

RENCONTRE



Hernàn J. del Sel

Hernàn del Sel est l'actuel président de WAIOT. Il a travaillé comme professeur d'orthopédie à l'Université catholique jusqu'à sa retraite et est actuellement médecin-chef à l'hôpital britannique de Buenos Aires, en Argentine. Il revient sur une carrière remarquable en orthopédie, et partage avec nous des anecdotes sur les géants de l'orthopédie qu'il a pu rencontrer au cours de sa formation en Europe et aux États-Unis. Son père et ces figures tutélaires ont eu une forte influence sur sa carrière et le développement de l'orthopédie en Argentine.

M.O : Professeur del Sel, vous êtes l'actuel président de WAIOT. Pouvez-vous nous expliquer ce qu'est WAIOT ?

Hernàn J. del Sel (HDS) : WAIOT est l'acronyme de World Association against Infection in Orthopaedics and Trauma.

Il s'agit d'une société internationale qui regroupe environ 2000 membres dans une centaine de pays. Comme son nom l'indique, elle se concentre uniquement sur les infections de l'appareil locomoteur. La plupart des associations que

(suite en page 2)

TECHNIQUE

UTILISATION DE SPACERS STATIQUES POUR LES INFECTIONS PÉRI-PROTHÉTIQUES DU GENOU

Nicolas CANCE, Cécile BATAILLER, Jobe SHATROV, Elvire SERVIEN, Tristan FERRY, Sébastien LUSTIG

Département Orthopédie, Université Hôpital universitaire Lyon Nord, France
sebastien.lustig@chu-lyon.fr

INTRODUCTION

La multiplication des procédures d'arthroplasties du genou pratiquées a provoqué une augmentation du nombre d'infections des prothèses totales de genou (PTG). L'infection péri-prothétique du genou constitue la complication la plus grave et

la plus fréquente avec une incidence comprise entre 0,4 et 2,5 % pour les PTG primaires et entre 4 et 8 % pour les PTG de révision. Le traitement chirurgical mis en place est conditionné par la durée d'évolution de l'infection. Il est destiné à neutraliser l'infection et à préserver la fonctionnalité du genou (amplitude de mouvement, stabilité, absence de douleurs). En cas d'infection aiguë, le retrait de la prothèse

n'est pas systématique et une procédure DAIR (débridement, antibiotiques, préservation de l'implant) peut être réalisée en association avec un remplacement de l'insert en polyéthylène.

En présence d'une infection subaiguë ou chronique, la prothèse doit être remplacée en adoptant l'une des deux options de

(suite en page 6)

(suite de la page 1)

prise en charge disponibles (changement de la prothèse en un temps ou en deux temps) [1, 2]. La première option consiste à retirer l'implant, débrider l'articulation puis à mettre en place une nouvelle prothèse au cours de la même intervention. Cette option se limite toutefois à des cas spécifiques et le changement de prothèse en deux temps est à ce jour considéré comme le gold standard. [3, 4, 5]. La première étape consiste à retirer tous les matériaux prothétiques et à réaliser un débridement minutieux des tissus péri-prothétiques [6]. Un spacer en ciment imbibé d'antibiotiques est introduit à la place de la prothèse totale de genou. La question du délai optimal avant le deuxième temps chirurgical reste encore très débattue. L'utilisation d'un spacer en ciment est quasiment systématique dans le traitement des infections de PTG si l'option de changement en deux temps est retenue. Le spacer permet de préserver un espace articulaire suffisant au cours de la phase de transition en vue de la mise en place d'une nouvelle prothèse lors du deuxième temps chirurgical. Il existe deux types de spacers : les spacers statiques et les spacers dynamiques. Chaque version a des avantages et des inconvénients. La connaissance de la fonction et des indications de chaque type de spacer est cruciale pour une prise en charge appropriée du changement de prothèse de genou en deux temps. La mise en place d'une nouvelle prothèse intervient une fois que l'infection est maîtrisée, lors du deuxième temps opératoire. Au cours de cette revue, nous allons présenter les caractéristiques des spacers statiques et dynamiques, comparer chaque type, décrire les indications et la technique opératoire en utilisant un spacer statique et présenter une série d'études de cas.

Propriétés des spacers

Un spacer est un dispositif temporaire composé de ciment organique [7,8]. Après l'ablation de la prothèse et des tissus infectés, l'objectif est de créer une prothèse de remplacement à base de ciment qui peut être façonnée manuellement ou à l'aide de moules.

Propriétés mécaniques

Le rôle du spacer est de stabiliser l'articulation fémoro-tibiale lors de la phase

de transition située entre les deux temps opératoires afin d'éviter une luxation du genou et des douleurs. Une stabilité adéquate du genou lors de cette période protège les tissus mous périarticulaires, comme l'appareil extenseur et évite l'apparition de lésions tissulaires additionnelles.

Il limite de surcroît le phénomène d'arthrofibrose au niveau de l'espace articulaire et évite la rétraction des ligaments et des tendons. L'utilisation d'un spacer facilite donc la procédure de mise en place d'une nouvelle prothèse lors du deuxième temps de l'intervention [1, 9, 10]. En l'absence d'utilisation d'un spacer, les tissus mous tels que les ligaments se rétractent et nécessitent parfois une nouvelle résection osseuse avec un raccourcissement du membre inférieur [1, 11, 12]. Il faudra alors créer de l'espace pour mettre en place la nouvelle prothèse en pratiquant une libération ligamentaire extensive et en implantant une prothèse hautement contrainte ou à charnière.

Propriétés anti-microbiennes

Le traitement à base d'antibiotiques systémiques administré au patient est complété par l'action du spacer qui diffuse également des doses élevées d'antibiotiques directement au niveau du genou [8, 10, 13]. L'antibiothérapie systémique est active contre les micro-organismes planctoniques mais manque d'efficacité pour neutraliser les formes sessiles protégées par le biofilm [14]. La diffusion localisée de fortes doses d'antibiotiques présentes dans le spacer facilite l'éradication des microbes dans le biofilm et limite le développement d'une infection secondaire. Les antibiotiques présents dans le ciment sont généralement des aminoglycosides comme la gentamycine ou la tobramycine ou des glycopeptides comme la vancomycine [8]. Dans notre pratique, nous utilisons un ciment à viscosité élevée, prémélangé avec de la gentamycine, qui sera ensuite complété par de la vancomycine. Il a été mis en évidence que cette combinaison accroît la libération locale des deux antibiotiques [15-17]. La dose recommandée est de 1 g de vancomycine sous sa forme cristalline pour 40 g de ciment. La pharmacocinétique est parfaitement connue [18]. La dose administrée localement est jusqu'à 700 fois plus concentrée que celle administrée de manière systémique [1, 19]. Ce niveau dépasse la concentration minimale

inhibitrice (CMI) critique applicable à l'activité antibiotique et évite l'administration systémique de doses élevées et ses complications associées.

Importance du choix des antibiotiques

La première propriété à prendre en compte est la résistance à la chaleur afin que l'antibiotique ne soit pas détruit lors de la phase de polymérisation du PMMA (la température peut atteindre 83 °C et l'opération dure 13 minutes). La deuxième caractéristique est la solubilité dans l'eau afin d'obtenir une dispersion de l'antibiotique après l'implantation [2, 20, 21] et la stabilité chimique pour l'opération de mélange au ciment. La vancomycine et la teicoplanine sont deux molécules parfaitement indiquées [10]. L'utilisation de la forme poudreuse (cristalline) doit être privilégiée par rapport à la forme liquide qui pourrait réduire la résistance mécanique du spacer en augmentant sa porosité. Hsieh et al. [19] ont démontré que la vancomycine sous forme cristalline diminue la résistance mécanique de 13 % contre 37 % pour la gentamycine sous forme liquide. Même si les micro-organismes sont identifiés, l'utilisation d'une combinaison d'antibiotiques est préconisée pour accroître le spectre cible.

Deux versions de spacer en ciment

Les spacers en ciment imprégnés d'antibiotiques peuvent être statiques (spacer monobloc non articulé) ou dynamiques [10]. Le spacer statique est composé d'un monobloc de ciment qui est introduit entre le fémur et le tibia (Cas 1.B, 2.B, 3.B). Il est dépourvu de mécanisme d'articulation. Il comble l'espace articulaire et constitue une arthrodèse temporaire du genou qui permet de garder l'articulation en extension complète. Cette immobilisation temporaire provoque notamment une raideur de l'articulation et ne facilite pas l'exposition lors de la phase de mise en place de la nouvelle prothèse [9, 22, 23]. La procédure de réimplantation est par conséquent plus compliquée et les résultats cliniques sont plus décevants avec notamment des effets secondaires tels que la raideur. Les spacers dynamiques ont été développés pour résoudre ces problèmes. Cette version de spacer [24] se compose d'un composant fémoral articulé sur une embase tibiale. Il s'agit d'une prothèse temporaire composée exclusivement de

ciment ou d'une combinaison de métal, de polyéthylène et de ciment. Il possède une interface lisse et congruente. Ce type de spacer articulé est destiné à permettre une amplitude de mouvement complète du genou. Une mobilisation passive de l'articulation est par conséquent envisageable en post-opératoire immédiat. Le spacer dynamique réduit donc les risques d'atrophie musculaire et de rétraction des tissus mous périphériques. Il améliore les amplitudes articulaires. En l'absence de contre-indications, l'utilisation de spacers dynamiques doit être privilégiée, permettant d'améliorer la fonctionnalité du genou ainsi que la mobilité postopératoire [22]. De surcroît, il facilite l'exposition lors de la phase de réimplantation, tout en affichant le même taux d'éradication infectieuse que les spacers statiques [22].

