

RÉSULTATS RADIOLOGIQUES À 10 ANS D'UNE TIGE CIMENTÉE AU CONTACT DE L'OS

P. VIVES, P. MERTL, O. JARDE, F. MARIE

La tige «Contact», mise au point il y a 12 ans, cherche à obtenir une adaptation aussi parfaite que possible avec l'os métaphyso-diaphysaire, aboutissant à un contact étendu sur les corticales externes et internes du fémur. Le ciment est soumis à des contraintes mécaniques peu importantes et joue essentiellement un rôle de remplissage antéro-postérieur.

Les résultats à 5 ans, portant sur 92 prothèses avaient été publiés au congrès de la SO.F.C.O.T. de 1986. Septante-six prothèses ont pu être revues à dix ans de recul avec un bilan radiographique complet. Aucune descellement, aucun liséré n'ont été observés. Le calcar reste identique au contrôle à 5 ans dans 60 cas, 11 fois sa densité est diminuée et à 5 reprises il est le siège d'une cavitation. Dans la région de la pointe sont apparues 11 cloisons partielles ou totales sans autre anomalie. L'étude des 42 radios de profil utilisables ne montre aucune anomalie à la jonction os/ciment.

Une résorption corticale, que nous n'avions pas relevée sur les précédents contrôles apparaît plus nettement. L'index cortical (Hoffman) étudié sur 49 prothèses n'est pas modifié à 15 reprises (30%). La diminution des corticales augmente avec l'âge, ce phénomène étant plus fréquent, plus important et plus précoce chez la femme. Ce processus apparaît dès 65 ans chez la femme, au-delà de 75 ans chez l'homme. Cette augmentation naturelle du diamètre du canal médullaire devrait aboutir inéluctablement au descellement de la tige.

Le recours à une tige cimentée, bien adaptée, ne soumettant le ciment qu'à des contraintes modérées semble une solution fiable à moyen terme.

Keywords : hip ; prosthesis ; contact ; radiological results.

Mots-clés : hanche ; prothèse ; contact ; résultats radiologiques.

La tige «Contact», mise au point il y a douze ans, cherche à obtenir une adaptation aussi parfaite que possible avec l'os métaphyso-diaphysaire, aboutissant à un contact étendu sur les corticales fémorales externes et internes. Le ciment est soumis à des contraintes mécaniques peu importantes et ne joue qu'un rôle de remplissage antéro-postérieur.

Parmi les 110 prothèses implantées entre le 22 avril 1980 et le 17 septembre 1981, 76 ont pu être analysées pour ce travail. Notre étude portera exclusivement sur les résultats radiologiques car le bilan fonctionnel peut être perturbé par des complications cotyloïdiennes ou des pathologies intriquées.

CONCEPTION DE LA TIGE CONTACT

Bien que les problèmes théoriques et techniques aient fait l'objet de publications antérieures (4, 8, 9), il semble utile de rappeler certains points. Le dessin de la tige a découlé de l'étude de 100 fémurs secs radiographiés de face et de nombreuses mesures sur des radiographies standards. Cette recherche a permis de constater que la corticale interne du fémur a une morphologie constante à de très minimes variations près : une portion supérieure représentée par un arc de cercle de 10 cm de rayon et une portion inférieure rectiligne. Par contre, la corticale externe est oblique pour les petits fémurs et tend à devenir parallèle au bord

Service de Traumatologie, CHU d'Amiens, Place V. Pan-
chot, 80030 Amiens, France.

Correspondance et tirés à part : P. Vives.

interne pour les grandes tailles. La morphologie de la tige «Contact» découle de ces constatations anatomiques.

Son épaisseur d'un cm permet de restaurer une antéverson physiologique sans avoir recours à une tige droite et gauche.

Grâce à quatre tailles et à des longueurs de col variables nous avons obtenu un contact complet dans 82% des cas, un contact compris entre 50% et 70% du contact théorique total dans 15%, une adaptation insuffisante dans seulement 3% des cas.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Parmi les 110 prothèses implantées, 92 chez 90 patients avaient pu être revues à 1, 3 et 5 ans et les résultats avaient été publiés en 1986 (7). Soixante-quinze patients porteurs de 76 prothèses ont pu être contrôlés à 10 ans : 9 sont décédés, 7 n'ont pu être revus dont 5 ont répondu à un questionnaire, mais, ne possédant pas de documents radiographiques, nous les avons éliminés.

