

TRAITEMENT DE L'HALLUX RIGIDUS
PAR LES IMPLANTS EN SILASTIC® DE SWANSON
(SINGLE ET DOUBLE STEM)
REVUE CLINIQUE, RADIOLOGIQUE ET PODOBAROGRAPHIQUE
AVEC 16 ANS DE RECU MAXIMAL

CH. MAHIEU¹, A. CHAPUT², R. BOUILLET¹

Une série de 28 hallux rigidus traités par prothèse en Silastic® de Swanson (Single et Double Stem) est analysée rétrospectivement avec un recul moyen de 8 ans. L'incidence des complications cutanées post-opératoires n'est pas négligeable. Le taux de satisfaction globale du patient à long terme est satisfaisant. L'évolution radiologique est par contre inquiétante, prélevant l'usure rapide des implants Single Stem sur leur face articulaire, et le développement de granulomes à corps étrangers autour des tiges endomédullaires. L'électropodographie dynamique montre une mise en décharge du premier rayon opéré avec report du poids sur les têtes métatarsiennes moyennes, voire sur le bord externe du pied. Les auteurs revoient la littérature internationale concernant l'étiopathogénie et le traitement de l'hallux rigidus.

Les indications sont ainsi précisées, ainsi que certains détails de la technique de pose.

Keywords : hallux rigidus ; arthroplasty ; silicon.

Mots-clés : hallux rigidus ; arthroplastie ; silicone.

INTRODUCTION

L'hallux rigidus représente, en termes de prévalence, la deuxième pathologie chirurgicale du gros orteil, après l'hallux valgus. Il a été décrit pour la première fois en 1887 par Davies-Colley (11), et se présente comme une arthrose douloureuse de la première métatarso-phalangienne et de la sésamoïdo-métatarsienne, limitant la flexion dor-

sale plus que la flexion plantaire, et produisant des ostéophytes dorsaux, puis latéraux.

À part dans la polyarthrite rhumatoïde, la goutte et le psoriasis, c'est l'étiologie traumatique qui est la plus communément admise chez les jeunes. Chez l'adulte, son association fréquente avec un pied égyptien, un premier métatarsien long ou «elevatus», une hallomégalie ou un avant-pied creux ont fait évoquer une origine microtraumatique.

L'arthrodèse métatarso-phalangienne (M.P.) et l'opération de Keller constituaient l'essentiel des possibilités thérapeutiques jusqu'au développement des prothèses en silicone. C'est en 1962 qu'Alfred B. Swanson commence à s'intéresser aux propriétés mécaniques et à la biocompatibilité de cet élastomère. Il en affirme l'inertie biologique sur base de tests d'implantation in vivo n'ayant montré qu'une réaction fibreuse sans composante inflammatoire, et dessine les premiers implants «Finger Joint» qui sont implantés dans les mains en 1966. Pour la métatarso-phalangienne du gros orteil, il dessine en 1968 une hémi-prothèse (Single Stem ou «Bouchon») présentée comme un spacer destiné à pallier les inconvénients du Keller. Les implants

¹ Centre d'Orthopédie, Clinique de l'Europe, Square Marie-Louise 59, 1040 Bruxelles, Belgique.

² Service de Radiologie, Clinique de l'Europe, Square Marie-Louise 59, 1040 Bruxelles, Belgique.

Correspondance et tirés à part : Ch. Mahieu.

«Double Stem» destinés aux mains sont essayés également sur le gros orteil, mais se révèlent trop faibles pour les pressions importantes et la fréquence des cycles de mouvement imposés à cette articulation. Un implant analogue mais de taille adaptée au gros orteil, et dénommé «Great Toe», sera mis sur le marché en 1974, après la mise au point d'un silicone «High Performance», le Silastic® HP 100 (Dow Corning). Ce matériau prometteur avait résisté à des tests de fatigue de 325.000.000 de cycles, et devait donc permettre à un pied équipé de l'implant «Great Toe» de faire 15 fois le tour du monde !

Le but de ce travail est d'étudier le résultat clinique et l'évolution de la tolérance biologique à long terme de ces implants dans l'expérience de notre service, et de préciser les indications et les modalités techniques de leur usage.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

De 1975 à 1990, 28 prothèses en Silastic® de Swanson (7 «Single Stem» (S.S.) et 21 «Double Stem» (D.S.) ont été posées dans le service chez 21 patientes (7 ont été opérées des deux côtés). L'indication était un *hallux rigidus* dans 26 cas (2 polyarthrites rhumatoïdes, 1 arthrite goutteuse, 2 arthroses post-traumatiques, 21 «idiopathiques»), 2 prothèses D.S. ont été posées après *arthrodèse métatarso-phalangienne*. 4 cas présentaient en plus une déviation modérée de l'*hallux en valgus*.

La douleur dans le premier rayon lors du passage du pas était le symptôme prédominant dans 25 cas (89%) et 6 (21%) présentaient des métatarsalgies moyennes et/ou externes. La diminution de mobilité des articulations M.P. est résumée dans le tableau I.

L'évolution clinique et radiologique de ces implants sera étudiée ici. Le recul moyen de la série est de 8 ans (extrêmes de 6 mois à 16 ans) (tabl. II). L'âge moyen des patientes était de 61 ans à la révision (extrêmes de 35 à 87 ans).

Toutes les patientes ont été revues entre mai et juillet 1991 par le même médecin, et ont subi un examen clinique et un interrogatoire standardisés. Lors de ce contrôle, des radiographies des pieds en charge ont été réalisées, ainsi que des clichés sur film à haute définition centrés sur les prothèses.

Certaines patientes ont accepté de se prêter à un examen podobarographique. Nous n'utilisons pas cette technique de façon routinière, mais il nous a semblé

intéressant de rechercher ce qu'on pouvait en attendre dans une étude comparative.