COMPARAISON DES SPACERS STATIQUES ET DYNAMIQUES

En cas d'infections chroniques de PTG, plusieurs études ont comparé l'efficacité des spacers articulés et statiques pour prendre en charge l'infection. Une méta-analyse publiée en 2017 qui englobait 10 études a comparé l'efficacité des deux versions de spacers en fonction de plusieurs critères (taux d'éradication de l'infection, amplitude de mouvement et scores fonctionnels, libération des tissus mous lors de la mise en place d'une nouvelle prothèse [26]). D'autres études ont par la suite évalué les résultats obtenus avec chaque type de spacer [22, 27-29].

Taux d'éradication de l'infection

Aucune différence significative n'a été observée entre les spacers statiques et dynamiques [27, 29]. Dans une étude portant sur 81 spacers statiques et 34 spacers dynamiques, Johnson et al. [30] ont constaté que le taux d'éradication de l'infection était respectivement de 88 % et 82 % pour le groupe qui utilisait des spacers statiques et pour celui qui utilisait des spacers dynamiques. Ce taux était comparable pour les deux groupes. Hsieh et al. [31] ont observé un taux d'éradication de l'infection inférieur, mais sensiblement comparable entre les deux groupes (67 % pour les spacers statiques et 71 % pour les spa-

cers dynamiques). Dans une étude menée par Brunnekeet et al. [32], 35 patients ont subi une intervention de révision en deux temps pour prendre en charge une infection chronique de leur PTG. Le taux d'éradication de l'infection atteignait 100 % pour les deux groupes. Par conséquent, le taux d'éradication d'une infection lors de l'utilisation d'un spacer statique varie entre 67 % [31] et 100 % [30].

Amplitude de mouvement

Toutes les études ont observé une meilleure flexion du genou lors de l'utilisation de spacers dynamiques par rapport aux spacers statiques. Concernant l'amplitude de mouvement, Park et al. [33] ont comparé les résultats cliniques suite à l'utilisation de spacers statiques et dynamiques pour prendre en charge une infection de PTG chez 36 patients. Ils ont constaté d'importantes différences entre les deux groupes : la flexion moyenne à la dernière visite de suivi était de 92° pour le groupe "spacer statique" et de 108° pour le groupe "spacer dynamique". Dans une étude menée auprès de 45 patients, Chiang et al. [34] ont rapporté des résultats comparables (85° de flexion pour le groupe "spacer statique" et 113° de flexion pour le groupe "spacer dynamique"). Dans la revue de la littérature réalisée par Hai Ding et al. [26], la flexion moyenne à la dernière visite de suivi était comprise entre 74° et 98°. La flexion était légèrement plus faible après l'utilisation de spacers statiques par rapport aux spacers dynamiques [28].

Scores KSS (Knee Society Score) et HSS (Hospital for Special Surgery)

Toutes les études ont rapporté des résultats fonctionnels supérieurs suite à l'utilisation de spacers dynamiques par rapport aux spacers statiques. Park et al. [33] et Freeman et al. [27] ont respectivement obtenu une moyenne de scores fonctionnels KSS de 50 et 45 points dans le groupe "spacer statique" et de 76 et 70 points dans le groupe "spacer dynamique". Chiang et al. [34] et Park et al. [33] ont respectivement obtenu une moyenne de scores HSS de 82 et 80 points dans le groupe "spacer statique" et de 90 et 87 points dans le groupe "spacer dynamique". Les scores fonctionnels à la dernière visite de suivi étaient comparables entre les différentes études. Ces scores sont significativement plus faibles dans le groupe "spacer statique" par rapport au groupe des "spacer

dynamique". Ces résultats ont été obtenus au terme d'une période de suivi de 3,5 ans [22] et de 5 ans [28].

Taux de libération des tissus mous

Plusieurs auteurs se sont intéressés à l'évaluation de la rétraction des tissus mous périphériques lors de la mise en place d'une nouvelle prothèse, notamment à la nécessité d'une libération du tendon du quadriceps ou à une ostéotomie de la tubérosité tibiale (OTT). Dans une étude menée auprès de 28 patients, Hsu et al. [35] ont réalisé deux biopsies du muscle droit fémoral et une plastie en Y du tendon du quadriceps au cours de la mise en place de la nouvelle prothèse. Ils ont constaté que 29 % des patients du groupe "spacer statique" nécessitaient une voie d'abord étendue, contre seulement 5 % pour les patients du groupe "spacer dynamique". Hsieh et al. [31] ont observé qu'une voie d'abord étendue était plus souvent requise dans le groupe avec les spacers statiques par rapport au groupe avec les spacers dynamiques (5 biopsies du muscle droit fémoral, 1 plastie en Y du tendon du quadriceps et 19 OTT dans le premier groupe contre 3 biopsies du muscle droit fémoral et 1 OTT dans le deuxième groupe). Par conséquent, l'utilisation de spacers dynamiques facilite l'exposition pendant l'intervention lors de la phase de mise en place d'une nouvelle prothèse. La mobilisation du genou entre les deux interventions évite le phénomène de rétraction du mécanisme extenseur et de la capsule articulaire [36].

Complications

Johnson et al. [30] ont décrit des complications nécessitant une chirurgie de révision suite à l'utilisation de spacers dynamiques. Quatre patients sur 34 dotés de spacers dynamiques ont présenté une complication mécanique de leur spacer. Aucun cas similaire n'a été observé parmi les 81 patients équipés de spacers statiques. Deux des quatre patients ayant présenté une complications mécaniques après reprise de l'appui complet ont eu une fracture du composant fémoral. Les autres patients présentaient : une luxation du composant fémoral, et une subluxation du composant tibial avec des lésions cutanées ayant nécessité la réalisation d'une couverture avec un lambeau.

Dans une étude menée par Streulens et al. [37], l'utilisation d'un spacer dynamique

retrouve une subluxation du genou chez 7% des patients. Seuls les cas de subluxation sagittale postérieure ont un impact sur le score fonctionnel KSS. La subluxation n'a pas diminué les scores SF12 et WOMAC [38]. Hsieh et al. [39] ont décrit une série de 3 cas complexes de migration antérieure du ciment avec une rupture partielle ou totale du tendon rotulien après la mise en place d'un spacer dynamique. L'utilisation d'un ciment antibiotique postéro-stabilisé disposant d'une came renforcée permet d'accroître la stabilité et de réduire les risques de rupture de la came [40]. Les spacers statiques présentent moins de risques de complications que les spacers dynamiques (figure 1).



Figure 1 : Clichés radiographiques du genou d'un homme de 69 ans présentant une subluxation antérieure du composant tibial du spacer dynamique.

Indications d'utilisation d'un spacer statique en présence d'une infection de la PTG

Les indications d'utilisation d'un spacer statique correspondent aux contre-indications d'utilisation d'un spacer dynamique, à savoir :

- Pertes osseuses importantes associées à un risque élevé de fracture et à une qualité de fixation insuffisante pour mettre en place un spacer dynamique (cas 1-3).
- Une incompétence des ligaments collatéraux ou du mécanisme extenseur qui pourrait provoquer une luxation fémoro-tibiale si un spacer dynamique est mis en place (cas 3).
- Un état cutané présentant un risque élevé de complications nécessitant une restriction de la flexion ou une

immobilisation du genou pour faciliter la cicatrisation (cas 4).

En raison de ces critères d'exclusion, le choix doit être confirmé en peropératoire après l'évaluation des tissus mous et de la perte osseuse afin de limiter le risque de luxation des spacers dynamiques et de lésion de l'appareil extenseur [17].

TECHNIQUE OPÉRATOIRE DE MISE EN PLACE D'UN SPACER STATIQUE

Étape 1 : Exposition du genou

L'exposition peut être réalisée au travers d'une cicatrice pré-existante ou autre abord, selon les préférences du chirurgien. Après l'exposition du genou, le niveau de l'interligne articulaire est identifié et repéré par rapport à un trou percé sur le fémur et le tibia à une distance raisonnable du niveau de l'articulation.

Étape 2 : Retrait des implants – Débridement

La prothèse est soigneusement explantée en veillant à préserver l'os. La perte osseuse doit être décrite en utilisant la classification AORI (Anderson Orthopedic Research Institute) afin de préparer la réimplantation.

Plusieurs échantillons de tissus doivent être prélevés et envoyés afin d'effectuer des évaluations microbiologiques et histopathologiques. À l'issue de l'échantillonnage, les tissus contaminés périphériques sont excisés. Le canal fémoral et le canal intramédullaire tibial sont alésés et nettoyés. L'alésage est important pour nettoyer le canal médullaire et préparer les tiges fémorale et tibiale à recevoir le spacer. Un nettoyage minutieux de l'articulation du genou (à l'aide du système de lavage Pulsavac®, par exemple) est réalisé en utilisant au moins 9 litres de solution.

Étape 3 : Fabrication du spacer statique

La première étape consiste à fabriquer une tige en ciment rigide renforcée par des broches de Kirschner pour réduire le risque élevé de fracture du spacer. Entre 3 et 4 broches de 2 mm de diamètre doivent être utilisées et revêtues d'un ciment antibiotique à viscosité élevée. Lorsque le mélange commence à se solidifier, le chirurgien le façonne manuellement (figure 2).