Cette série n'a aucune particularité : 45 femmes, 30 hommes. L'âge moyen est de 76,5 ans avec des extrêmes de 60 à 92 ans. Les femmes sont un peu plus âgées que les hommes : 78,3 ans (de 65 à 92) contre 75,2 ans (de 60 à 83).

La coxarthrose primitive domine les étiologies (51 cas), puis nous dénombrons 12 dysplasies, 8 ostéonécroses, 3 coxites et 2 reprises après ostéotomie.

Tous les patients ont été revus par le même examinateur et ont eu un bilan radiologique standard : bassin de face, radio centrée sur le fémur prothésé. Nous disposons seulement de 42 clichés de profil utilisables ; de plus, la radio de bassin ne permet de voir que le quart proximal du fémur et douze malades seulement ont une radiographie du fémur controlatéral non prothésé. Ce manque de documents concernant la diaphyse fémorale controlatérale ne nous permettra pas de faire une étude comparative du devenir cortical ce qui, nous le reverrons, est regrettable. Toutes les radiographies ont été analysées par le même observateur.

RÉSULTAT GLOBAL

Aucun descellement, aucun liséré n'ont été observés. Vingt-sept images radiographiques sont absolument inchangées et il n'est pas possible, en dehors d'un aspect émoussé du calcar, visible dès le premier contrôle, de voir la moindre modification sur les clichés à 1, 3, 5 et 10 ans (fig. 1).



Fig. 1. — Sur ces clichés, d'un homme de 75 ans (dossier 15), il n'existe aucune modification appréciable entre les contrôles à 1 an, 5 ans et 10 ans.

Les ossifications périarticulaires n'entravent pas la mobilité, la fonction est à 6-6-6 (cotation de Merle d'Aubigné).

ÉTUDE DU CALCAR (zone I)

Dans 60 cas, le calcar ne s'est pas modifié par rapport au contrôle à 5 ans : 50, en dehors d'un aspect arrondi, conservent la même densité osseuse, 7 déjà densifiés sur les clichés antérieurs le restent, 3 partiellement résorbés dès la troisième année sont également inchangés, c'est-à-dire que cette résorption précoce ne s'est pas aggravée avec le temps. Comme nous l'avions constaté précédemment (7), ces résorptions sont toujours associées à une interposition de ciment entre la tige et le calcar.

Dans 16 cas le Merckel s'est modifié : 11 fois, bien que sa morphologie globale soit inchangée, il est devenu transparent. À 5 reprises il est le siège d'une cavitation. Ces géodes arrondies sont certainement dues à une réaction macrophagique aux débris de polyéthylène, bien que nous n'ayons pas constaté d'usure appréciable du cotyle dans ces cas. Par contre, 2 de ces cavitations sont associées à un descellement cotyloïdien.

ÉTUDE DE LA POINTE (zone IV)

À la révision à 5 ans nous n'avions observé aucune anomalie à ce niveau ; par contre, à 10 ans existent 11 modifications : 3 cloisons osseuses com-

plètes, 2 éperons externes, 5 éperons internes. Ces constructions osseuses ne s'accompagnent d'aucune autre modification locale, en particulier il n'existe aucun épaississement cortical. Enfin dans un cas nous avons constaté une cavitation 2 cm au-delà de la pointe de la tige.

CLICHÉ DE PROFIL

L'étude des 42 radiographies de profil utilisables permet d'analyser le devenir de la jonction os/ciment. Aucune anomalie n'a été observée, en dehors d'une ligne dense très fine apposée sur la périphérie du ciment (fig. 2).

ÉTUDE DU SEGMENT DIAPHYSAIRE ET INDEX CORTICAL

Un phénomène de résorption corticale global, que nous n'avions pas relevé à la précédente révision, apparaît de façon beaucoup plus nette sur les clichés actuels. Afin de quantifier ce phénomène, nous avons calculé l'index cortical décrit par Hoffman *et al.* (3), soit la somme de l'épaisseur des corticales externes et internes divisée par le diamètre du canal médullaire, multipliée par 100. Cette mesure a été réalisée au milieu de la tige sur un cliché de face sur tous les clichés successifs. Certaines radiographies techniquement insuffisantes ont dû être éliminées, de sorte que l'étude ne porte que sur 49 tiges. Comme Hoffman, nous n'avons tenu compte que des modifications supérieures à 5%, afin de diminuer l'incidence de l'imprécision des mesures. Sur le tableau I, l'ensemble des mesures est reporté.