Tableau I. — Mobilités en préopératoire

Extension		Flexion	
0°	2 (dèses)	0°	2 (dèses)
0 à 20°	17	0 à 10°	24
20 à 40°	6	10 à 20°	2
+ de 40°	3		

Tableau II. — Recul de la série

0 à 5 ans	14 cas
0 à 10 ans	5 cas
10 à 15 ans	8 cas
+ de 15 ans	1 cas
Total	28 cas

3. RÉSULTATS

3.1. Résultats cliniques

La fréquence de certaines complications dans le décours immédiat de l'intervention mérite d'être soulignée. Neuf cas (33%) ont présenté un retard de cicatrisation, dont 4 (14%) ont évolué vers une infection déclarée. Un de ces cas a nécessité l'ablation de l'implant et a bénéficié d'une arthrodèse M.P. Les autres ont tous guéri sous traitement médical, sans influence sur le résultat fonctionnel à long terme. Un seul de ces 9 cas était une prothèse S.S.

La douleur a disparu dans 23 cas (85%). Deux des 4 cas douloureux s'expliquent par une erreur technique. Dans le premier, un implant D.S. a été placé à l'envers, avec fracture de fatigue de la charnière à 2 ans. Dans le second, un implant S.S. a été placé avec effraction de la corticale de P1. Un kyste récidivant s'est ensuite développé sur le bord externe de P1. Il a disparu après quelques ponctions, mais l'orteil est resté gonflé et douloureux.

Le résultat sur la douleur n'est pas influencé par le type d'implant ou par le recul.

La **mobilité** passive en extension a été nettement améliorée dans 25 cas (92%) (tableau III). Les 2 cas où la M.P. est restée enraidie sont ceux où l'on a pratiqué une désarthrodèse. La mobilité en flexion, par contre, n'a été améliorée que dans 3 cas (2 D.S. et 1 S.S.).

Tableau III. Mobilités à la révision

Extension		Flexion	
0°	1	0°	1
0 à 20°	2 (7%)	0 à 10°	24 (88%)
20 à 40°	13 (48%)	10 à 20°	3 (11%)
+ de 40°	12 (44%)		

Le gain de mobilité est maximal après 6 mois-1 an. On assiste ensuite dans la plupart des cas à une perte d'amplitude de l'ordre de 20%, puis à une phase de stabilisation. Dans les cas les plus anciens, un enraidissement secondaire est souvent à corrélérer avec la dégradation de l'implant, comme le montrera l'analyse radiologique. L'hallux extensus, complication fréquente d'après certains auteurs (Mondul *et al.* (32), Rudc *et al.* (35)), était absent de notre série.

La **force d'appui au sol** du gros orteil était toujours déficitaire par rapport au côté sain dans les cas opérés d'un seul côté (Bristol test-Rude). (Voir podobarographie).

Des **métatarsalgies moyennes** sont apparues ou ont été aggravées dans 12 cas (44%), dont 5 (18%) présentaient un avant-pied rond avec durillon sous-capital médian. Ces douleurs sont apparues dans les premières années suivant l'arthroplastie. On ne retrouve dans ce groupe qu'un seul implant S.S. On ne note jamais d'amélioration de métatarsalgies préexistantes, contrairement à l'observation d'André *et al.* (1).

La **raideur de l'articulation interphalangienne** a été notée dans 4 cas (14%), sans prédominance pour un type d'implant. Aucun défaut d'axe n'a été engendré ou aggravé par l'arthroplastie. Sur les 4 valgus préopératoires, 2 ont été insuffisamment corrigés par un implant D.S.

Le **résultat fonctionnel global** était satisfaisant dans 24 cas (88%), sans limitation du périmètre de marche. 9 patientes (33%) pouvaient porter des talons hauts et des chaussures fines, 15 (55%) se

limitaient à des chaussures larges avec talon botte. Les 3 dernières ne pouvaient porter qu'un talon plat (2 désarthrodèses, 1 implant D.S. à l'envers).

3.2. Résultats radiologiques

En revoyant l'évolution radiologique à long terme, nous avons pu dégager les éléments suivants :

Dans les **premiers mois post-opératoires**, la portion intra-osseuse de tous les implants s'entoure d'un *liséré de résorption*, lui-même limité par une *zone de sclérose*, traduisant la non-fixation de l'implant à l'os (fig. 1). Les *calcifications péri-prothétiques* s'installent également de façon précoce et définitive, mais elles sont rares (3 cas) dans notre série, et ne concernent que des implants D.S.

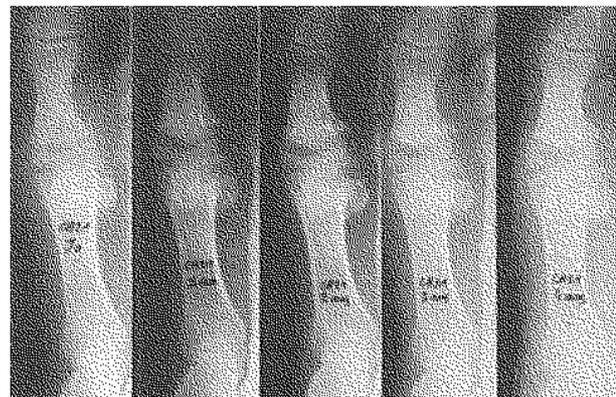


Fig. 1. - Liséré de résorption bordé d'une zone de sclérose à 1 an.

Durant les **5 premières années**, on assiste à 3 phénomènes :

Le développement d'*ostéophytes engainants*, mais jamais assez importants que pour limiter la mobilité (fig. 2).

L'apparition des premiers signes d'*usure des implants* sur leurs faces de contact avec l'os. Ceci est particulièrement évident sur la face de glissement des implants S.S. en regard d'une tête métatarsienne irrégulière.

L'apparition des premiers signes de *réaction lacunaire* autour des queues des implants, sous

forme de géodes périprothétiques ou intraspongieuses (fig. 3).