Figure 2 : Tige en ciment avec 4 broches de Kirschner

La tige doit être suffisamment longue pour pénétrer dans le canal fémoral et dans le canal tibial sur au moins 6 cm, pour combler l'espace articulaire et pour assurer une stabilité et une résistance suffisante.

Une fois finalisée, un repère est tracé au milieu de la tige qui est introduite en effectuant un mouvement de va-et-vient dans le canal fémoral et le canal tibial jusqu'à ce que le repère central soit au milieu de l'espace articulaire (figure 3). Nous utilisons généralement 40g de ciment pour fabriquer cette tige.

Le spacer est ensuite finalisé en utilisant du ciment antibiotique à viscosité élevée. Nous utilisons du ciment avec de la gentamycine auquel nous ajoutons de la vancomycine sous forme cristalline (1g pour 40g de ciment). La vancomycine doit être ajoutée au ciment avant d'être mélangée au monomère liquide [13]. Si elle est ajoutée ultérieurement, le mélange ne sera pas homogène en raison d'une mauvaise dissolution et risque de se répartir de manière inégale dans les tissus mous. Nous préconisons d'ajouter du bleu de méthylène à cette préparation. Nous utilisons généralement 1 ml de bleu de méthylène

SPACERS TEMPORAIRES SYNICEM

SPACER Hanche

PRÉMOULÉ
AVEC ANTIBIOTIQUE
GENTAMICINE

SPACER Hanche Révision

SPACER Épaule

SOLUTION POUR
REPRISE SEPTIQUE
EN 2 TEMPS

SPACER Genou sans Quille

SPACER Genou avec Quille

www.prothys.com

Distributeur exclusif France :

PROTHYS
ORTHOPÉDIE

Service clients du lundi au vendredi de 9h à 17h

12, rue Bernard de Ventadour - 19100 Brive-la-Gaillarde

Tél : 05 55 17 17 92 - Fax : 05 55 17 17 98 - Mail : contact@prothys.com

lène que nous ajoutons au tout début de la phase de mélange pour obtenir une pâte bleue homogène (figure 4). Il permet ainsi de différencier facilement l'os natif du le ciment et facilite son retrait lors du deuxième temps chirurgical [25].

Le spacer doit remplir l'espace articulaire afin de préserver la longueur du membre inférieur natif. Deux minutes après la deuxième application du mélange à base

de ciment, l'articulation est ouverte en réalisant un mouvement de traction sur la jambe en extension, afin de tapisser les déficits osseux et l'espace articulaire de ciment. Le spacer doit posséder la taille appropriée sans être trop large pour éviter de créer une tension cutanée excessive pendant la fermeture. Cette deuxième phase d'application du ciment stabilise l'assemblage et évite tout risque de migration du spacer (figure 5). La capsule articulaire, les tissus sous-cutanés et la peau sont suturés plan par plan.

Étape 4 : Prise en charge postopératoire

Le genou est mis en extension et placé dans une attelle après l'intervention. Aucune prise d'appui n'est autorisée.

Au cours du deuxième temps chirurgical, le chirurgien retire le ciment en coupant le spacer avant de l'enlever. Il est plus facile de couper les broches afin d'extraire la tige en deux parties. Un nouveau débridement minutieux est réalisé et des échantillons sont prélevés avant la mise en place de la nouvelle prothèse définitive.

ainsi que des difficultés d'exposition lors de la mise en place du nouvel implant. Les difficultés rencontrées lors de l'exposition sont liées à l'immobilisation du genou pendant la phase de transition et peuvent nécessiter une importante libération de tissus mous.

L'utilisation d'un spacer statique influe sur les scores fonctionnels du genou des patients.

Les spacers dynamiques permettent une mobilisation limitée de l'articulation entre les deux temps chirurgicaux et peuvent faciliter la mise en place d'une nouvelle prothèse dans le deuxième temps de la procédure. Ils s'accompagnent en revanche de davantage de complications par rapport aux spacers statiques, notamment en cas d'utilisation inappropriée. Si l'utilisation d'un spacer dynamique est contre-indiquée (perte osseuse importante, instabilité du genou, incompétence d'un ligament collatéral ou de l'appareil extenseur et état cutané précaire), un spacer statique en ciment devra être utilisé.

Pour réduire les risques de complications des spacers au cours de la phase de transition, la technique opératoire et les indications relatives à chaque version de spacer doivent être parfaitement connues. ■

CONCLUSION

Le remplacement de la prothèse en deux temps en utilisant un spacer en ciment au cours de la phase de transition constitue actuellement le traitement de référence pour la prise en charge des infections chroniques des prothèses de genou. L'utilisation d'un spacer statique expose à une rétraction des tissus mous périphériques



Figure 3 : Introduction de la tige en ciment dans le fémur, puis le tibia, en plaçant le repère au milieu de l'articulation



Figure 4 : Avant et après le mélange du ciment, des antibiotiques et après l'ajout du bleu de méthylène

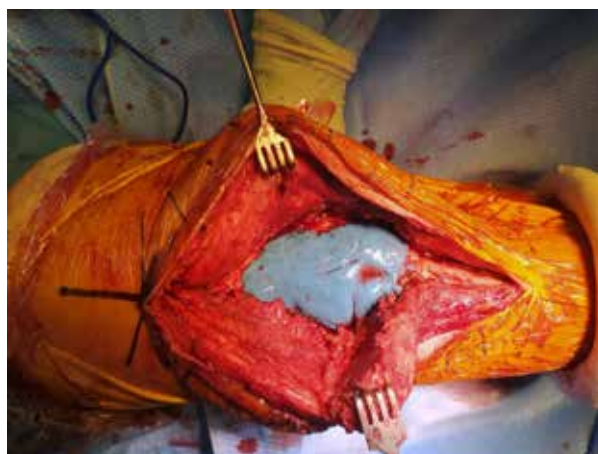


Figure 5 : Remplissage de l'articulation après la mise en place d'un spacer statique

