

# **Evaluation clinique et radiologique à moyen terme de l'utilisation d'allogreffe traitée OstéOpure™, associée à un renfort métallique dans les reprises acétabulaires d'arthroplasties totales de la hanche. Etude de 45 cas à 5 ans de recul moyen**

S. Boissard, S. Descamps, C. Vignand, B. Bouillet<sup>a</sup>, J.P. Levai.

CHU de Clermont-Ferrand, Service de chirurgie orthopédique et traumatologique, Hôpital Gabriel Montpied, F-63003 Clermont-Ferrand, France. Univ Clermont 1, Faculté de Médecine, F-63001 Clermont-Ferrand, France.

## **Résumé**

### **Introduction**

La fréquence des reprises de prothèses totales de hanche est en augmentation. Les reprises acétabulaires posent les problèmes du comblement des pertes de substances osseuses et de la stabilisation du nouvel implant acétabulaire.

Hypothèse : L'utilisation de l'allogreffe OsteOpure™ utilisée dans les reprises de prothèse totale de hanche donne des résultats cliniques et radiologiques au moins comparables aux autres greffes utilisées dans cette indication.

### **Matériel et méthode**

Il s'agit d'une étude rétrospective, étudiant les suivis clinique et radiologique de 45 hanches chez 45 patients opérés d'un descellement aseptique acétabulaire avec allogreffe traitée OstéOpure™. L'âge moyen était de 71 ans (33-90), le recul moyen était de 5 ans (2-7). Selon la classification de l'association américaine de chirurgie orthopédique, nous avons traité 6 stades I, 15 stades II, 21 stades III et 3 stades IV. Tous les patients ont été opérés par la technique de l'allogreffe traitée OstéOpure™, morcelée et impactée sous un renfort métallique fixé par des vis (Minimum 2 Maximum 4), dans lequel était cimentée ou accouplée une cupule en polyéthylène.

### **Résultats**

Le gain clinique était de 3,14 points sur le score de Postel Merle d'Aubigné, dont 2,04 pour la douleur. Nous avons dénombré 7 reprises chirurgicales dont 2 pour descellement aseptique acétabulaire itératif, et 8 descellements radiologiques non repris. Le taux d'ostéointégration était de 95% selon les critères de Conn. La greffe évoluait vers l'isodensité radiologique. La surveillance radiologique était essentiellement marquée par la migration. Le taux de survie sans réintervention selon Kaplan Meier était de 81,85% au recul maximum.

### **Discussion**

L'allogreffe OstéOpure™, avec un taux de 95% d'ostéointégration, permet de répondre à la problématique de la reconstruction osseuse de façon satisfaisante confirmant notre hypothèse. La stabilité du montage, assurée par un renforcement métallique est manifestement le maillon faible de la reconstruction.

## **Introduction**

Le descellement aseptique acétabulaire est la complication principale à moyen et à long terme des prothèses totales de hanche [1]. Les reprises acétabulaires nécessitent le comblement des pertes de substance osseuse, conséquence de l'association de phénomènes mécaniques et biologiques [2,3], et la bonne fixation du nouvel implant acétabulaire. Les matériaux de comblement recommandés dans cette indication comportent l'autogreffe

(greffon iliaque), l'allogreffe (cryoconservée ou traitée), les substituts osseux (les céramiques phosphocalciques), les métaux (trabéculair métal) et les ciments orthopédiques (méthacrylate de méthyle). La fixation primaire est le plus souvent assurée par un anneau de soutien, vissé dans l'os sain, dans lequel une cupule en polyéthylène est cimentée. Le taux de survie des reprises de prothèses totales de hanche est plus faible que pour les

arthroplasties primaires [4]. Les échecs des reprises acétabulaires sont causés [5] par la migration des implants acétabulaires (20,4% des cas), la récurrence du descellement acétabulaire (5,9% des cas), les luxations (7,8% des cas) et les infections du site opératoire (4,7% des cas).

Le but de ce travail était d'étudier le suivi et les résultats radiologiques de reprises acétabulaires utilisant une d'allogreffe traitée, morcelée et impactée, dans les reprises acétabulaires de prothèses totales de hanche, avec un renfort métallique.

Nous formulons l'hypothèse que l'allogreffe Ostéopure™ utilisée dans les reprises de prothèse totale de hanche donne des résultats cliniques et radiologiques au moins comparables aux autres greffes utilisées dans cette indication.