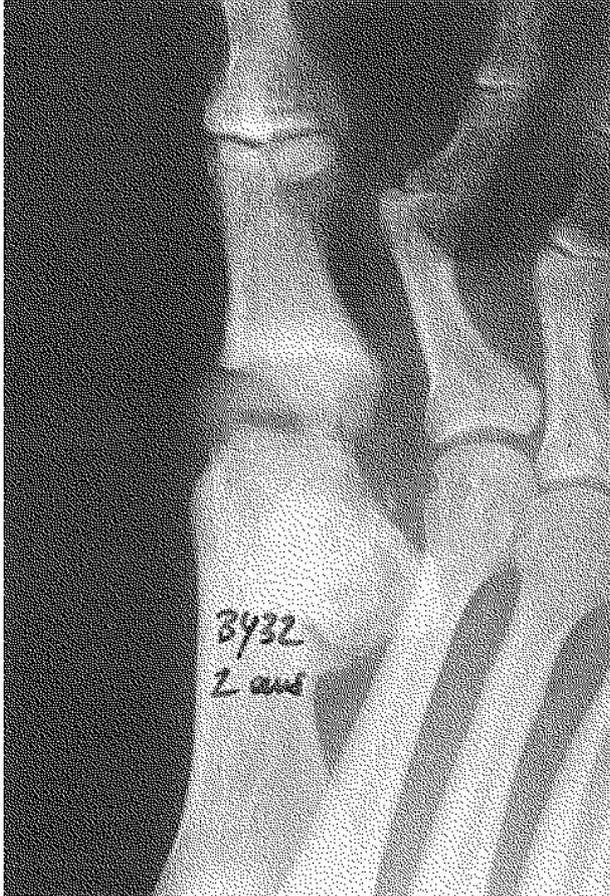


Fig. 2. — Réaction engainante et hypertrophie sésamoïdienne à 2 ans.

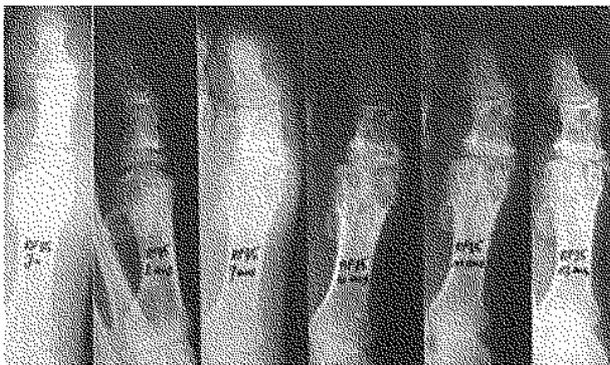


Fig. 3. — Usure précoce d'un implant «Single Stem». Réaction lacunaire autour de la tige endoméduillaire et dans la tête métatarsienne.

Avec le temps qui passe, ces tendances s'affirment à des vitesses variables selon les sujets (fig. 4). Les ostéophytes engainants continuent de croître. L'usure des implants se poursuit de façon régulière dans les S.S. avec parfois disparition complète de la cupule de glissement (fig. 5) et fragmentation de la collerette dans les plus anciens cas (fig. 6). Les D.S. s'usent très peu. On peut parfois remarquer une petite encoche sur la collerette d'appui en regard de la tranche de section corticale. Leur charnière peut subir une fracture de fatigue (1% dans la série de Swanson *et al.* (45), 20% dans la série de Granberry *et al.* (17)), mais cela n'a été observé dans notre série que sur un implant posé à l'envers (fig. 7). La réaction lacunaire péri-

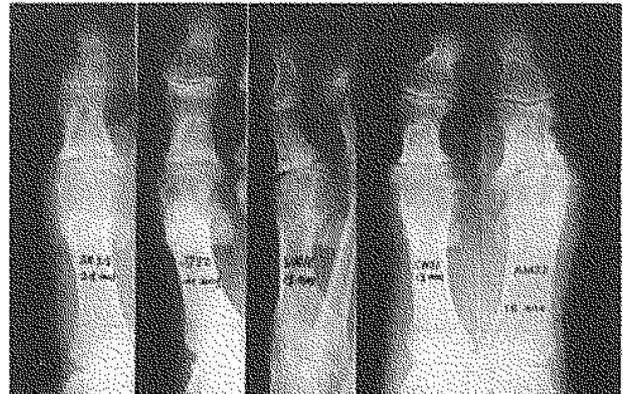


Fig. 4. — L'usure et la réaction lacunaire ont évolué indépendamment l'une de l'autre, et à des vitesses variables chez ces 5 sujets de plus de 10 ans.

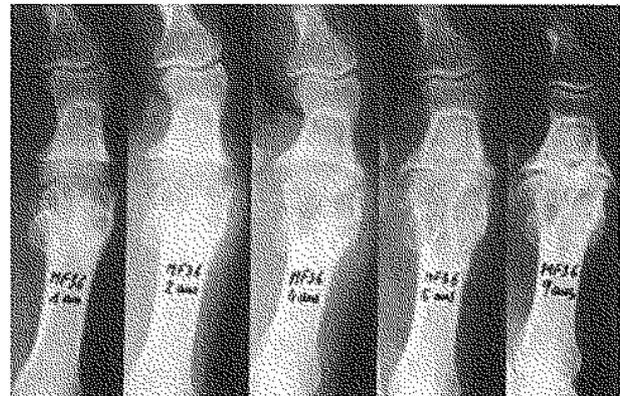


Fig. 5. — Usure complète de la cupule dès 5 ans et réaction lacunaire autour de la tige. Ostéophytes «engainants». Géodes dans la tête métatarsienne.