À cinq ans l'index cortical était inchangé dans 19 cas (38%), à 10 ans seulement 15 index restent identiques soit 30%. La diminution de l'index est de l'ordre de 5% en cinq ans mais nous n'avons pas retrouvé de fonction linéaire dans le temps. Ce phénomène n'est pas influencé par l'épaisseur initiale des corticales (fig. 3).

Influence de l'âge (tabl. II)

La diminution de l'index devient plus fréquente et plus importante avec l'âge. Elle est rare avant 70 ans (3 sur 9) et très fréquente après cet âge (33 sur 40 soit 80,2%). Cependant 9 patients, soit

20%, ont des corticales inchangées après 70 ans. L'influence de l'âge apparaît indiscutable, mais là encore on ne retrouve pas de relation mathématique entre les deux facteurs.

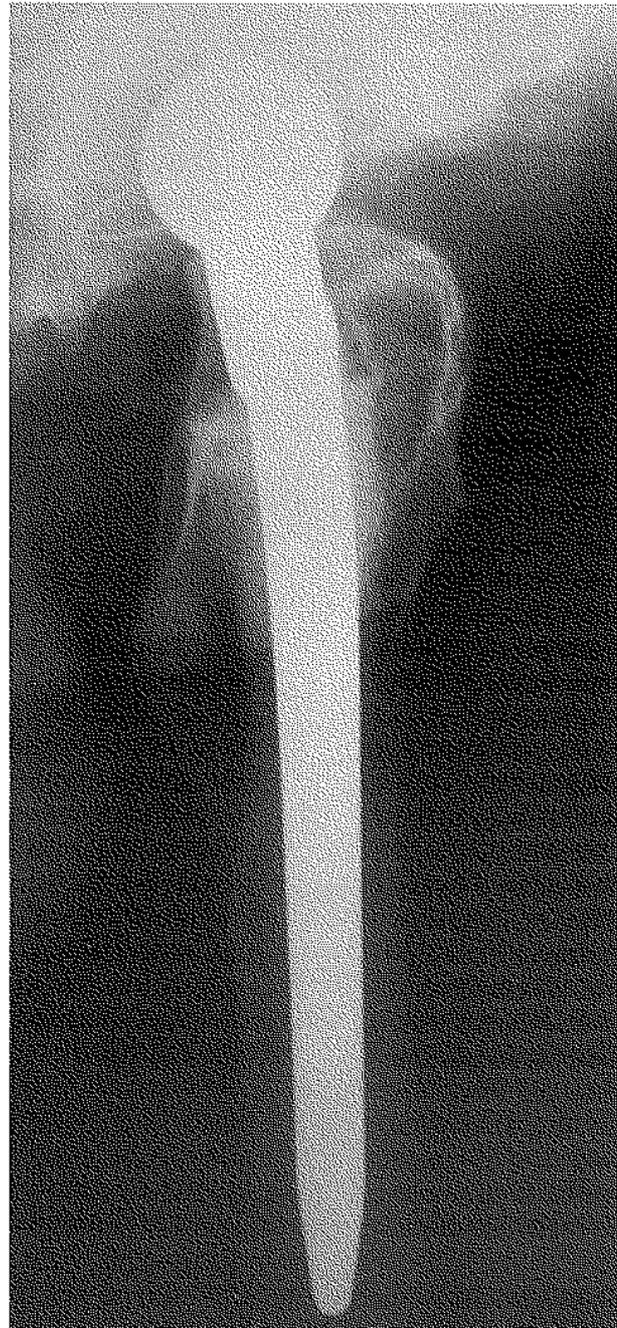


Fig. 2. — Sur cette radio de profil il n'existe aucune modification appréciable à la jonction ciment/os. En outre on ne constate pas d'anomalie péri-cotyloïdienne, bien qu'il s'agisse d'un cotyle cimenté banal et d'une tête de 32 mm de diamètre.

