

La prothèse acrylique de Jean et Robert Judet

Henri Judet

Paris

Résumé – En septembre 1946, Jean et Robert Judet posent la première tête acrylique destinée à remplacer la tête fémorale. Le patient atteint de coxarthrose marche sans douleur dès le 8^e jour. Cette reprise de la marche précoce, véritable innovation dans la chirurgie de la hanche de l'époque, diffuse rapidement et largement dans le monde orthopédique.

Le choix du matériau (acrylique) vient d'un contact avec un ami ORL qui l'utilisait dans sa spécialité. Les essais de tolérance se révèlent favorables et les premiers modèles sont moulés par un tourneur sur métaux. La tête est prolongée par un pivot qui s'enfonce dans le col fémoral. D'abord en acrylique, il est bientôt renforcé par une tige métallique centrale. La technique comporte un abord antérieur de Hueter peu délabrant et l'utilisation d'une table orthopédique pour bien présenter le col. Le cotyle est creusé si nécessaire pour stabiliser la tête. Les indications sont larges : coxarthrose, fractures et pseudarthroses du col du fémur, séquelles d'arthrite infectieuse, luxation congénitale chez l'adulte. Une revue des 400 premiers cas publiée en 1952 relève de bons résultats dans les fractures et pseudarthroses du col du fémur, assez bons dans les coxarthroses, mais médiocres dans les luxations congénitales. Parmi les complications, on relève des fractures du pivot avant qu'il ne soit armé et surtout des usures de la tête avec méplats, posant le problème de la pérennité de l'implant et de la nécessité de recourir à des matériaux plus résistants. Premier remplacement de tête fémorale et largement diffusé dans le monde, la tête acrylique des frères Jean et Robert Judet a été une innovation majeure qui a ouvert la voie à la grande histoire de la prothèse de hanche.

Mots clés: prothèse acrylique, voie de Hueter.

Abstract – In September 1946, Jean and Robert Judet performed the first acrylic head replacement of the femoral head. The patient who suffered osteoarthritis was able to walk on the 8th postoperative day without pain. This early weight-bearing, true innovation in hip surgery at that time, spreads rapidly and largely among the orthopaedic world. The choice of acrylic material came from the experience of a friend, ENT surgeon, who used it in his clinical practice. The tolerance tests were favorable and the first models were molded by hand. The head was extended by a pivot that got across the femoral neck. First in acrylic, it was soon reinforced by a central metal rod. The surgical technique used a mini-invasive anterior Hueter approach and an orthopaedic operating table for a good exposure of the femoral neck. The acetabulum was reamed if necessary to stabilize the prosthetic head. There was a large panel of surgical indications: hip osteoarthritis, fracture and non-union of the femoral neck, sequelae of infectious arthritis, and congenital dislocations in adult. The first 400 clinical cases were reviewed in 1952 with good results for fractures and non-unions of the femoral neck, middling for osteoarthritis and poor for congenital dislocations. Except the fractures of the femoral neck pivot, the wear of the acrylic head will raise up the problem of the long-term holding of the implant. First femoral head replacement, largely used in the world, the acrylic head of the brothers Jean and Robert Judet has been a major innovation, opening the way for the great story of hip prosthesis.

Keywords: acrylic hip prosthesis, Hueter surgical approach.

Introduction

La mise au point des prothèses articulaires a profondément modifié la pratique de la chirurgie orthopédique et traumatologique depuis la Seconde Guerre mondiale. Dès 1888, Gluck, puis Péan ont posé, sans succès, quelques prothèses articulaires en ivoire ou platine. Depuis le début du xx^e siècle, diverses tentatives d'interposition de matériaux dans la hanche ont été faites avec quelques résultats encourageants (Hey-Groves en 1922), puis Smith Petersen implante des cupules temporaires en verre dès 1923, et plus tard en Vitallium[®] qu'il laisse en place. Quelques autres tentatives sur peu de cas ont été pour la plupart des échecs.