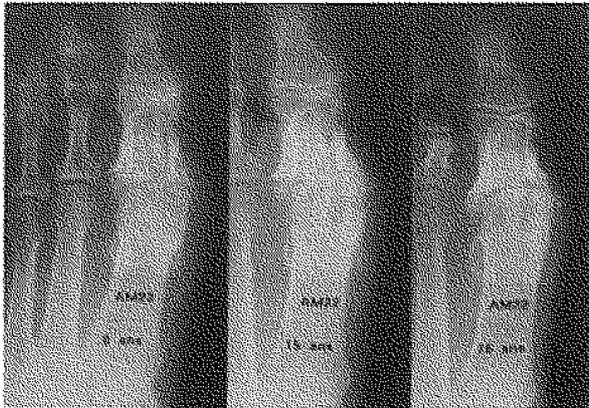


Fig. 6. — Fragmentation de la collerette en fin d'usure.

prothétique se poursuit parfois, soufflant véritablement le spongieux métaphysaire (fig. 3), et la corticale est atteinte, avec fracture pathologique, dans 2 de nos plus anciens cas (fig. 8). On note également pour 4 implants S.S. (57%) le développement entre 10 et 15 ans de géodes intraspongieuses de la tête métatarsienne en regard (fig. 3 et fig. 5).

Le recul progressif des sésamoïdes est bien visible dans les cas où la base de P1 a été trop généreusement résectionnée, et signe la désinsertion du court fléchisseur plantaire. On l'observe également lorsque l'usure diminue l'épaisseur des implants de façon importante. On l'observe parfois d'emblée dans les D.S. lorsque la résection osseuse a été trop importante, que ce soit aux dépens de P1

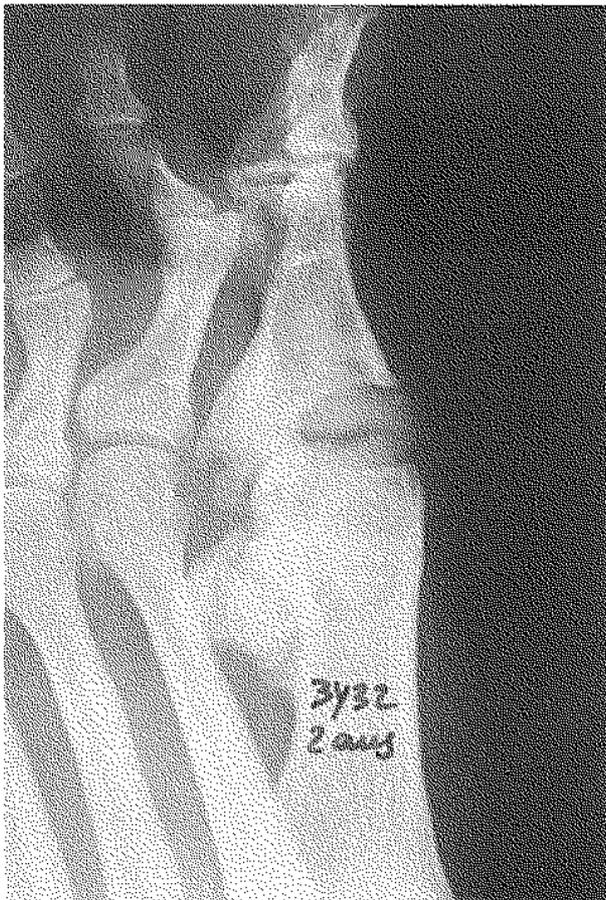


Fig. 7. — Implant «Double Stem» posé à l'envers avec fracture de fatigue de la charnière à 2 ans. Ostéophytes plantaires «engainants». Arthrose sésamoïdo-métatarsienne.



Fig. 8. — Fracture pathologique de P1 fragilisée par la réaction lacunaire.

ou de la tête métatarsienne. Il entraîne fréquemment le développement d'une arthrose sésamoïdo-métatarsienne (fig. 9).

3.3. Résultats podobarographiques

Neuf D.S. et 4 S.S. ont subi cet examen. Aucun ne présentait une répartition normale des charges lors de l'étude dynamique du déroulement du pas.

Un défaut d'appui du premier orteil lors de la phase terminale du pas était noté 9 fois (5 D.S., 4 S.S.) (fig. 10). Un défaut d'appui de la tête du premier métatarsien était également mis en évidence dans 4 de ces 9 cas, tous des D.S. (fig. 11). Quatre autres cas ne marchaient pratiquement que sur le bord externe du pied (3 D.S., 1 S.S.) (fig. 12).

Un hyperappui sur les têtes métatarsiennes moyennes lors du décollement du talon était noté 4 fois, en corrélation avec la présence de métatarsalgies et de durillons plantaires médians.

4. REVUE DE LA LITTÉRATURE ET DISCUSSION

À part l'impressionnante série de Swanson *et al.* (44-45) que nous ne citerons volontairement pas, les études cliniques en radiologiques à long terme auxquelles nous pouvons nous référer sont rares (tableau IV).

Tous les auteurs s'accordent pour reconnaître que le traitement de l'hallux rigidus par les implants en Silastic® de Swanson donne des résultats satisfaisants sur la douleur et la limitation de la mobilité passive en extension de la M.P., qui constituent les plaintes principales des patients. Le résultat global, apprécié par les possibilités de chaussage et le périmètre de marche, est généralement satisfaisant.

Ils sont nombreux toutefois à noter qu'il s'agit d'une intervention qui perturbe l'anatomie et la biomécanique du pied. La limitation de l'extension active (André *et al.* (1)) est sans doute peu gênante. La diminution de la force et de l'amplitude de flexion (Rude *et al.* (35)), l'apparition fréquente des métatarsalgies moyennes (Henry *et al.* (20)) et la perturbation de la répartition des zones

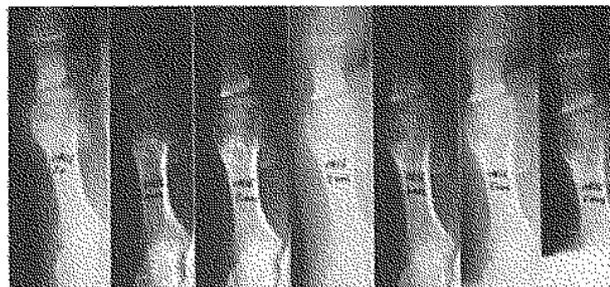


Fig. 9. — Lorsque la résection phalangienne est généreuse, la désinsertion du court fléchisseur plantaire entraîne un recul progressif des sésamoïdes. Celui-ci s'aggrave ensuite avec l'usure de la cupule.