Tableau I

Dossier	Sexe	Âge	I.C. 0	I.C. 5 ans	I.C. 10 ans	Δ I.C.
1	M	79	40,9	ID	ID	0
2	F	78	25,7	ID	ID	0
3	F	83	37,5	37,6	30,6	7
4	F	78	36,5	36,2	25	11
5	F	70	38,2	29,2	20,8	18
6	M	60	44,5	ID	ID	0
7	F	67	40,8	ID	28,1	12
8	M	80	41,2	38,2	32,1	9
9	F	82	37,4	32,6	30	7
10	F	77	26,5	ID	ID	0
11	F	79	36,5	34,3	28	5
12	F	72	38,1	27,3	20	18
13	M	62	44,7	ID	ID	0
14	F	65	40,3	36,2	27,4	15
15	M	75	51,4	ID	ID	0
16	M	66	51,6	ID	ID	0
17	M	77	41,0	ID	ID	0
18	M	82	43,8	ID	40,9	3
19	F	65	27,6	27	ID	0
20	F	75	44,1	40,2	36,9	7
21	M	74	50,2	ID	ID	0
22	M	65	52,2	ID	ID	0
23	M	78	42,1	36,3	32,9	9
24	M	80	44,2	42	39,2	5
25	F	63	29,1	ID	ID	0
26	F	75	43,8	40,2	35	8
27	M	76	47,9		36,4	11
28	M	83	44,7	41,8	39,9	6
29	F	75	45,9	43,5	28,9	17
30	F	77	39,3	ID	35,2	5
31	M	77	47,3	42	37,2	12
32	M	82	45,3	42	38,4	7
33	F	74	46,2	46	30,2	16
34	F	78	38,4	ID	34,2	5
25	M	78	51,2	45,2	42,2	8
36	F	82	39,6		31	8
37	F	92	37,5	31	23,7	16
38	F	83	31,5	29,2	25,2	6
39	F	87	42,8	37,1	22,8	20
40	F	73	37,7	27,1	22,2	15
41	M	77	50	ID	ID	0
42	M	78	50,1	ID	42,8	7
43	F	83	39,4	34	29,6	10
44	F	90	36,9	29,2	22,5	14
45	F	84	32,6	ID	ID	0
46	F	85	43,3	39,4	30,4	10
47	F	75	36,9	27,4	22,7	14
48	F	77	40		31,6	8
49	M	73	45,3	ID	ID	0

Sur ce tableau récapitulatif sont reportés l'index cortical initial (I.C.O.), l'index cortical à 5 ans (I.C. 5 ans), l'index cortical à 10 ans (I.C. 10 ans) et la différence d'index entre le cliché initial et final (Δ I.C.).

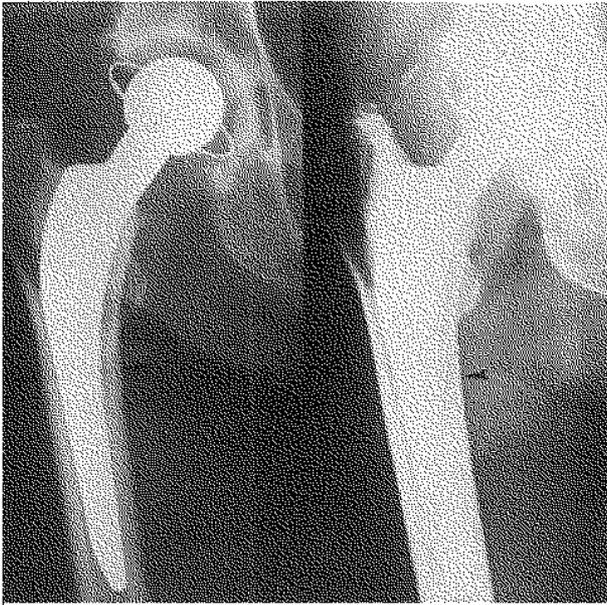
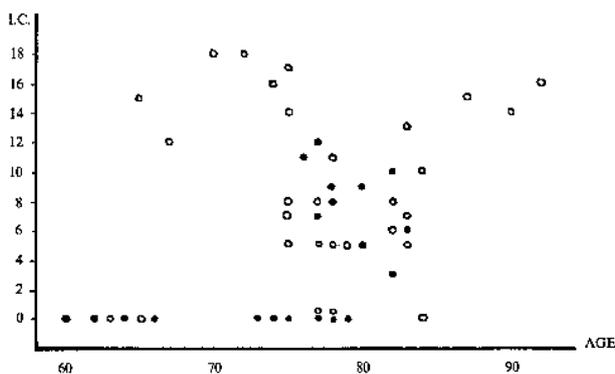


Fig. 3. — Sur les clichés de cette femme de 77 ans (cas 48) l'index cortical initial (radio A) est de 40, sur le cliché à 10 ans (radio B) il est de 31. À part cette résorption corticale, il n'existe aucune anomalie décelable. Le résultat fonctionnel est excellent.