Jean et Robert Judet furent les premiers à publier une grande série d'arthroplasties de hanche avec un nombre de succès appréciable.

Historique

En septembre 1946, les deux frères Jean et Robert Judet (fig. 1a et b) posaient la première prothèse acrylique pour remplacer la tête fémorale. Il s'agissait d'un homme porteur d'une coxarthrose invalidante; au 8^e jour postopératoire, il déambulait sans douleur. La seconde implantation eut lieu quelques jours plus tard chez une femme âgée victime d'une fracture du col du fémur, qui put remarcher au 5^e jour. À une époque où de nombreux patients atteints de fracture du col du fémur mouraient des complications du décubitus prolongé, et où les coxarthroses étaient traitées par arthrodèse ou par des ostéotomies suivies d'une longue immobilisation (« *en arthrodésant une hanche douloureuse, vous substituez une infirmité à une autre* »), cette reprise précoce de la marche fit sensation et le procédé se répandit rapidement, y compris outre-Atlantique [1, 2].

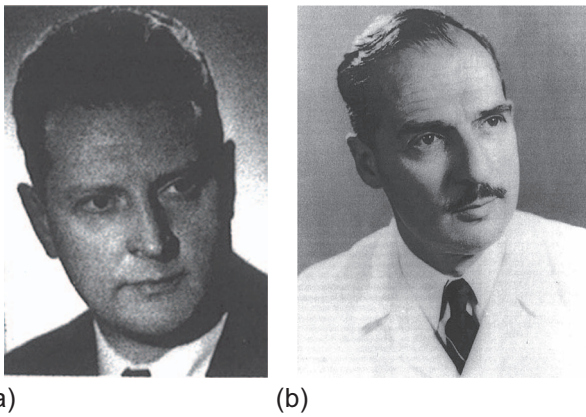


Figure 1. a. Jean Judet. b. Robert Judet.

- Comment en est-on arrivé là ? Les frères Judet avaient un ami, oto-rhino-laryngologiste, qui utilisait le plexiglas (méthacrylate de méthyle) pour refaire des arêtes nasales et des arcades orbitaires avec une excellente tolérance. L'idée d'utiliser ce matériau pour fabriquer des têtes fémorales surgit dans l'esprit de Jean et Robert Judet dès 1945. Des essais de tolérance sur l'animal réalisés à l'Institut Pasteur se révélèrent très favorables. Les premiers modèles ont été moulés avec une précision parfaite par un tourneur sur métaux puis stérilisés par ébullition.
- La forme donnée à la tête prothétique était une $\frac{1}{2}$ sphère étendue à $\frac{2}{3}$ de sphère pour engainer l'origine du col et donner un appui solide (fig. 2). Le pivot court était destiné à s'implanter dans l'axe du col fémoral jusqu'à perforer la corticale externe pour mieux résister aux forces de cisaillement. Initialement en acrylique, il fut rapidement renforcé par un axe métallique central (fig. 3). En outre, il était cannelé dans sa partie cylindrique et carré à son extrémité pour s'opposer aux mouvements de rotation. La résistance principale était assurée par l'éperon de Merckel sur lequel s'appuyait la face inférieure du pivot.
- Les concepteurs se posèrent d'emblée plusieurs questions :
 - Comment l'organisme tolérera-t-il l'inclusion permanente que constitue la tête acrylique ? Ils ont été rassurés dès les premiers explants pour rupture de pivots non armés extraits entre six mois et quatre ans après l'implantation de la prothèse. Le polyméthacrylate de méthyle était utilisé sous forme thermoplastique pure c'est-à-dire non plastifié. La forme des pièces était donnée à chaud. Elles étaient coulées comme du métal. Le polissage était parfait. Aucun acide organique n'agissait sur lui, ce qui explique qu'après des années de séjour dans l'organisme les pièces aient été retirées intactes. L'analyse histologique des tissus autour de la prothèse a montré une réaction fibreuse avec absence totale d'éléments inflammatoires. La tolérance par les tissus humains était donc considérée comme réelle et durable.
 - La fixation de la prothèse à l'os sera-t-elle durable ? Pour les auteurs, elle va dépendre de deux facteurs : l'action des pressions sur le tissu osseux et la vascularisation du col.