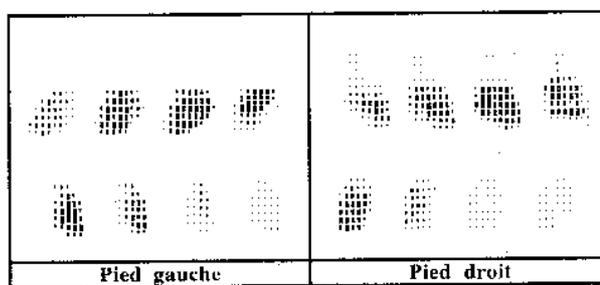


Fig. 10. — Défaut d'appui du premier orteil gauche (Implant SS).

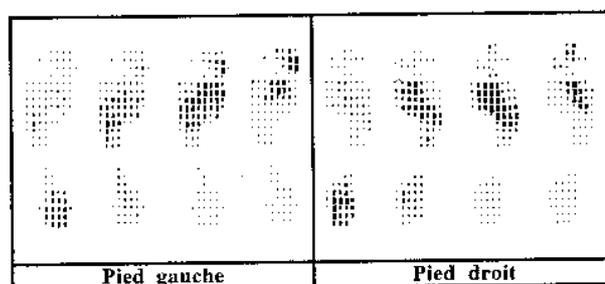


Fig. 11. — Décharge du premier rayon droit lors de la phase propulsive du pas. (Implant DS).

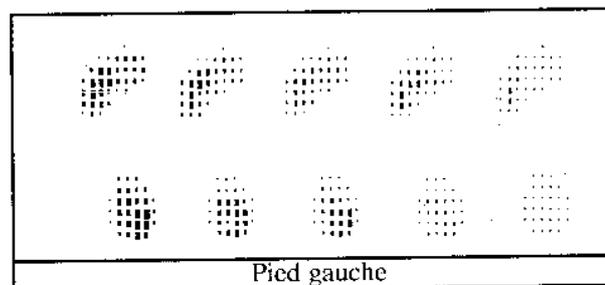


Fig. 12. — Propulsion en supination.

Tableau IV. — Revue de la littérature

Référence	Date	Étude clinique	Étude RX	Podobarographie	Nbre cas	Recul moyen
Beverly (4)	1985	◇		◇		2,6 ans
André (1)	1985	◇	◇		51	3 ans
Rude (33)	1985	◇	◇		40	3 ans
Granberry (17)	1991	◇	◇	◇	90	3 ans
Mölster (30)	1980	◇	◇		26	4 ans
Cracchiolo (10)	1981	◇			159	4 ans
Pontell (32)	1988	◇			44	5 ans
Mondul (31)	1985	◇	◇		88	6,3 ans
<i>Mahieu</i>	1992	◇	◇	◇	28	8 ans

d'appui à la podographie (Beverly *et al.* (4)) sont à mettre en relation avec le raccourcissement global du premier rayon (Mondul *et al.* (32)) et la désinsertion fréquente du court fléchisseur plantaire (André *et al.* (1), Tomeno *et al.* (48)). Des fractures de fatigue des métatarsiens ont été décrites (Kitakoa *et al.* (22), Mondul *et al.* (32)), mais on ne sait pas si elles sont plus fréquentes que dans la population normale. Elles ont également été décrites après des opérations de Keller.

Dans cette optique, la supériorité de l'implant S.S. sur le D.S. a été remarquée par certains auteurs (Henry *et al.* (20), Mondul *et al.* (32)) qui observent, comme nous, un taux de métatarsalgies secondaires nettement moins important dans le groupe S.S. Les résultats de nos tests podobarographiques vont dans ce sens. Comme il s'agit d'une prothèse à glissement, elle garde un centre de rotation physiologique, et on peut imaginer qu'elle perturbe moins la biomécanique de la M.P. que ne le fait la pseudo-charnière de l'implant D.S. Ce dernier n'est pas facile à placer, et on peut être obligé de disloquer plus largement l'articulation ou de pratiquer des résections osseuses plus confortables pour permettre son introduction. Avec l'implant S.S., pour peu qu'on résèque la base de P1 sur une longueur égale à l'épaisseur de la cupule, on ne risque ni de fragiliser l'insertion du court fléchisseur plantaire, ni de diminuer la longueur globale du premier rayon.

Notre taux de complications cutanées post-opératoires est important : 33% de retards de cicatrisation (10% chez André *et al.* (1)), et 14% de

suppuration cutanée (1% chez André *et al.* (1)), mais nous n'avons eu qu'une infection profonde ayant nécessité l'ablation de l'implant, alors que Rude *et al.* (35) en déplorent 17% ! Les problèmes de cicatrisation ne sont pas spécifiques aux implants en Silastic® mais sont le lot de la chirurgie du pied de la personne âgée (11% dans la série de Kellers de Cleveland *et al.* (8)). Comment expliquer alors que l'implant S.S. ne soit associé qu'à un retard de cicatrisation ? Sa pose nécessite vraisemblablement une manipulation moins traumatisante des tissus mous, et une incision moins longue. L'hématome post-opératoire est certainement moins important lorsqu'on ne touche pas au premier métatarsien ...

L'évolution radiologique de ces implants est inquiétante, mais n'est pas corrélée aux résultats cliniques, sauf en fin d'évolution. Cette discordance a été notée par Mondul *et al.* (32), Rude *et al.* (35) et Mölster *et al.* (31).

Les calcifications périprothétiques sont peu fréquentes dans notre série, et totalement absentes dans notre groupe S.S. Elles atteignent 40% dans la série d'André *et al.* (1).