Tableau II

Sur ce graphique, l'âge est en abscisses et la différence d'index cortical (I.C.) en ordonnées. Les hommes sont représentés par un point noir, les femmes par un cercle.



Influence du sexe (tabl. II)

Le nombre des deux populations est comparable (20 hommes, 29 femmes), de même leur âge moyen est très voisin : 75,1 ans pour les hommes, 77,8 ans pour les femmes. Il apparaît donc possible d'étudier

l'influence du sexe sur l'index cortical de façon isolée.

Ce facteur est hautement significatif non seulement sur la fréquence du phénomène mais également sur son importance. En effet 10 hommes sur 20 (50%) ont un index inchangé, alors que seulement 6 femmes sur 29 (20,6%) n'ont pas de diminution de l'épaisseur corticale. D'autre part la diminution de l'index est égale ou inférieure à 12 pour les hommes mais dépasse largement ce chiffre pour 10 femmes soit dans 34,4% des cas.

Enfin la résorption corticale apparaît dès 65 ans pour les femmes et après 75 ans chez les hommes.

DISCUSSION

Ce phénomène a été précédemment étudié par les anthropologistes. Une étude de Smith et Walker (6) portant sur 2030 femmes âgées de 45 à 90 ans, avait mis en évidence une augmentation moyenne du diamètre du canal médullaire de 0,13 mm par an. Erickson (2) avait constaté, comme nous, que cette augmentation de diamètre commençait chez la femme vers 60 ans et que le phénomène était plus lent et plus tardif chez l'homme.

Il semble donc que cette résorption soit un phénomène naturel qui n'est pas lié à la présence de la tige prothétique. Nous déplorons de n'avoir pas de radiographies du côté controlatéral non prothésé qui nous aurait permis de comparer l'évolution naturelle du diamètre médullaire. Nous ne disposons en effet que de 12 radios controlatérales utilisables qui montrent une résorption comparable, mais sur un nombre de cas aussi restreint il est impossible d'avancer une conclusion.

Cette augmentation naturelle du diamètre du canal médullaire pourrait faire craindre, quel que soit le mode de fixation, la survenue d'un descellement de la tige. Hofmann *et al.* (3) constatent dans une série comparative que la vitesse de résorption est deux fois plus rapide du côté prothésé et que le phénomène s'aggrave en cas de descellement. Ils pensent que la résorption est à l'origine du descellement, mais l'inverse semble plus vraisemblable.

Par contre les constatations de Charnley (1) et plus récemment de Maloney *et al.* (5) sur des pièces anatomiques sont peut-être moins défa-

vorables. En effet sur des prothèses ayant 15 ans de recul, on voit un amincissement de la corticale avec une spongialisation. Mais au contact du ciment il existe une lamelle d'os compact reliée à l'os périphérique par les travées spongieuses (fig. 4).

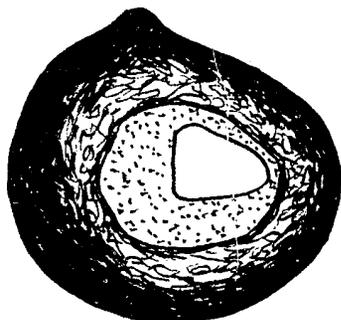


Fig. 4. — Ce dessin reproduit l'aspect macroscopique d'une coupe transversale d'un fémur porteur d'une prothèse de Müller implantée 17 ans auparavant. Le ciment (en pointillés), est recouvert d'une couche d'os cortical, celui-ci étant séparé de la corticale par des travées spongieuses.

Cette étude à 10 ans confirme qu'une tige cimentée bien adaptée, ne soumettant pas le ciment à des contraintes mécaniques importantes est fiable. Les phénomènes de résorption corticale, que nous avons observés, et qui confirment les travaux antérieurs de la littérature, semblent correspondre à un phénomène naturel dû au vieillissement.