Bibliographie

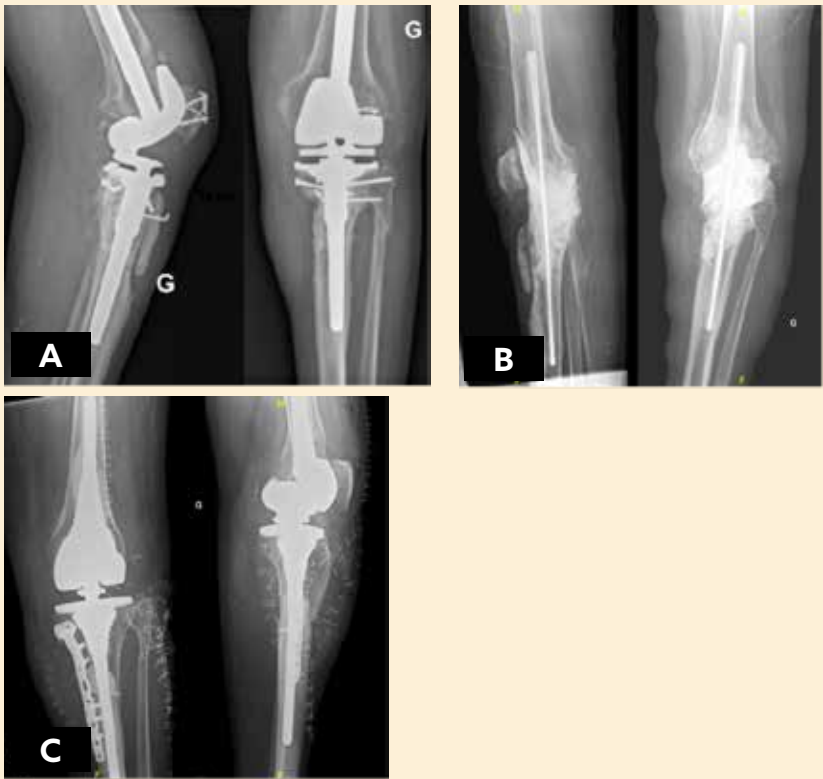
1. Porrino, J., Wang, A., Moats, A., Mulcahy, H., & Kani, K. (2020). Prosthetic joint infections: diagnosis, management, and complications of the two-stage replacement arthroplasty. *Skeletal Radiology*, 49(6), 847-859.
2. Tande, A. J., & Patel, R. (2014). Prosthetic joint infection. *Clinical microbiology reviews*, 27(2), 302-345.
3. Hirakawa, K., Stulberg, B. N., Wilde, A. H., Bauer, T. W., & Secic, M. (1998). Results of 2-stage reimplantation for infected total knee arthroplasty. *The Journal of arthroplasty*, 13(1), 22-28.
4. Vadiiee, I., & Backstein, D. J. (2019). The effectiveness of repeat two-stage revision for the treatment of recalcitrant total knee arthroplasty infection. *The Journal of Arthroplasty*, 34(2), 369-374.
5. Kubista, B., Hartzler, R. U., Wood, C. M., Osmon, D. R., Hanssen, A. D., & Lewallen, D. G. (2012). Reinfection after two-stage revision for periprosthetic infection of total knee arthroplasty. *International orthopaedics*, 36(1), 65-71.
6. Banerjee S., Brown S., Courtney P.M. (2022) Antibiotic Spacers for Prosthetic Joint Infections Following Total Knee Arthroplasty. In: Hansen E., Kühn KD. (eds) *Essentials of Cemented Knee Arthroplasty*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-63113-3_60
7. Parvizi, J., Tan, T. L., Goswami, K., Higuera, C., Della Valle, C., Chen, A. F., & Shohat, N. (2018). The 2018 definition of periprosthetic hip and knee infection: an evidence-based and validated criteria. *The Journal of arthroplasty*, 33(5), 1309-1314.
8. Van Vugt, T. A., Arts, J. J., & Geurts, J. A. (2019). Antibiotic-loaded polymethylmethacrylate beads and spacers in treatment of orthopedic infections and the role of biofilm formation. *Frontiers in microbiology*, 1626.
9. Cohen, J. C., Hozack, W. J., Cuckler, J. M., & Booth Jr, R. E. (1988). Two-stage reimplantation of septic total knee arthroplasty: report of three cases using an antibiotic-PMMA spacer block. *The Journal of arthroplasty*, 3(4), 369-377.
10. Lachiewicz PF, Wellman SS, Peterson JR: Antibiotic cement spacers for infected total knee arthroplasties. *J Am Acad Orthop Surg*. 2020; 28:180-188.
11. Gee, R., Munk, P. L., Keogh, C., Nicolaou, S., Masri, B., Marchinkow, L. O., ... & Chan, L. P. (2003). Radiography of the PROSTALAC (prosthesis with antibiotic-loaded acrylic cement) orthopedic implant. *American Journal of Roentgenology*, 180(6), 1701-1706.
12. Insall, J N; Thompson, F M; Brause, B D Two-stage reimplantation for the salvage of infected total knee arthroplasty. *The Journal of Bone & Joint Surgery: Oct 1983 - Volume 65 - Issue 8 - p 1087-1098*
13. Villanueva-Martínez, M., Ríos-Luna, A., Chana-Rodríguez, F., De Pedro, J. A., & Pérez-Caballer, A. (2013). Articulating spacers in infection of Total knee arthroplasty—state of the art. *IntechOpen*.
14. Vasudevan, R. (2014). Biofilms: microbial cities of scientific significance. *J Microbiol Exp*, 1(3), 00014.
15. Hsieh, P. H., Tai, C. L., Lee, P. C., & Chang, Y. H. (2009). Liquid gentamicin and vancomycin in bone cement: a potentially more cost-effective regimen. *The Journal of arthroplasty*, 24(1), 125-130.
16. Penner, M. J., Masri, B. A., & Duncan, C. P. (1996). Elution characteristics of vancomycin and tobramycin combined in acrylic bone—cement. *The Journal of arthroplasty*, 11(8), 939-944.
17. Tande, A. J., Gomez-Urena, E. O., Berbari, E. F., & Osmon, D. R. (2017). Management of prosthetic joint infection. *Infectious Disease Clinics*, 31(2), 237-252.
18. Samelis, P. V., Papagrigorakis, E., Sameli, E., Mavrogenis, A., Savvidou, O., & Koulouvaris, P. (2022). Current Concepts on the Application, Pharmacokinetics and Complications of Antibiotic-Loaded Cement Spacers in the Treatment of Prosthetic Joint Infections. *Cureus*, 14(1).
19. Hsieh, P. H., Chang, Y. H., Chen, S. H., Ueng, S. W., & Shih, C. H. (2006). High concentration and bioactivity of vancomycin and aztreonam eluted from Simplex™ cement spacers in two-stage revision of infected hip implants: A study of 46 patients at an average follow-up of 107 days. *Journal of orthopaedic research*, 24(8), 1615-1621.
20. Vaishya, R., Chauhan, M., & Vaish, A. (2013). Bone cement. *Journal of clinical orthopaedics and trauma*, 4(4), 157-163.
21. Anagnostakos, K. (2017). Therapeutic use of antibiotic-loaded bone cement in the treatment of hip and knee joint infections. *Journal of bone and joint infection*, 2(1), 29-37.
22. Nahhas, C. R., Chalmers, P. N., Parvizi, J., Sporer, S. M., Berend, K. R., Moric, M., ... & Della Valle, C. J. (2020). A randomized trial of static and articulating spacers for the treatment of infection following total knee arthroplasty. *JBJS*, 102(9), 778-787.
23. Hofmann, A. A., Goldberg, T., Tanner, A. M., & Kurtin, S. M. (2005). Treatment of infected total knee arthroplasty using an articulating spacer: 2-to 12-year experience. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, 430, 125-131.
24. Kayaalp M.E., Becker R. (2022) Dynamic (Mobile) Spacers in Infected Total Knee Arthroplasty. In: Longo U.G., Budhiparama N.C., Lustig S., Becker R., Espregueira-Mendes J. (eds) *Infection in Knee Replacement*. Springer, Cham.
25. Lewis, G., Effect of methylene blue on the fracture toughness of acrylic bone cement. *Biomaterials*, 1994. 15(12): p. 1024-1028.
26. Ding, H., Yao, J., Chang, W., & Liu, F. (2017). Comparison of the efficacy of static versus articular spacers in two-stage revision surgery for the treatment of infection following total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 12(1), 1-9.
27. Freeman, M. G., Fehring, T. K., Odum, S. M., Fehring, K., Griffin, W. L., & Mason, J. B. (2007). Functional advantage of articulating versus static spacers in 2-stage revision for total knee arthroplasty infection. *The Journal of arthroplasty*, 22(8), 1116-1121.
28. Vasarhelyi, E., Sidhu, S. P., Somerville, L., Lanting, B., Naudie, D., & Howard, J. (2022). Static vs Articulating Spacers for Two-Stage Revision Total Knee Arthroplasty: Minimum Five-Year Review. *Arthroplasty Today*, 13, 171-175.
29. Jacobs, C., Christensen, C. P., & Berend, M. E. (2009). Static and mobile antibiotic-impregnated cement spacers for the management of prosthetic joint infection. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 17(6), 356-368.
30. Johnson, A. J., Sayeed, S. A., Naziri, Q., Khanuja, H. S., & Mont, M. A. (2012). Minimizing dynamic knee spacer complications in infected revision arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, 470(1), 220-227.
31. Choi HR, Malchau H, Bedair H. Are prosthetic spacers safe to use in 2-stage treatment for infected total knee arthroplasty? *J Arthroplast*. 2012;27(8):1474-9.e1.
32. Brunnekreef, J., Hannink, G., & Malefijt, M. D. W. (2013). Recovery of knee mobility after a static or mobile spacer in total knee infection. *Acta Orthop Belg*, 79(1), 83-89.
33. Park, S. J., Song, E. K., Seon, J. K., Yoon, T. R., & Park, G. H. (2010). Comparison of static and mobile antibiotic-impregnated cement spacers for the treatment of infected total knee arthroplasty. *International orthopaedics*, 34(8), 1181-1186.
34. Chiang, E. R., Su, Y. P., Chen, T. H., Chiu, F. Y., & Chen, W. M. (2011). Comparison of articulating and static spacers regarding infection with resistant organisms in total knee arthroplasty. *Acta Orthopaedica*, 82(4), 460-464.
35. Hsu, Y. C., Cheng, H. C., Ng, T. P., & Chiu, K. Y. (2007). Antibiotic-loaded cement articulating spacer for 2-stage reimplantation in infected total knee arthroplasty: a simple and economic method. *The Journal of arthroplasty*, 22(7), 1060-1066.
36. Thabe, H., & Schill, S. (2007). Two-stage reimplantation with an application spacer and combined with delivery of antibiotics in the management of prosthetic joint infection. *Operative Orthopaedie und Traumatologie*, 19(1), 78-100.
37. Struelens, B., Claes, S., & Bellemans, J. (2013). Spacer-related problems in two-stage revision knee arthroplasty. *Acta Orthop Belg*, 79(4), 422-426.
38. Lanting BA, Lau A, Teeter MG, Howard JL. Outcome following subluxation of mobile articulating spacers in two-stage revision total knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2017;137(3):375-380.
39. Wilson, K., Kothwal, R., Khan, W. S., Williams, R., & Morgan-Jones, R. (2015). Patella tendon injuries secondary to cement spacers used at first-stage revision of infected total knee replacement. *Frontiers in Surgery*, 2, 11.
40. Lin, T. L., Tsai, C. H., Fong, Y. C., Shie, M. Y., Chen, H. Y., & Chen, Y. W. (2022). Posterior-stabilized antibiotic cement articulating spacer with endoskeleton-reinforced cam reduces rate of post-cam mechanical complications in prosthetic knee infection: a preliminary study. *The Journal of Arthroplasty*.

CAS CLINIQUES

Cas 1

Homme de 36 ans présentant un descellement septique de sa PTG de révision, une perte osseuse importante prédominant au niveau du tibia et une rupture chronique d'une précédente allogreffe partielle de l'appareil extenseur. La perte de substance osseuse et la rupture de l'appareil extenseur ont conduit à la mise en place d'un spacer statique.