L'usure de la cupule des implants S.S. est souvent importante à long terme, de même que la réaction géodique de la tête métatarsienne en regard. Caneva (6) a corrélé ces modifications au degré d'activité du patient, et c'est sans doute ce qui explique leur inconstance (fig. 4).

Avant l'introduction du silicone sur le marché des implants, des expériences avaient conclu à con inertie biologique (Wesolowski *et al.* (50), Swanson

et al. (43)). Par la suite, des études histopathologiques ont montré l'existence de réactions inflammatoires à corps étrangers, de granulomes à cellules géantes contenant des débris d'usure de silicone (Aptekar *et al.* (2), Gordon *et al.* (15), Mc Carthy *et al.* (26)). Elles sont responsables des images lacunaires parfois impressionnantes qui se développent autour des tiges endomédullaires. Elles ne sont pas corrélées aux résultats cliniques, mais font entrevoir des difficultés dues à la perte de stock osseux lors d'une éventuelle révision. Des synovites à corps étrangers ayant nécessité l'ablation de l'implant ont été décrites (Worsing *et al.* (51)) ainsi que des cas de lymphadénite inguinale sur débris de silicone (Shiel *et al.* (38), Lim *et al.* (24)) mais nous n'en avons pas rencontré. Une de nos patientes, porteuse de deux implants D.S. asymptomatiques, a subi, pour un autre problème, une scintigraphie osseuse qui a montré une hypercaptation au niveau des premières métatarso-phalangiennes.

Les réactions ostéolytiques et/ou ostéophytiques «engainantes» et les érosions d'implants au niveau des tranches de section osseuses sont rares, et fonctionnellement peu gênante dans notre série. Grabnerry *et al.* (17) les rencontrent dans 23% de ses cas et les interprètent plutôt comme la conséquence d'un enfoncement de l'implant dans l'os. Ils observent d'ailleurs un raccourcissement progressif des rayons concernés. Corrigan *et al.* (9) ont mis ce phénomène en relation avec la grande différence d'élasticité entre le silicone et l'os, et ont proposé l'interposition d'une collerette en titane.

Vingt pour cent des implants D.S. de Granberry *et al.* (17) présentent une fracture de fatigue au niveau de la charnière. Cela n'influence en rien le résultat clinique. Au contraire, c'est dans ce groupe qu'ils trouvent les meilleures mobilités et la meilleure force d'appui au sol ...

L'étude des empreintes plantaires statiques a servi à l'évaluation de la plupart des interventions sur l'avant-pied (Rude *et al.* (35), Henry *et al.* (20)). L'utilisation des électropodographes permet actuellement d'envisager l'aspect dynamique de la répartition des charges lors du déroulement du pas. L'absence de mise en charge du premier orteil,

ou même du premier rayon lors de la phase propulsive du pas n'est pas obligatoirement révélée par une empreinte podoscopique classique. Arenson *et al.* (3), Beverly *et al.* (4) et Granberry *et al.* (17) ont étudié les implants de Swanson et font une observation similaire à la nôtre. Ces appareils coûteux ont l'avantage de fournir des documents reproductibles pour la communication ou l'analyse comparative, mais ne nous semblent pas utiles en consultation.

5. CONCLUSIONS

Le taux de satisfaction globale est important dans cette série de patientes âgées, malgré l'évolution radiologique défavorable à long terme. Nous ne pouvons pas expliquer cette discordance. Peut-être l'implant, même détruit, continue-t-il à faire office de «spacer», produisant un résultat passable similaire à celui d'un Keller où la biomécanique de l'articulation devient celle de la coque fibreuse qui la remplace.

La réaction de l'os autour de ces implants signe leur mauvaise compatibilité histologique et biomécanique. La mise en décharge fréquente du premier rayon opéré est illustrée par l'électropodographie, et se traduit souvent par l'apparition de métatarsalgies moyennes.

L'implant «Single Stem» semble mieux adapté que l'implant «Double Stem» à de nombreux points de vue, mais il s'use vite chez les patients très actifs.

Nous pensons donc que toutes les alternatives conservatrices doivent être envisagées pour limiter l'usage de ces implants à des indications bien précises.

Tous les patients peuvent bénéficier au stade précoce de l'émondage des ostéophytes, associé à une ostéotomie d'accourcissement de P1 en cas d'hallomégalie. Hattrup *et al.* (18), Mann *et al.* (28) obtiennent ainsi d'excellents résultats, avec un faible taux de progression ultérieure de la maladie.

Pour les jeunes patients, l'ostéotomie d'extension de P1 (décrite par Kessel et Bonney en 1958 et rappelée par Möberg (30) en 1979) a donné à N. Citron *et al.* (7) 100% de bons résultats à 11 ans et 75% à 22 ans de recul ! ...

L'arthrodèse M.P. est la meilleure opération pour l'homme adulte sans métatarsus primus elevatus (Helal (19)). En bonne position, elle donne un résultat durable, un premier rayon solide et prenant bien l'appui. Elle a une action favorable sur les métatarsalgies et le métatarsus varus. Elle est très bien tolérée et permet les sports (Fitzgerald *et al.* (14), Meary *et al.* (29), Tomeno *et al.* (47)).

L'opération de Keller s'adresse plutôt aux femmes, mais a les mêmes effets délétères sur la statique du pied que les implants de Swanson, et elle est peu satisfaisante sur le plan esthétique, surtout dans les pieds grecs (Henry *et al.* (20), Meary *et al.* (29), Cleveland *et al.* (8)). Bonney et Mc Nab (5) ont condamné son usage dans l'hallux rigidus. Elle a peu de place dans l'expérience de notre service.

Il faut donc limiter l'usage des implants de Swanson «Single Stem» aux femmes âgées, désireuses de porter des talons de hauteur variable et présentant des lésions arthrosiques avancées. L'implant «Double Stem» sera utilisé dans les mêmes conditions, mais lorsqu'il existe un défaut d'axe associé.