## Matériel et Méthodes

### Patients

Il s'agit d'une étude rétrospective. Les critères d'inclusion étaient les reprises d'arthroplastie totale de hanche avec allogreffe acétabulaire Ostéopure™, pour descellement aseptique acétabulaire ou bipolaire. La période d'inclusion allait de janvier 2001 à décembre 2004, avec un recul minimal de 2 ans. Le protocole d'étude a reçu un avis favorable du comité d'éthique des Centres d'Investigation Clinique de l'inter-région Rhône-Alpes Auvergne, par son comité technique, le 23 mars 2009.

Quarante-cinq patients ont été inclus pour cette période et convoqués en consultation pour un examen radio-clinique réalisé par un investigateur différent des opérateurs (examens clinique et radiographie de bassin de face). On dénombrait 11 hommes et 34 femmes (sex ratio à 3,09), 22 hanches droites et 23 gauches. L'âge moyen était de 71 ans (33-90), l'IMC moyen était de 26,3 Kg/m<sup>2</sup> (19-39). Les patients comptaient en moyenne 2 comorbidités (0-4), trois patients étaient atteints de polyarthrite rhumatoïde, 57 % étaient stade B de Charnley [6].

On comptait 31 descellements unipolaires et 14 bipolaires. Vingt reprises chirurgicales ont été unipolaires et 25 bipolaires. 11 descellements unipolaires ont été repris sur le versant fémoral et acétabulaire en raison d'une impossibilité

technique sur le versant fémoral. Dans 34 cas (75,55%), il s'agissait de la première reprise de prothèse de hanche. L'étiologie de la première intervention était une coxarthrose isolée dans 59% des cas. Le délai moyen entre la première arthroplastie et la reprise était de 14,5 ans (de 4 à 30 ans, écart-type de 6,42 ans). Le recul moyen à la révision était de 5 ans (2-7, écart type 1,24 ans). L'évaluation des pertes de substance osseuse selon l'AAOS [d'Antonio *et al* (7)] dénombrait 21 stades III, 6 stades Ia, 11 stade Ib, 4 stade IIb et 3 stade IV.

Trois patients sont décédés, sans rapport avec l'intervention et 5 ont été perdus de vue. 37 patients ont répondu : 25 patients ont été revus en consultation, 6 patients ont choisi de répondre à un questionnaire téléphonique, 4 ont été examinés par leur médecin traitant et ont fait réaliser une radiographie en externe. 2 patients étaient suivis par un autre centre, des données radio-cliniques ont été récupérées auprès de leur chirurgien, après accord du patient. Les 37 patients évalués avaient tous un dossier radiologique exploitable (recul supérieur à 2 ans).

### Matériels

Le procédé Ostéopure™ (laboratoire Ost Développement 15, rue Georges Besse 63017 Clermont-Ferrand Cedex 2) a pour but de débarrasser l'os trabéculaire des éléments médullaires pour favoriser l'ostéoconduction et l'ostéointégration, d'assurer une meilleure sécurité micro biologique et de disposer d'un greffon prêt à l'emploi, conservé en emballage stérile à température ambiante. C'est une allogreffe traitée à conservation de la trame collagénique, dont la biocompatibilité a été évaluée [8,9]. Les têtes fémorales sont reçues dans une banque de tissus, (Ostéobanque d'Auvergne, association à but non lucratif de chirurgiens orthopédistes, 15 bd Pochet Lagaye 63100 Clermont Ferrand) qui vérifie le respect des procédures techniques, des critères de sélection et de la négativité des sérologies virales, assurant le premier niveau de sécurisation. Les différentes phases du traitement sont : une élimination mécanique de l'os cortical, un nettoyage intégral sous haute pression, un traitement délipidant, un traitement par détergent antibactérien, un double traitement à l'urée actif sur les virus conventionnels et non conventionnels (prions),

un traitement thermique à 56° et une stérilisation terminale à 25kGy.