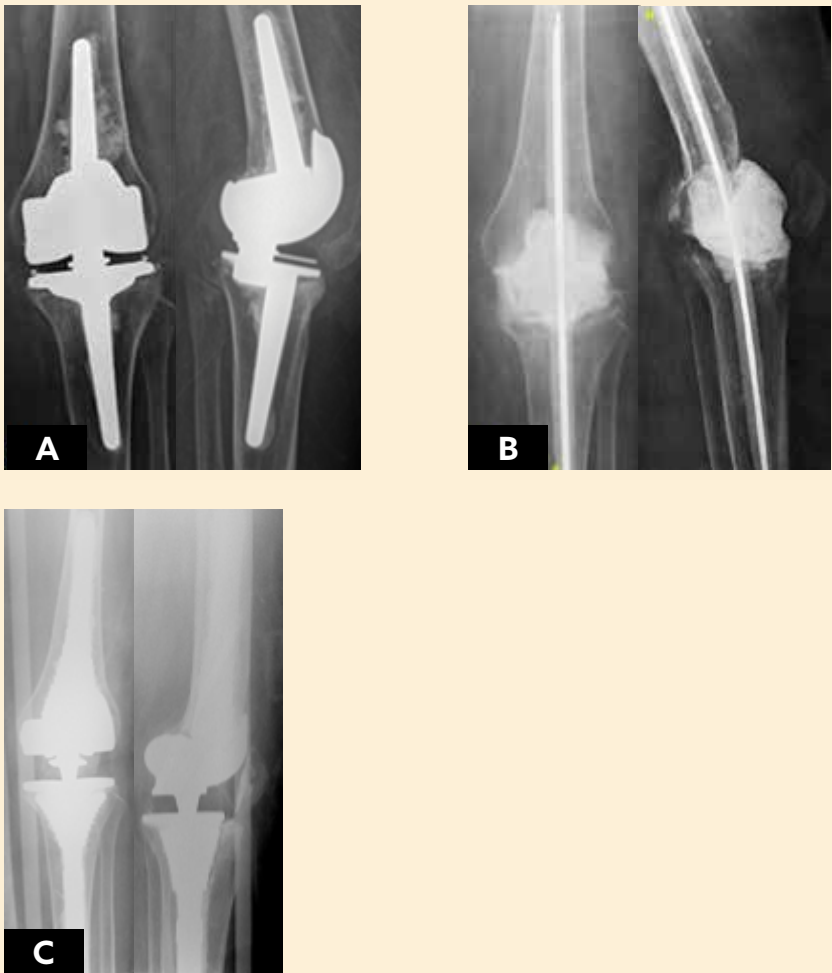
- A. Cliché radiographique avant la procédure de révision mettant en évidence un descellement.
- B. Cliché radiographique après l'insertion d'un spacer statique.
- C. Cliché radiographique après la réimplantation d'une prothèse de genou de type charnière, associée à une reconstruction du mécanisme extenseur en incluant une allogreffe du tibia proximal.



Cas 2

Homme de 57 ans présentant un descellement septique de sa PTG de révision associée à une rupture chronique du tendon quadricipital. Une perte de substance osseuse fémorale et tibiale importante est constatée à l'ablation de la PTG. La perte de substance osseuse et la rupture chronique de l'appareil extenseur ont conduit à la mise en place d'un spacer statique.

- A. Cliché radiographique avant la procédure de révision mettant en évidence un descellement.
- B. Cliché radiographique après l'insertion d'un spacer statique.
- C. Cliché radiographique après la réimplantation d'une prothèse de genou de type charnière, associée à une reconstruction de l'appareil extenseur à l'aide de la technique d'Hanssen.



Cas 3

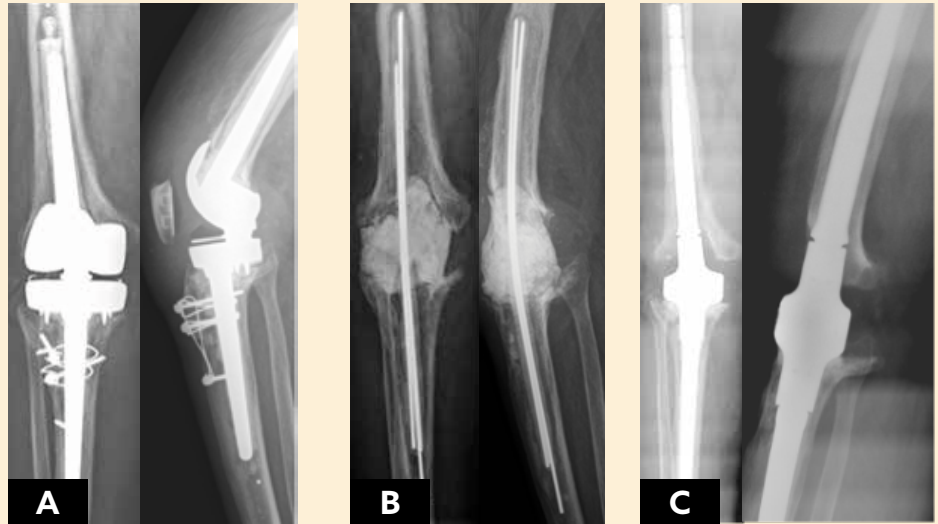
Homme de 69 ans présentant un sepsis chronique de sa PTG de révision associée à une rupture chronique de son allogreffe d'appareil extenseur.

La perte de substance osseuse et la rupture chronique de l'appareil extenseur ont conduit à la mise en place d'un spacer statique.

A. Cliché radiographique après la procédure de révision.

B. Cliché radiographique après la mise en place d'un spacer statique avec des broches de Kirschner de renfort.

C. Cliché radiographique après la réimplantation d'une prothèse d'arthrodèse au cours du deuxième temps de la procédure de révision.



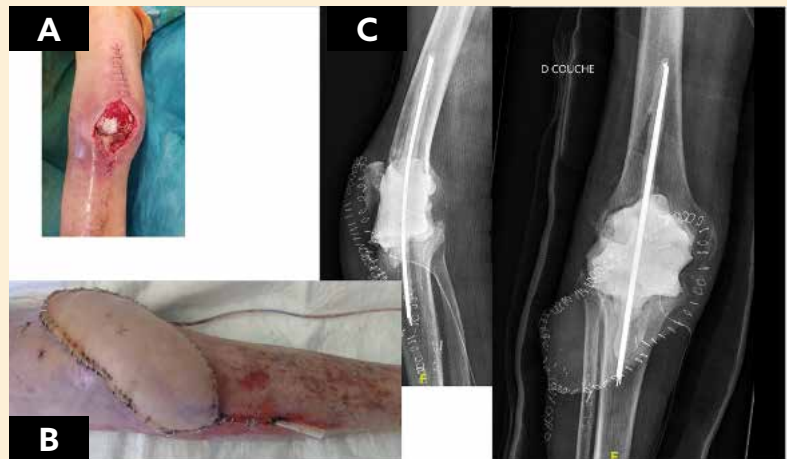
Cas 4

Devant un état cutané à risque, utilisation d'un spacer statique afin d'obtenir une cicatrisation correcte du lambeau libre.

A. Photo illustrant une perte de substance cutanée après un débridement.

B. Photo illustrant une couverture cutanée à l'aide d'un lambeau libre.

C. Cliché radiographique après la mise en place du spacer statique destiné à protéger le lambeau.

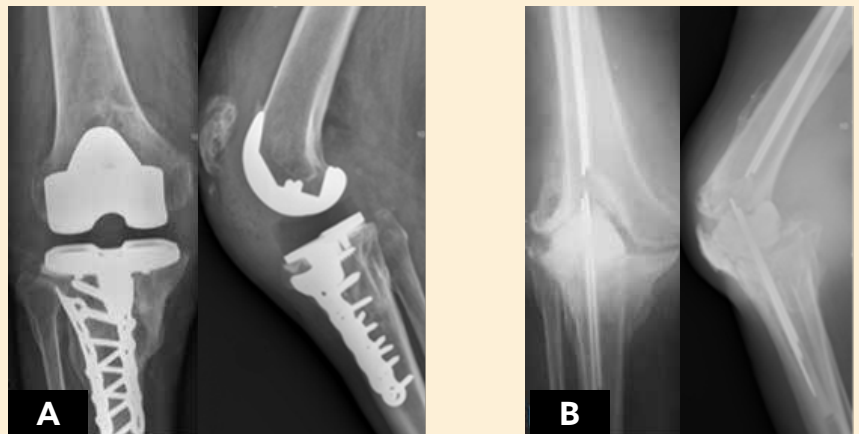


Cas 5

Homme de 69 ans présentant un sepsis chronique sur PTG avec une rupture chronique du tendon rotulien.

A. Cliché radiographique avant la procédure de révision.

B. Cliché radiographique après le premier temps de la procédure de révision illustrant un spacer statique rompu.



Cas 6

Homme de 75 ans présentant un sepsis chronique sur PTG associée à une perte de substance osseuse fémorale majeure.

A. Cliché radiographique avant la procédure de révision.

B. Cliché radiographique illustrant un spacer statique en ciment rompu.

C. Cliché radiographique après la réimplantation d'une prothèse fémorale distale de type charnière rotatoire réalisée au cours du deuxième temps de la procédure de reprise..