BIBLIOGRAPHIE

1. Charnley J. Low friction arthroplasty of the hip. Springer-Verlag, Heidelberg, 1979.
2. Erickson M. F. Aging changes in the medullary cavity of the proximal femur in American blacks and whites. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1979, 51, 563.
3. Hofmann A. A., Wyatt R., France P., Bigler G., Daniels A. U., Hess W. E. Endosteal bone loss after total hip arthroplasty. *Clin. Orthop.*, 1989, 245, 138.
4. Letot P. La prothèse contact. Thèse médecine Amiens, mai 1981.
5. Maloney M. W., Bragson C. R., O'Connor D., Harris W. H. The initiation of failure in cemented femoral components of hip arthroplasties. *J. Bone Joint Surg.*, 1991, 73-B, 551.
6. Smith R. W., Walker R. R. Femoral expansion in aging women: implications for osteoporosis and fracture. *Science*, 1964, 145, 156.
7. Vives P., de Lestang M., Jarde O., Decoopman M. Intérêt du contact direct entre la tige fémorale et l'os diaphysaire dans les prothèses totales cimentées. *Rev. Chir. Orthop.*, 1987, 73, 218.
8. Vives P., Letot P., Timal R., Senlecq F., Hourlier H. Premiers résultats de 430 prothèses contact implantées en 3 ans. *Lille Chir.*, 1983, XXXVIII, 85.
9. Vives P., Thibault H., de Lestang M., Dordé T. Intérêt du contact entre la tige fémorale et l'os diaphysaire. *Acta Orthop. Belg.*, 1985, 51, 278.

SAMENVATTING

P. VIVES, P. MERTL, O. JARDE, F. MARIE. Radiologische resultaten, na 10 jaar, van een gecementeerde steel in contact met het bot.

De femurprothesesteel «Contact», nu sedert 12 jaar oppunt gesteld, beoogt een zo perfect mogelijke coaptatie met het metafysio-diafysair bot, zodanig dat er een zeer uitgebreid contact ontstaat over de mediale en laterale femurcortices. Het cement wordt weinig gesolliciteerd en vult vooral de overblijvende vrije ruimten in het sagittaal vlak aan.

Tweeënnegentig prothesen werden retrospectief op 5-jarige termijn resultaten geëvalueerd tijdens het congres van de SO.F.C.O.T. van 1986. Zesenzeventig prothesen werden na 10 jaar geëvalueerd, met een volledig radiologisch onderzoek. Noch loslating, noch perifeer defect werd gezien. De calcas blijft stabiel bij 5 jaar controle in 60 gevallen; bij 11 patiënten was zijn densiteit verminderd en bij 5 anderen was er een holtevorming. T.h.v. de top van de steel werden 11 gedeeltelijke of volledige cloisoneringen, zonder andere anomalieën gezien. Op 42 zijdelingse röntgenindicaties werden geen afwijkingen t.h.v. de interface bot-cement waargenomen. Een cortexresorptie, die op de vorige controle niet gezien werd, wordt nu duidelijker. De evaluatie van de cortex index (Hofman), bij 49 prothesen, is in 15 gevallen ongewijzigd (30%). De verdunning van de cortices neemt toe met de leeftijd en is frekwenter, belangrijker en vroegtijdiger bij de vrouw. Reeds op 65-jarige leeftijd wordt dit bij de vrouw gezien en bij de man pas boven de 75. Deze natuurlijke toename van de diameter van het mergkanaal zou onherroepelijk tot een loslating van de steel moeten leiden.

Een gecementeerde steel, zeer nauw passend en waarbij de sollicitaties op het cement gering zijn, lijkt voor de auteurs de betrouwbare oplossing op middenlange termijn.

SUMMARY

P. VIVES, P. MERTL, O. JARDE, F. MARIE. Radiological results of a snugly fitting cemented femoral stem after 10 years.

The femoral stem «Contact», conceived in 1981, provides an excellent contact with metaphyseal-diaphyseal bone, on the medial and lateral cortices. The stress on the cement is not high ; the cement fills the medulla in the anteroposterior direction.

Five-year results in 92 prostheses were published at the annual meeting of the SO.F.C.O.T. in 1986. The follow-up after 10 years of 76 prostheses with a complete radiological evaluation showed neither loosening, nor space between cortex and prosthesis. The calcar remained unchanged after 5 years in 60 cases ; in 11

patients the density was diminished and in 5 hips, a cavitation was seen. Around the top of the stem, 11 partial or total «wall-forming» deposits were seen. On 42 lateral x rays the bone cement interface was satisfactory.

Cortical resorption, which was not seen before, is now apparent on the most recent controls. The cortical index (Hoffman), measured on 49 prostheses, was unchanged in 15 cases (30%). The narrowing of the cortex increases with age, being more frequent and significant and occurring earlier in women. This process was seen from the age of 65 years in females and about 75 in males. This natural increase in the size of the medulla induces a loosening of the stem. Loosening may be limited by the use of a snugly fitting cemented stem, with limited stress on the cement.