La répartition des pressions autour de la prothèse était un facteur essentiel qui dépendait de la conception de l'implant.



Figure 2. Prothèse acrylique premier modèle.



Figure 3. Prothèse acrylique avec pivot armé.

Sa mise en place devait tout d'abord entraîner un sacrifice osseux minimum. L'épaisseur de la tête prothétique devait être réduite à une demi-sphère avec une collerette engainante pour bénéficier d'un pivot le plus long possible. La collerette engainante était importante car elle donnait un appui sur la corticale supérieure du col (fig. 4). Le pivot devait prendre appui dans l'épaisseur du massif trochantérien et dans la corticale sous-trochantérienne pour s'opposer aux forces de varisation. Dans ces conditions, l'essentiel des pressions était reporté sur l'éperon de Merckel comme en témoigne radiologiquement la condensation osseuse à ce niveau (fig. 5).

Le respect de la vascularisation de l'épiphyse fémorale supérieure était très important; l'abord antérieur type Hueter y contribuait. La capsule ne devait pas être excisée.

- Quel sera le devenir du cotyle ? Pour les auteurs, l'intervention était dénommée « RÉSECTION RECONSTRUCTION » de la hanche et le cotyle était creusé à l'aide d'une fraise chaque fois que cela était nécessaire pour stabiliser la prothèse. Rapidement le problème de l'usure du cotyle s'est posé; des tentatives d'interposition par une cupule en plastique stabilisée par une vis supérieure

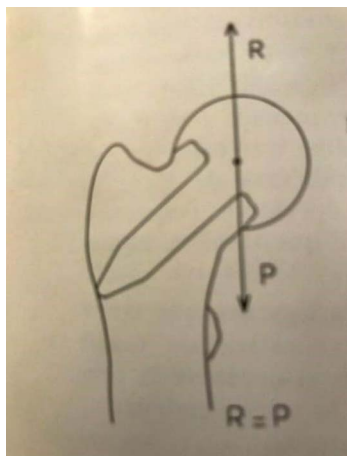


Figure 4. Prothèse acrylique : collerette engainante avec appui sur la corticale supérieure du col.



Figure 5. Prothèse acrylique : condensation osseuse sur l'épéron de Merkel témoignant du report des pressions sur cette zone.

ou par un manchonnage par de la peau conservée se sont soldées par des échecs.

Technique opératoire

La technique opératoire était bien définie dès les premiers cas.

- L'abord était la voie antérieure de Hueter; seuls quelques cas particuliers ont nécessité une voie de Smith-Petersen ou de Gibson. Cet abord entre couturier et tenseur du *fascia lata* est peu délabrant, ne nécessitant qu'une section du paquet circonflexe antérieur. Toutefois le risque de lésion du nerf fémoro-cutané avec ses conséquences sur la sensibilité de la cuisse est bien signalé. La capsule était simplement incisée. L'utilisation de la table orthopédique favorisait la luxation de la tête.
- La section du col devait se faire au ras de la tête, en tenant compte des ostéophytes pour garder un col le plus long pos-

sible; une fraise régularisait l'entrée du col; une tarière le perforait en son centre, strictement dans son axe puis perforait la corticale externe.