ARTHROPLASTIE POUR SÉQUELLES APRÈS UNE ARTHRITE SEPTIQUE DE LA HANCHE : DIRECTIVES THÉRAPEUTIQUES RELATIVES À UNE PROCÉDURE EN UN OU DEUX TEMPS

Hernàn del SEL, Fernando LOPREITE, Facundo BOCHATEY, Fernando TILLET

Dept. d'orthopédie et de traumatologie, Buenos Aires British Hospital, Perdriel 74, 1209 Buenos Aires, Argentina

INTRODUCTION

L'arthrite septique aiguë de la hanche peut être initialement prise en charge par une arthroscopie ou un débridement ouvert, puis par une antibiothérapie. La réussite ou l'échec de la préservation de l'articulation dépend toutefois étroitement du temps écoulé depuis l'apparition des premiers symptômes (délai limite compris entre 1 et 2 semaines) [1]. Si la période symptomatique est plus longue et si une destruction de l'articulation est observée sur les clichés radiologiques, une intervention chirurgicale plus radicale devra être réalisée. Une résection articulaire doit être effectuée afin d'éradiquer l'infection. Elle est toutefois associée à plusieurs morbidités postopératoires (décalage au niveau de la longueur du membre inférieur, utilisation d'aides à la marche et recours à des antalgiques). Les infections profondes des prothèses ont longtemps été traitées par une arthroplastie de résection (procédure de Girdlestone) jusqu'à l'émergence des spacers en ciment imprégnés d'antibiotiques qui ont amélioré la fonctionnalité de l'articulation avec une concentration accrue d'antibiotiques locaux. Le maintien de la tension des tissus mous permet une prise d'appui complète et facilite la révision et la reconstruction articulaire ultérieures [4,5,6].

Après l'arthrite septique, la récurrence de l'infection arrive en deuxième position des complications les plus graves (active ou quiescente) suite à une arthroplastie de la hanche. Un protocole en deux temps, avec la mise en place d'un spacer et son remplacement ultérieur par une prothèse définitive une fois le processus infectieux maîtrisé, constitue le traitement unanimement reconnu pour l'arthrite septique de la hanche. Un traitement en un temps peut cependant être envisagé en cas d'arthrite septique quiescente en prenant en compte les paramètres suivants afin de garantir l'absence d'infection : l'état cli-

nique, la normalisation des valeurs de laboratoire (vitesse de sédimentation globulaire et CRP) et le temps écoulé entre la résolution de l'infection et la date de remplacement de l'articulation. Dans les cas énoncés ci-dessus, les micro-organismes responsables de l'infection primaire ne sont pas pertinents à condition que les durées de traitement et d'inactivité soient respectées, tel que décrit par Kim et al [7].

Dans cet article, nous souhaitons définir des directives thérapeutiques pour l'arthrite septique qui affecte les hanches natives en proposant un traitement en deux temps pour l'arthrite septique aiguë et en un temps pour l'arthrite septique quiescente. Les directives s'appuient sur l'expérience que nous avons acquise suite à la prise en charge, dans notre structure, de patients atteints de cette affection au cours de ces 25 dernières années.

PATIENTS ET MÉTHODES

Nous avons mené une étude rétrospective, descriptive et observationnelle en analysant tous les patients ayant été opéré d'une prothèse totale de la hanche de première intention entre juin 1997 et juin 2016, et en sélectionnant ceux qui présentaient un diagnostic d'arthrite septique avant l'intervention.

Groupe 1 : Arthrite septique aiguë

Patients présentant, sur le plan clinique, des douleurs spontanées intenses qui s'accroissent lorsque l'articulation est mobilisée, une intolérance à la charge, de la fièvre, une inflammation érysipélateuse, un oedème, une altération des paramètres de laboratoire (numération leucocytaire vitesse de sédimentation globulaire et CRP), preuve radiologique d'un rétrécissement rapide de l'interligne articulaire et destruction osseuse (figure 1), modifications à l'IRM et culture positive au niveau de l'aspiration de l'articulation)

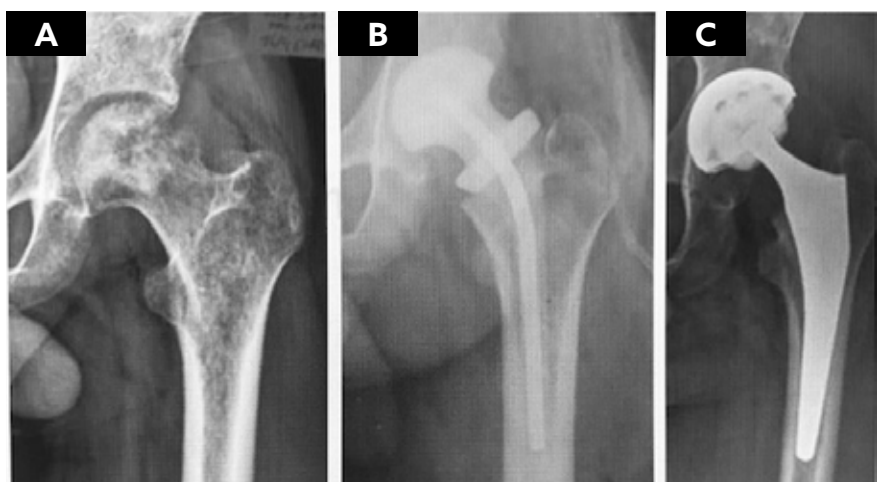


Figure 1 : A. Arthrite septique aiguë de la hanche depuis 6 semaines avec ostéopénie régionale, rétrécissement de l'articulation et modifications lytiques au niveau de la tête du fémur. B. Premier temps. Spacer en ciment imprégné d'antibiotiques. C. Cliché à trois mois (implant définitif)

SPACERS TEMPORAIRES SYNICEM

SPACER Hanche



SPACER Hanche Révision



SPACER Épaule



SOLUTION POUR
REPRISE SEPTIQUE
EN 2 TEMPS



SPACER Genou sans Quille



SPACER Genou avec Quille

PRÉMOULÉ
AVEC ANTIBIOTIQUE
GENTAMICINE

www.prothys.com

Distributeur exclusif France :

PROTHYS
ORTHOPÉDIE

Service clients du lundi au vendredi de 9h à 17h

12, rue Bernard de Ventadour - 19100 Brive-la-Gaillarde

Tél : 05 55 17 17 92 - Fax : 05 55 17 17 98 - Mail : contact@prothys.com

Groupe 2 : Arthrite septique quiescente

Patients avec des antécédents d'arthrite septique aiguë ayant bénéficié d'une antibiothérapie, des valeurs de laboratoire normales et l'absence de signes cliniques suggérant la présence d'une infection chronique. Ces patients présentent des signes cliniques et/ou radiologiques de lésions articulaires (figure 2) nécessitant un remplacement de l'articulation.

Nous avons exclu les patients ayant été suivis pendant moins d'un an et ceux ayant bénéficié d'une prothèse ou d'une fixation interne antérieure pour l'articulation concernée ou adjacente. Les cas relativement courants d'ostéosynthèses acétabulaires et/ou fémorales infectées n'ont donc pas été inclus. Au cours de la période comprise entre 1997 et 2016, 6 263 prothèses de hanche primaires ont été opérées. La population étudiée incluait 20 patients avec 22 prothèses de hanche (2 cas avec des prothèses bilatérales) présentant une arthrite septique aiguë ou quiescente de la hanche native et ayant bénéficié d'une arthroplastie totale de la hanche avec une période de suivi supérieure à un an. Les données incluaient le score de hanche de Harris en préopératoire et postopératoire, les traitements antérieurs et les données microbiologiques disponibles (tableaux 1 et 2).

Les patients du groupe 1 présentant une arthrite septique évolutive (9 hanches atteintes chez 8 patients) ont bénéficié d'une aspiration de l'articulation de la hanche afin d'identifier les micro-organismes incriminés. Ils ont ensuite été traités en deux temps. Une voie d'abord antérolatérale a été pratiquée pour la première procédure chirurgicale. Une synovectomie extensive, une résection de la tête fémorale et un alésage acétabulaire ont été ensuite effectués pour retirer le cartilage articulaire résiduel. Entre trois et six échantillons ont été prélevés pour réaliser une culture et un antibiogramme. Un spacer imprégné d'antibiotiques (ATB) façonné manuellement (3 hanches) ou préfabriqué (6 hanches) a été mis en place. Il contient généralement de la gentamicine éventuellement mélangée à de la vancomycine (1 à 3 grammes) en cas d'ajout de ciment. Les patients ont ensuite bénéficié d'une antibiothérapie par intraveineuse, puis par voie orale pendant au moins 6 semaines en respectant les directives du service d'infectiologie. Le deuxième temps opératoire a été

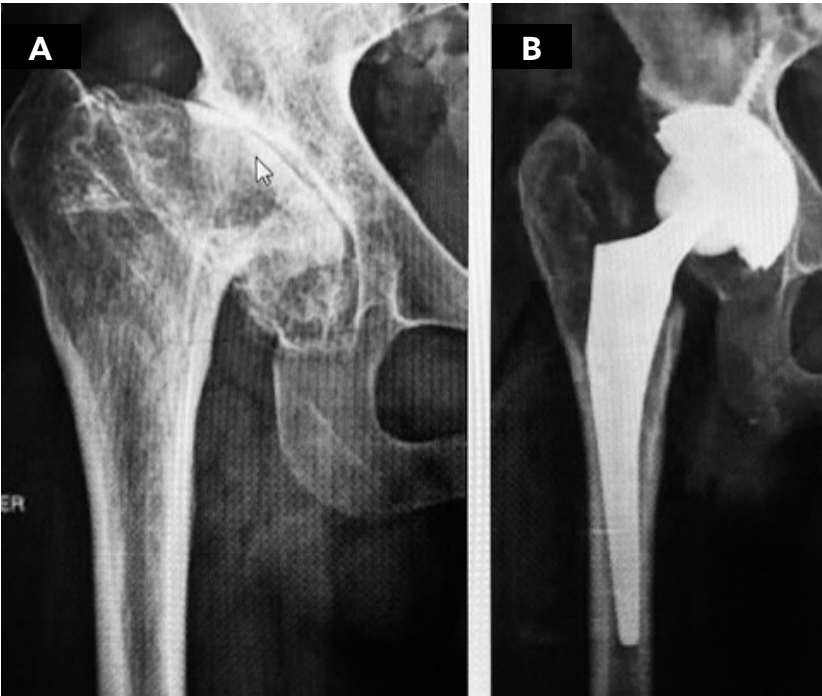


Figure 2 : A. Séquelles d'une arthrite survenue pendant l'enfance chez un patient de 37 ans (quiescente). B. Traitement en un temps par arthroplastie non cimentée.