Nous pensons qu'il est licite de pratiquer l'ablation des implants, même asymptomatiques, chez les patients encore jeunes chez qui une réaction lacunaire évolutive fait craindre de trop grandes difficultés de reconstruction à long terme.

6. BIBLIOGRAPHIE

1. André S., Champetier de Ribes B., Sauzières P., Tomeno B. Arthroplastie par implants en Silastic® de Swanson dans la pathologie de la première métatarso-phalangienne. *Rev. Chir. Orthop.*, 1984, 71, 95-100.
2. Aptekar R. G., Davie J. M., Cattell H. S. Foreign body reaction to silicone rubber. *Clin. Orthop.*, 1974, 98, 231-232.
3. Arenson D. J., Proner S. C. A clinical evaluation of the total first MTP joint prosthesis : the use of footprints in assessing foot contact. *J. Foot Surg.*, 1981, 20, 117-123.
4. Beverly M. C., Horan F. T., Hutton W. C. Load cell analysis following Silastic® arthroplasty of the hallux. *Int. Orthop.*, 1985, 9, 101-104.
5. Bonney G., Mc Nab I. Hallux Valgus & Hallux Rigidus. A clinical survey of operative results. *J. Bone Joint Surg.*, 1952, 34-B, 366-385.
6. Caneva R. G. Postoperative degenerative changes of the metatarsal head following use of the Swanson implant : four cases reports. *J. Foot Surg.*, 1977, 16, 34-37.
7. Citron N., Neil M. Dorsal wedge osteotomy of the proximal phalanx for Hallux Rigidus. *J. Bone Joint Surg.*, 1987, 69-B, 835-837.
8. Cleveland M., Winant E. M. An end-result study of Keller's operation. *J. Bone Joint Surg.*, 1950, 32-A, 163-175.
9. Corrigan G., Kannat I. O. Modification of the total first metatarsophalangeal joint implant arthroplasty. *J. Foot Surg.*, 1989, 28, 295-300.
10. Cracchiolo A., Swanson A. B., de Groot G. The arthritic great toe metatarsophalangeal joint : a review of flexible silicon arthroplasty from two medical centers. *Clin. Orthop.*, 1981, 157, 64-69.
11. Davies-Colley M. R. Contraction of the metatarsophalangeal joint of the great toe. *Br. Med. J.*, 1887, 1, 728.
12. Delagoutte J. P. Traitement de l'Hallux Valgus par prothèse de Swanson. *Rev. Chir. Orthop.*, 1974, 60, Suppl. II, 168-170.
13. Denis A., Debeyre J., Goutallier D. Chirurgie de l'avant-pied rhumatoïde. Réflexion à propos de 150 interventions. *Rev. Chir. Orthop.*, 1981, 67, 747-752.
14. Fitzgerald J., Wilkinson J. M. Arthrodesis of the metatarsophalangeal joint of the great toe. *Clin. Orthop.*, 1981, 157, 70-77.
15. Gordon M., Bullough P. G. Synovial & osseous inflammation in failed silicone rubber prosthesis. *J. Bone Joint Surg.*, 1982, 64-A, 574-580.
16. Gould N. Hallux Rigidus : cheilectomy or implant ? *Foot & Ankle*, 1981, 1, 315.
17. Granberry W. M. et al. Use of a hinged silicone prosthesis for replacement arthroplasty of the first metatarsophalangeal joint. *J. Bone Joint Surg.*, 1991, 73-A, 1453-1459.
18. Hattrup S. J., Johnson K. A. Subjective results of hallux rigidus following treatment with cheilectomy. *Clin. Orthop.*, 1988, 226, 182-191.
19. Helal B., Wilson D. Hallux Rigidus, in «The Foot», vol. 1, Churchill Livingstone, London, 1988, 471-478.
20. Henry P. J., Waugh W. The use of footprints in assessing the results of operations for Hallux Valgus : a comparison of Keller's operation and arthrodesis. *J. Bone Joint Surg.*, 1975, 57-B, 478-481.
21. Kampner S. L. Long-term experience with total joint prosthetic replacement for the arthritic great toe. *Bull. Hosp. Joint Dis.-Orthopaedic Institute*, 1987, 47/2, 153-177.
22. Kitakoa H. B., Cracchiolo A. Stress fracture of the lateral metatarsals following double-stem silicone implant arthroplasty of the Hallux MTP joint. *Clin. Orthop.*, 1989, 239, 211-216.
23. Kravette M. A., Baker G. I. Swanson arthroplasty of the great toe : a prospective study. *J. Foot Surg.*, 1978, 17, 155-161.
24. Lim W. T., Landrum K., Weinberger B. Silicone lymphadenitis secondary to implant degeneration. *J. Foot Surg.*, 1983, 2/3, 243-246.
25. Lord M. Foot pressure measurement ; a review of methodology. *J., Biomed. Eng.*, 1981, 3, 91-99.