- La taille de la tête était choisie en fonction de la taille du cotyle et la longueur du col était mesurée pour le choix du pivot. L'implant était impacté et la luxation de l'articulation réduite à l'aide de la table orthopédique.
- Les suites opératoires comportaient la confection d'un bottillon plâtré anti-rotation pendant dix jours pour éviter la luxation. La mobilisation passive à l'aide d'un cadre de suspension se faisait dès les premiers jours. La marche était possible habituellement à partir du 12^e jour.
- Les complications préopératoires recensées témoignent de la difficulté de la technique :
 - section trop courte du col obligeant à transplanter le grand trochanter;
 - section trop oblique du col entamant la corticale inférieure et affaiblissant un point d'appui essentiel;
 - éclatement du col nécessitant l'aide d'un renfort osseux;
 - col fragile obligeant à « huméraliser » le pivot;
 - erreur d'orientation ou excentration du pivot qui, si elle était trop accentuée, obligeait à une reprise fragilisante.

Indications

Les indications furent d'emblée très larges et réparties de la façon suivante dans les 400 cas publiés en mai 1952.

- coxarthrose : 54 %;
- fracture du col du fémur : 6 %;
- pseudarthrose du col du fémur : 11,75 %;
- nécrose de la tête fémorale, arthrose post-traumatique et séquelles d'arthrite infectieuse : 3,25 %;
- luxation congénitale de l'adulte : 25 %.

- Dans les coxarthroses, il est stipulé : « *Jamais l'importance des lésions anatomiques n'a constitué pour nous une contre-indication opératoire. Quels que soient le degré d'ankylose, la forme du cotyle, la dystrophie de la tête, l'orientation et la longueur du col, l'opération est plus ou moins aisée mais toujours techniquement possible.* » Le caractère évolutif de la douleur était l'élément majeur de la décision. Le creusement du cotyle était indiqué chaque fois qu'il manquait de profondeur ou que son toit était oblique.
- Pour les fractures du col, la prothèse était proposée en cas de grand déplacement chez les sujets jeunes et sans hésitation chez les sujets âgés pour permettre le lever précoce, ce qui constituait à l'époque un progrès considérable pour l'espérance de vie.
- Dans les pseudarthroses du col, l'indication était très étendue, à l'exception de quelques rares formes bien tolérées et de sujets jeunes chez qui l'ostéosynthèse avec greffe cervico-céphalique semblait possible.
- Pour les luxations congénitales de l'adulte, les formes hautes nécessitaient le creusement d'un néocotyle en position intermédiaire pour éviter un abaissement trop important de la tête, source de raideur et de déficit neurologique (fig. 6 et 7). Un plâtre pelvi-pédieux de stabilisation était nécessaire pour 3 semaines et la marche n'était reprise qu'au 2^e mois.

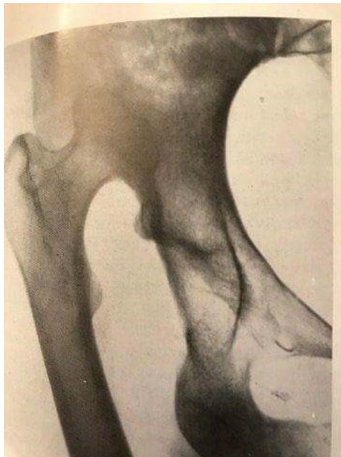


Figure 6. Luxation congénitale.



Figure 7. Creusement du cotyle en position et prothèse acrylique (même patient que sur la [figure 6](#)).

Les complications

Dans la série rapportée de 400 cas, les complications se répartissaient de la façon suivante :

- 1,75 % de décès postopératoires dans les six premières semaines.
- 3,8 % d'infection, dont 7 cas ayant nécessité l'ablation de la prothèse. La technique de reprise précoce dès les premiers signes infectieux avec antibiothérapie a permis la guérison des autres cas.
- 7,3 % de phlébites déclarées avec 8 cas d'embolie pulmonaire.
- 3,5 % de luxation de la tête prothétique.
- 2 cas de protrusion acétabulaire.
- Un pourcentage non évalué d'ossifications péri-prothétiques.
- 14 cas de rupture du pivot. Elles furent observées avant l'emploi du pivot armé. Elles se sont toujours produites à l'union du pivot et de la tête et le plus souvent trois ou quatre ans après leur mise en place. Elles ont nécessité une réintervention dès que le diagnostic a été porté pour éviter une détérioration du moignon de col. L'adjonction au polyméthacrylate



Figure 8. Méplats sur la tête acrylique.

de méthyle d'une tige d'acier inoxydable par inclusion au cours du moulage lui donnait une résistance très importante, deux fois supérieure au premier modèle, pouvant supporter une charge en porte à faux de plus de 250 kg.