Patient	Sexe	Date de naissance	Germe	Pose du spacer	Durée de l'antibiothérapie	Date de l'arthroplastie
FJ	M	7/31/39	S. pneumoniae	08/16/11	9	6/12/11
SG	F	11/22/41	S. pneumoniae	08/05/15	8	15/10/15
CM	F	1/1/75	Bacteroides sp.	03/31/15	12	7/7/15
PC	M	4/1/76	MSSA	02/17/16	8	23/5/16
GM	M	5/10/94	MSSA	08/06/15	11	11/12/15
GM	M	5/10/94	MSSA	08/06/15	11	11/12/15
CA	M	1/11/57	MSSA	06/14/16	6	15/9/16
DM	F	5/12/48	S. pneumoniae	03/11/15	8	4/6/15
GB	F	6/24/89	MRSA	11/10/18	10	22/2/19

Tableau 1: Groupe 1 (arthrite septique aiguë)

Patient	Sexe	Date de naissance	Âge de survenue de l'infection	Nombre d'années quiescentes	Date de l'arthroplastie
LA	M	4/2/44	15	38	29/7/97
SA	F	12/12/55	40	5	18/9/01
SM	M	12/3/47	12	46	1/6/05
PS	M	25/10/59	11	37	18/3/08
FP	M	5/10/76	13	19	17/02/2009
PC	F	20/7/29	48	33	9/8/10
DE	F	4/12/96	Neonatal	16	26/6/13
DE	F	4/12/96	Neonatal	16	26/6/13
CF	M	27/11/79	8	27	15/5/15
PS	F	2/4/74	10	30	6/10/14
SE	F	11/1/84	Neonatal	31	26/7/16
GV	M	9/11/69	45	3	6/12/17
CP	F	22/7/65	8	45	20/5/18

Tableau 2: Group 2 (arthrite septique quiescente)

réalisé lorsque les valeurs de laboratoire (vitesse de sédimentation globulaire et CRP) sont revenues à la normale à deux reprises, sans antibiothérapie en respectant un intervalle de deux semaines entre les deux examens. La mise en place de la prothèse définitive a été effectuée après la confirmation de la rémission de l'infection. Le type de prothèse à utiliser (non cimentée, hybride ou cimentée) est déterminé en fonction de l'âge, des exigences fonctionnelles et de la qualité osseuse du patient. Une antibiothérapie systémique a été prescrite pendant 24 heures. Si des implants hybrides ou cimentés ont été utilisés, des antibiotiques ont été mélangés au ciment à titre de prophylaxie de l'infection (1 g maximum par dose de ciment), mais en aucun cas pour traiter l'infection dans la mesure où elle est considérée comme étant résolue avant de réaliser la procédure d'arthroplastie (figures 1 A à C).

Le groupe 2 inclut les patients avec des antécédents d'arthrite septique de la hanche et considérés comme étant en rémission (13 hanches affectées chez 12 patients). Ces patients n'ont présenté aucun épisode infectieux au cours des deux années consécutives à la fin du traitement. Les valeurs de laboratoire sont normales et l'évolution clinique est favorable. Une arthroplastie en un temps a été réalisée en utilisant le schéma de prophylaxie antibiotique classique appliqué aux prothèses de hanche primaires (1/2 grammes IV céfazoline à l'induction anesthésique et pendant les 24 premières heures postopératoires). Toutes les têtes fémorales ont été mises en culture. Aucune aspiration articulaire antérieure n'a été pratiquée étant donné que, tel que décrit par Bauer et al [3], elle n'est pas utile pour déceler d'éventuelles infections persistantes à faible virulence en cas d'arthrite septique quiescente. Ceci explique le nombre élevé de faux négatifs rapportés par les auteurs (figures 2 A et B). Dans notre protocole, nous n'avons pas pris en compte l'utilisation de schémas antibiotiques postopératoires distincts de ceux utilisés pour l'arthroplastie de hanche de première intention.

En cas d'arthrite septique aiguë, le traitement sera réussi si l'infection est éradiquée après la mise en place de l'espaceur et avec un retour à la normale des valeurs de vitesse de sédimentation globulaire et de CRP. S'il s'agit d'une arthrite septique quiescente, l'absence de récurrence de l'infection après la mise en place de la prothèse définitive déterminera la réussite du traitement. Les résultats fonction-

nels préopératoires et postopératoires ont été analysés à l'aide du score de hanche de Harris.

Analyse statistique : les variables quantitatives ont été décrites par des moyennes et des écarts-types ainsi qu'à l'aide de variables catégoriques exprimées sous forme de pourcentages. Les divergences au niveau des variables quantitatives entre les deux groupes ont été comparées aux différences entre les proportions à l'aide du test Chi². Les différences significatives sur le plan statistique sont les probabilités inférieures à 0,05. L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel STATA version 13.0.

RÉSULTATS

Le groupe 1 (arthrite septique aiguë) incluait 9 prothèses de hanche chez 8 patients (1 cas avec des prothèses bilatérales) comprenant quatre femmes et quatre hommes avec un âge moyen de 49,25 ans (21 à 74 ans) à la date d'établissement du diagnostic et une période de suivi moyenne de 4,25 ans (1 à 12 ans). Les germes isolés incluaient le *Staphylococcus aureus* dans cinq cas (dont 1 cas résistant à la méthicilline), le *Streptococcus pneumoniae* dans trois cas et le *Bacteroides* spp dans un cas. Tous les patients ont été placés sous antibiothérapie pendant six à 12 semaines (9 semaines en moyenne) au cours de la période comprise entre la mise en place de l'espaceur et l'implantation de la prothèse définitive (tableau 1). L'antibiothérapie a été suspendue pendant 30 jours avant la procédure de mise en place de la nouvelle prothèse. La rémission de l'infection a été confirmée après l'obtention de résultats cliniques satisfaisants et de valeurs de vitesse de sédimentation globulaire et CRP normales. L'infection a pu être éradiquée et les résultats cliniques étaient satisfaisants dans tous les cas, avec une nette amélioration fonctionnelle et l'absence de douleurs. Le Harris Hip Score moyen est passé de 22 points avant la première intervention à 93 points 6 mois après la réimplantation. Ce résultat a été significatif sur le plan statistique en faveur du groupe 1 (p 0,001). Aucune complication postopératoire ou exacerbation du processus infectieux n'a été observée à ce jour.

Le groupe 2 (arthrite septique quiescente) incluait 13 prothèses de hanche chez 12

patients (un cas de prothèses bilatérales) dont sept femmes et cinq hommes. L'âge moyen était de 49,2 ans (16 à 81 ans) à la date de l'intervention. La durée écoulée entre l'apparition de l'infection et le remplacement de la prothèse était comprise entre 5 et 46 ans (18,8 ans en moyenne). Les têtes fémorales ont été mises en culture. Tous les cas étaient négatifs. Les résultats fonctionnels obtenus à l'aide du score de hanche de Harris pour ce groupe ont progressé (valeur initiale de 37 points contre une valeur moyenne finale de 88 points) (tableau 2).

L'amplitude de mouvement est restée limitée chez certains patients en raison d'une raideur liée à une longue évolution ayant provoqué une rétraction des tissus mous. Une amélioration fonctionnelle importante de l'articulation a toutefois été observée chez tous les patients de ce groupe. Le suivi postopératoire des patients des deux groupes était similaire à celui normalement effectué dans notre établissement pour tous les patients ayant subi une arthroplastie totale de première intention. Des visites de contrôle postopératoires ont été programmées à la troisième et huitième semaines, puis à 6 et 12 mois et enfin une fois par an. Aucune étude de suivi ou en laboratoire postopératoire n'a été demandée par le service d'inféctiologie dans la mesure où la maladie infectieuse a été considérée comme étant résolue et où ces patients présentaient à l'unanimité des sécrétions infectieuses avant la mise en place d'une nouvelle prothèse.

DISCUSSION

L'arthrite septique primaire de la hanche chez l'adulte est une pathologie rare mais qui peut avoir des effets dévastateurs [2]. Cette étude a montré la nécessité et l'importance de différencier et de définir l'arthrite septique aiguë et quiescente afin d'adopter une approche spécifique adaptée à l'évaluation préopératoire, au traitement et au suivi de chaque pathologie.

En ce qui concerne l'arthrite septique aiguë, la symptomatologie correspond à celle d'une infection active et le traitement est adapté en conséquence. Dans le cas de l'arthrite quiescente, le traitement cible les séquelles laissées par une infection articulaire et la destruction de l'articulation. Le taux de guérison élevé obtenu

nu avec l'utilisation de spacers en ciment imprégnés d'antibiotiques et leur efficacité supérieure ont été clairement mis en évidence par rapport aux précédentes procédures telles que les têtes cimentées imprégnées d'antibiotiques. Les spacers préservent la fonctionnalité de l'articulation et facilitent les procédures de révision réalisées pour prendre en charge les infections de prothèses. Toutefois, aucun traitement protocolaire différenciant l'arthrite septique aiguë de l'arthrite septique quiescente de la hanche n'a été décrit à ce jour.