26. Mc Carthy D. J., Kershnik W., O'Donnell E. The histopathology of silicone elastomer implant failure in podiatric surgery. *J.A.P.M.A.*, 1986, 76, 247-251.
27. Mc Keever D. C. Arthrodesis of the 1st MTP joint for Hallux Valgus, Halux Rigidus & Metatarsus Primus Varus. *J. Bone Joint Surg.*, 1942, 34-A, 129-132.
28. Mann R. A., Coughlin M. J., Du Vries H. L. Hallux Rigidus : a review of the literature & a method of treatment. *Clin. Orthop.*, 1979, 142, 57-63.
29. Meary R., Ficat C. Arthrose de la première MTP. Traitement chirurgical. Étude de 92 cas. *Rev. Chir. Orthop.*, 1974, 61, 507-515.
30. Moberg E. A simple operation for Hallux Rigidus. *Clin. Orthop.*, 1979, 142, 55-56.
31. Mölster A. O., Lunde O. D., Rait M. Hallux Rigidus treated with the Swanson Silastic® hemijoint prosthesis. *Acta Orthop. Scand.*, 1980, 51, 853-856.
32. Mondul M., Jacobs M., Caneva G., Crowhurst J., Morehead D. Implant arthroplasty of the first MTP joint : A 12-year retrospective study. *J. Foot Surg.*, 1985, 24/4, 275-279.
33. Pontell D., Gudas C. J. Retrospective analysis of surgical treatment of Hallux Rigidus : a clinical & radiographic follow-up of hinged, Silastic® implant arthroplasty & cheilectomy. *J. Foot Surg.*, 1988, 27/6, 503-509.
34. Regnault B. Hallux Rigidus, in «Le Pied». Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1986, 373-388.
35. Rude C. C., Karlin M. J., Scurban B. L., Silvani S. H. Implant arthroplasty of the 1st MTP joint. *J.A.P.M.A.*, 1985, 75/6, 279-287.
36. Schilero J. The implications of silicone implant surgery. *J. Foot Surg.*, 1984, 23, 66.
37. Shereff, Jahss. Complications of Silastic® implant arthroplasty in the Hallux. *Foot & Ankle*, 1980, 1, 95-99.
38. Shiel W. C., Jason M. Granulomatous lymphadenopathy after bilateral MTP joint silicone arthroplasty. *Foot & Ankle*, 1986, 6/5, 216-218.
39. Sollito R. J. Implant arthroplasty : still a consideration. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*, 1989, 6/1, 149-160.
40. Sollito R. J. Silicon shard formation : a product of implant arthroplasty. *J. Foot Surg.*, 1984, 23, 362.
41. Stuck R. M., Moore J. W., Patwardhan A. G., Sartori M. Forces under the Hallux Rigidus foot with surgical & orthotic intervention. *J.A.P.M.A.*, 1988, 9, 465-468.
42. Swanson A. B. Complications of silicone elastomers prostheses. *J.A.M.A.*, 1977, 238, 939...
43. Swanson A. B., Meester W. D., de Groot-Swanson G., Rangaswamy L., Shcut G. Durability of silicone implants. An In Vivo study. *Orthop. Clin. North Am.*, 1973, 4, 1097-1112.
44. Swanson A. B. Implant arthroplasty for the great toe. *Clin. Orthop.*, 1972, 85, 75-81.
45. Swanson J. The effects of implantation on the physical properties of silicone rubber. *J. Biomed. Mater. Res.*, 1974, 8, 367-374.
46. Swanson A. B., Lumsden R. M., de Groot-Swanson G. Silicone implant arthroplasty of the great toe : a review of single-stem & flexible hinge implants. *Clin. Orthop.*, 1979, 142, 30-43.
47. Tomeno B., Kaddem S. E. Arthrodèse de la métatarsophalangienne du gros orteil. Réflexions à p-propos de 93 interventions. *Rev. Chir. Orthop.*, 1982, 68/6, 379-384.
48. Tomeno B., Meyer J. M. L'arthroplastie par implant en Silastic® de type Swanson pour raideur douloureuse du premier orteil. *Rev. Chir. Orthop.*, 1976, 62 Suppl. II, 84-88.
49. Vanore J. V., O'Keefe R. G. Silastic implant arthroplasty : complications and their classification. *J.A.P.M.A.*, 1984, 74, 423...
50. Wesolowski S. A., Martinez A., Mc Mahon J. D. Use of artificial materials in surgery. In «Current problems in surgery», Year Book Medical Publishers, Chicago, 1966.
51. Worsing R. A., Engber W. D., Lange T. A. Reactive synovitis from particulate Silastic®. *J. Bone Joint Surg.*, 1982, 64-A, 581-585.
52. Wrighton J. D. A ten year review of Keller's operation. *Clin. Orthop.*, 1972, 89, 207-214.

SAMENVATTING

CH. MAHIEU, A. CHAPUT en R. BOUILLET. Behandeling van de Hallux Rigidus met Swanson's Silastic implantaten (Single en double stem). Klinische, radiologische en podobarografische studie met maximale follow-up van 16 jaar.

Achtentwintig patiënten, behandeld voor hallux rigidus met een Silastic prothese van Swanson (single en double stem) werden retrospectief teruggezien met een gemiddelde follow-up van 8 jaar. Het aantal postoperatieve huidcomplicaties was niet te verwaarlozen. De voldoening van de patiënten was vrij goed op lange termijn. De röntgenbeelden zijn echter verontrustend, met tekenen van vroegtijdige slijtage van de implantaten, met single stem, op hun gewrichtsvlakte en ontwikkeling van granulomen op corpora aliena rond de intramedullaire stelen. De dynamische elecropodografie toont een ontlasting van de geopereerde eerste straal, met verplaatsing van het lichaamsgewicht naar de middenste metatarsale koppen, laat staan naar de laterale rand van de voet.

Overzicht van de internationale literatuur, i.v.m. de etiologie, de pathogenie en de behandeling van hallux rigidus.

De indicaties worden scherper gesteld en sommige technische details worden besproken.

SUMMARY

CH. MAHIEU, A. CHAPUT and R. BOUILLET. Swanson Silastic® arthroplasty of the great toe (single & double stem) for hallux rigidus. A clinical, radiological and pedobarographical study with a 16-years follow-up.

Twenty-eight cases of hallux rigidus treated with the Swanson Silastic® implant (single and double stem) were reviewed, with an 8-year follow-up. The skin

complication rate was significant. Long-term patient satisfaction was good. Radiologic findings were alarming : implants seem to wear out quickly on the articular side, and granulomatous reactions develop around the stems. Dynamic pedobarography shows decreased pressure under the first ray, with transfer of the weight to the midmetatarsal heads, sometimes on the external edge of the foot.

The authors review the international literature on the etiology, pathology and treatment of hallux rigidus. Surgical indications and techniques are specified.