- Mais la complication la plus inquiétante a été l'apparition de méplats d'usure sur la tête prothétique, posant le problème de la pérennité de l'implant ([fig. 8](#)). Des recherches étaient déjà en cours pour trouver un matériau plus résistant.

Les résultats

Les résultats des 400 premiers cas ont été publiés en mai 1952 avec un recul de 4 ans [3].

Ils ont été étudiés selon la classification déjà existante de Merle d'Aubigné : cotation chiffrée de 1 à 6 de la douleur, de la marche et de la mobilité, soit un total de 18 points pour un résultat parfait.

Ils sont variables selon les indications et ont été classés selon les gains par rapport à la cotation préopératoire.

- Très bons et bons pour les gains supérieurs à 9 points.
- Moyens pour les gains entre 6 et 9 points.
- Mauvais pour les gains inférieurs à 6 points.

C'est dans les pseudarthroses et fractures du col que les résultats étaient les meilleurs avec seulement 10 à 12 % de mauvais résultats.

Dans les coxarthroses, les résultats restaient relativement satisfaisants avec 16 % de mauvais résultats.

Mais, comme on pouvait s'y attendre, les résultats étaient médiocres avec seulement 30 à 35 % de bons résultats dans les luxations congénitales.

Conclusion

Bien que précédée de quelques tentatives sans suite, la prothèse acrylique de Jean et Robert Judet a été le premier remplacement de tête fémorale largement diffusé dans le monde, y compris aux États-Unis où elle était connue sous le nom de *Judet-prosthesis*, et ce, dès 1946. La fragilité de l'acrylique et de l'ancrage a fait qu'elle a été supplantée au

début des années cinquante par l'utilisation du métal et l'an-crage centro-médullaire avec notamment la prothèse céphali-que d'Austin-Moore [4] puis par les prothèses totales de Charnley [5] et MacKee-Farrar [6]; ces dernières apportaient une solution au problème du cotyle que Jean et Robert Judet avaient bien perçu, mais sans pouvoir le résoudre.

La prothèse acrylique a bien été une innovation fondamen-tale qui a lancé la grande aventure des prothèses totales de hanche.

Références

- [1] Judet J., Judet R., Crepin G., Rigault A. Essais de prothèses ostéo-articulaires (en acrylique). *Presse Med*, 1947; 26.
- [2] Judet J., Judet R. The use of an artificial femoral head arthroplasty of the hip joint. *J Bone Joint Surg.*, 1950; 32 B: 166-73.
- [3] Judet J., Judet R., Lagrange J., Dunoyer J. *Résection recon-struction de la hanche : arthroplastie par prothèse acrylique*, L'Expansion scientifique Ed., 1952.
- [4] Moore A.T. Metal hip joint joint. A new self locking vitallium prosthesis. *Southern Med J*, 1952; 45(45): 1015-19.
- [5] Charnley J. Arthroplasty of the hip by a new operation. *Lancet*, 1961; 1: 1169.
- [6] MacKee G.K., Watson-Farrar J. Replacement of arthritic hip by the Mackee Farrar prosthesis. *J Bone Joint Surg*, 1966; 48 B: 245-59. On trouvera un survol très complet de cette histoire dans l'article :L.P Fischer, W. Planchamp, B. Fischer, F. Chauvin. Les premières prothèses articulaires de la hanche chez l'homme (1960-1980). *Histoire des sciences médicales*, 2000; 34: 57-69. Et on pourra lire également :Judet J. *Chirurgien de père en fils*, Arthaud ed., 1982.