Quelle que soit la bactérie concernée (pyogénique ou mycobactérie), le rôle de l'arthroplastie dans le traitement de ces pathologies à destruction articulaire est évident. Le risque de complications, et notamment d'échec en raison de la persistance de l'infection en cas d'arthrite septique aiguë ou provoquée par l'exacerbation en cas d'arthrite septique quiescente est difficile à déterminer (8) malgré le fait que nos résultats n'incluent pas les patients présentant une infection ou une récurrence postopératoire.

En ce qui concerne plus spécifiquement l'arthrite septique aiguë, Jupiter et al. suggèrent que l'arthroplastie peut être réalisée en un temps, qu'il s'agisse d'une arthrite septique aiguë ou quiescente. Ils ont obtenu des résultats comparables à ceux observés avec un traitement en deux temps [9]. Anagnostakos et al. décrivent un taux élevé (87 %) de contrôle de l'arthrite septique aiguë avec un traitement en deux temps. Ils soulignent également le taux de mortalité élevé entre le premier et le deuxième temps (8,8 %) [2]. Bauer et al. [3] ont réalisé 85 % de procédures à l'aide d'un protocole en deux temps pour prendre en charge l'arthrite septique aiguë de 13 articulations en tenant compte du fait que ces auteurs ont évalué de la même manière les hanches et les genoux. Nous avons opté pour un traitement en deux temps de l'arthrite septique aiguë afin de contrôler l'infection initiale en traitant la condition à l'aide d'un débridement minutieux de l'articulation et de la mise en place d'un spacer en ciment imprégné d'antibiotiques. Une ponction préalable de l'articulation est indispensable pour identifier les micro-organismes. Pour ce type de cas, nous préconisons le traitement suivant : un débridement chirurgical avec retrait de la tête fémorale, une antibiothérapie locale à l'aide d'un spacer et systémique jusqu'à la normalisation des valeurs de laboratoire, et enfin la mise en place de la prothèse définitive. Cette approche

améliore la prédictibilité des résultats et garantit presque complètement que la prothèse est mise en place dans une articulation non infectée.

Concernant les hanches présentant des antécédents d'infection que nous appelons quiescentes, le traitement consiste à réparer les séquelles d'une articulation qui est généralement très endommagée. Plusieurs paramètres doivent toutefois être pris en compte. Les valeurs de laboratoire concernant l'infection doivent tout d'abord être normales (vitesse de sédimentation globulaire et CRP) et l'infection doit être en rémission depuis au moins deux ans [10,11].

Selon Kim et al. [7], plus l'intervalle sans symptômes entre l'infection initiale et la procédure d'arthroplastie est long, plus le taux de réussite est élevé et plus le risque de réinfection est faible. La biopsie préopératoire constitue un autre point à souligner. En cas d'infection active en présence d'une arthrite septique aiguë, il est impératif de diagnostiquer et d'identifier le pathogène incriminé. Toutefois, tel que décrit par Bauer et al., dans les cas où ils ont obtenu sept faux négatifs chez 23 patients, cette obligation ne s'applique pas pour déceler des infections persistantes théoriques de faible virulence en présence d'une arthrite septique quiescente [3]. Dans notre série, une aspiration préalable de l'articulation ne semble pas être strictement nécessaire. Dans le groupe de patients présentant des séquelles d'arthrite septique, aucune aspiration n'a été réalisée en routine. La pertinence limitée de cette procédure est démontrée par les cultures négatives de la tête fémorale.

De la même manière, le rétablissement fonctionnel a été différent entre les patients avec une arthrite septique aiguë et ceux avec une arthrite septique quiescente. Le rétablissement fonctionnel a été meilleur chez les premiers, principalement parce que chez les patients avec des séquelles d'arthrite septique, l'intervalle séparant la fin du traitement de l'infection et la mise en place de la prothèse était de plusieurs années. Ces patients pouvaient avoir subi des interventions antérieures [12] avec une rétraction des tissus mous, des altérations anatomiques de l'articulation et présenter une atrophie musculaire. Selon nous, la procédure de remplacement de l'articulation en un temps en cas d'arthrite quiescente constitue la méthode de prédilection. Bauer et al. ont obtenu un taux de réussite de 100 % en pratiquant une arthroplastie en un temps

sur neuf hanches présentant une arthrite quiescente [3].

Dans notre série, les résultats obtenus avec cette procédure ont également été très satisfaisants avec 100 % de résultats satisfaisants. Ces auteurs proposent, en présence d'une arthrite septique quiescente, d'associer une antibiothérapie postopératoire jusqu'à l'obtention des résultats des cultures [3]. Dans notre protocole, nous n'avons pas inclus de schéma antibiotique en dehors de celui utilisé pour la prophylaxie de l'infection mis en place pour des coxarthroses primaires. Toutes les têtes fémorales ont été mises en culture. Les résultats ont tous été négatifs. L'utilisation de ces têtes fémorales comme source de greffon osseux n'est toutefois pas recommandée.

La principale faiblesse de notre série est sa nature rétrospective et son nombre limité de patients même si cela concorde avec les chiffres publiés dans d'autres articles. Nous pensons qu'en dépit de cela, elle présente plusieurs atouts indéniables : le même protocole a été appliqué à tous les cas ; les cas étaient consécutifs, ils correspondaient à la même articulation, sans effectuer de comparaison entre les hanches et les genoux ; cette série est originale en la considérant comme une publication nationale. Ce travail mérite d'être considéré comme un premier pas important dans l'étude des deux pathologies qui, même si elles peuvent être faussement interprétées comme identiques, doivent être appréhendées, évaluées et traitées différemment.

CONCLUSIONS

Au cours de notre expérience de ces 20 dernières années, nous avons obtenu des résultats satisfaisants. Nous pensons par conséquent qu'il est possible de définir un protocole thérapeutique pour l'arthrite de hanche septique primaire, en deux temps pour les infections actives. Un spacer imprégné d'antibiotiques est mis en place dans un premier temps, suivi d'une période d'antibiothérapie d'au moins de six semaines et, une fois que les valeurs de vitesse de sédimentation globulaire et CRP sont normalisées, une prothèse de hanche définitive est mise en place.

Le traitement en un temps pour les infections quiescentes avec un intervalle d'au moins deux ans entre la rémission de l'infection et la mise en place de la prothèse constituent le traitement de prédilection. Il est confirmé par l'obtention de valeurs négatives de vitesse de sédimentation globulaire et CRP, avec la mise en place de la prothèse de hanche définitive. ■

Bibliographie

1. Romano CL, Romano D, Meani E, Logoluso N, Drago L. Two-stage revision surgery with pre-formed spacers and cementless implants for septic hip arthritis: a prospective, non-randomized cohort study. *BMC Infect Dis.* 2011; 11: 129.
2. Anagnostakos K, Duchow L, Koch K. Two-stage protocol and spacer implantation in the treatment of destructive septic arthritis of the hip joint. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2016; 136 (7): 899-906.
3. Bauer T, Lacoste S, L'hotellier L, Mamoudy P, Lortat-Jacoba A, Hardya P. Arthroplasty following a septic arthritis history: a 53 cases series. *Orthop Trauma Surg Res.* 2010; 96: 840-3.
4. Romano CL, Romano D, Albisetti A, Meani E. Preformed antibiotic loaded cement spacers for two-stage revision of infected total hip arthroplasty. Long-term results. *Hip Int.* 2012; 22 (Suppl 8): S46-53.
5. Romano CL, Romano D, Logoluso N, Meani E. Long-stem versus short-stem preformed antibiotic-loaded cement spacers for two-stage revision of infected total hip arthroplasty. *Hip Int.* 2010; 20 (1): 26-33.
6. Vielgut I, Sadoghi P, Wolf M, Holzer L, Leithner A, Schwantzer G, et al. Two-stage revision of prosthetic hip joint infections using antibiotic-loaded cement spacers: when is the best time to perform the second stage? *Int Orthop.* 2015; 39 (9): 1731-6.
7. Kim YH, Oh SH, Kim JS. Total hip arthroplasty in adult patients who had childhood infection of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 2003; 85 (2): 198-204.
8. Chen CE, Wang JW, Juhn RJ. Total hip arthroplasty for primary septic arthritis of the hip in adults. *Int Orthop.* 2008; 32: 573-80.
9. Jupiter JB, Karchmer AW, Lowell JD, Harris WH. Total hip arthroplasty in the treatment of adult hips with current or quiescent sepsis. *J Bone Joint Surg Am.* 1981; 63 (2): 194-200.
10. Hardinge K, Cleary J, Charnley J. Low-friction arthroplasty for healed septic and tuberculous arthritis. *J Bone Joint Surg Br.* 1979; 61-B (2): 144-7.
11. Lopreite F, Garabano G, Mana Pastrian D, del Sel H. Artroplastía de cadera en un paciente con secuela de tuberculosis. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol.* 1974, pp. 145-7.
12. Jagadishwer Rao K, Prasad D, Jain K. Management of sequelae of septic arthritis of hip. *Indian J Orthop.* 2007; 41 (4): 404-6.