthèse n'altère pas, dans la grande majorité des cas, le résultat fonctionnel obtenu avant la fracture et n'entraîne notamment jamais de descellement mécanique secondaire. La reprise de prothèse traite la fracture et améliore la fonction, lorsque cela est nécessaire.

## Conclusion

Les fractures du fémur porteur de prothèse totale pourraient vraisemblablement être prévenues dans certains cas en évitant ou en réparant correctement les effractions ou les volets corticaux au cours des arthroplasties itératives, en ne créant pas de situation dangereuse par persistance d'une zone diaphysaire de trop faible dimension entre deux portions rigides, enfin en positionnant correctement les tiges prothétiques fémorales. L'ostéosynthèse par plaque externe nous semble le traitement de choix puisqu'il permet en règle de retrouver le niveau fonctionnel antérieur à la fracture, sans menacer l'avenir mécanique de la prothèse, mais il n'est pas exempt de risque infectieux. Le remplacement prothétique a des indications rares, limitées aux cas où plusieurs facteurs locaux défavorables sont réunis.

## References

- 1 Bethea JS, Deandrade JR, Fleming LL, Lindenbaum SD, Welch RB (1982) Proximal femoral fractures following total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 170: 95–106
- 2 Charnley J (1966) The healing of human fractures in contact with self curing acrylic cement. *Clin Orthop* 47: 157–163
- 3 Mc Elfresh EC, Coventry MB (1974) Femoral and pelvic fractures after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 56A: 483–492
- 4 Merle d'Aubigné R, Postel M (1970) Cotation chiffrée de la fonction de hanche. *Rev Chir Orthop* 56: 481
- 5 Pellici PM, Inglis AE, Salvati EA (1980) Perforation of the femoral shaft during total hip replacement. *J Bone Joint Surg* 62A: 234–240
- 6 Postel M, Kerboul M, Evrard J, Courpied JP (1985) *Arthroplastie totale de la hanche*. Springer, Berlin Heidelberg, New York Tokyo
- 7 Ranawat CS, Shine J (1973) Duo condylar total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 94: 185
- 8 Scott RD, Turner RH, Leitzes SM, Aufranc OE (1975) Femoral fracture in conjunction with total hip replacement. *J Bone Joint Surg* 57A: 494–501
- 9 Sisto DJ, Lachiewicz PF, Insall JN (1985) Treatment of supracondylar fractures following prosthetic arthroplasty of the knee. *Clin Orthop* 196: 265–272