L'allogreffe traitée a été impactée sous un renfort métallique, pour toutes les procédures. Son type a été choisi en fonction des pertes osseuses et des antécédents d'instabilité. Dans 42 cas un anneau de soutien a été utilisé (Fig. 1) : 36 anneaux de Müller™, 3 anneaux de Ganz™ et 3 cages anti protrusive de Burch-Schneider™ (Zimmer, Warsaw, In, USA), dans lesquels une cupule en polyéthylène cupule à bord plat (Zimmer, Warsaw, In, USA), était cimentée avec du Palacos® R+G, (laboratoire Heraeus Medical GmbH Philip-Reis-Str. 8-13 61273 Wehrheim, Allemagne)

Dans 1 cas, un métal back en titane Cédior®, (Zimmer, Warsaw, In, USA) a été impacté et stabilisé avec deux vis sur de faibles pertes de substance osseuse [stade 2a de l'AAOS [7]], une cupule en polyéthylène adaptée fixée par encliquetage (Zimmer, Warsaw, In, USA) Pour 2 hanches, des implants à double mobilité ont été impactés et fixés par des vis et des plots (Novae E™, Koptos™, Serf, Décines, France), en raison d'un antécédent d'instabilité, avec la cupule polyéthylène accouplée adaptée.

Le couple de frottement était métal/polyéthylène pour 42 hanches et métal-métal pour 3 hanches. Dans tous les cas le diamètre de la tête utilisée était de 28 mm.

Dans les 14 reprises bipolaires, en cas de pertes de substance fémorale modérée, SOFCOT 1 [10], les tiges droites de Müller™ (Zimmer, Warsaw, In, USA) étaient cimentées. En cas de pertes plus importantes, des tiges de reprises non cimentées PFMR (Zimmer, Warsaw, In, USA) ont été implantées.

### **Méthode opératoire**

Toutes les interventions ont été réalisées par abord transglutéal, décrit par Hardinge [11]. L'implant fémoral était retiré en cas de descellement radiologique ou de mobilité. L'évaluation macroscopique des pertes de substance osseuse de l'acetabulum était faite selon les critères de l'AAOS [7]. Des prélèvements bactériologiques et anatomopathologiques ont été réalisés. Une antibioprophyllaxie par Céfamendazole a été prescrite pour une durée de 48 heures.

Pour combler les pertes de substance osseuse, de l'allogreffe traitée Ostéopure™ a été implantée seule sans association, puis impactée. Une interface en métal a toujours été utilisée

entre la greffe osseuse et le couple de frottement en fonction des pertes de substances osseuses. Le temps suivant était la reconstruction fémorale si nécessaire.

Les prescriptions postopératoires étaient une traction collée plan du lit pendant 15 jours, puis verticalisation, rééducation et marche sans appui pendant 45 jours. La radiographie postopératoire était effectuée debout. Puis un suivi radio clinique régulier était réalisé à 6 semaines, 3 mois, 6 mois, 1 an, 2 ans, puis tous les 3 ans.

Dans 3 cas, l'indométacine [13] a été utilisée en prévention des ossifications périprothétiques. La prévention de la maladie thrombo-embolique était réalisée par des héparines de bas poids moléculaires pendant 45 jours.

### **Méthodes d'évaluation**

Nous avons recensé, les complications chirurgicales per-opératoires, les complications médicales, les complications chirurgicales postopératoires sans réintervention et les reprises chirurgicales.

En préopératoire, le handicap était coté selon le score de Charnley [6]. A chaque étape du suivi, la cotation fonctionnelle de Postel Merle d'Aubigné [14] était utilisée pour l'évaluation clinique objective.

Les pertes de substance osseuse acétabulaire étaient évaluées par la radiographie préopératoire et par la description mentionnée dans le compte rendu opératoire selon le score de L'AAOS [7].:

L'ostéointégration de l'allogreffe était appréciée selon les critères de Conn [15], recherchant la continuité trabéculaire entre l'os hôte et l'allogreffe. L'aspect visuel de la greffe était apprécié recherchant l'évolution de la densité de la greffe (hyperdense, floconneuse, isodense et hypodense par rapport à la densité de l'os hôte iliaque sain). Les liserés radiologiques étaient appréciés selon les critères de De Lee et Charnley [16], ils étaient significatifs lorsqu'ils étaient évolutifs au cours du suivi et d'épaisseur supérieure à 2 mm.

La migration de l'implant acétabulaire était évaluée par la méthode de Nunn et al. [17], méthode manuelle, dont la précision est de 2,5 mm, autrement dit une migration au-delà de 5 mm est significative. L'inclinaison du polyéthylène était mesurée par rapport à la ligne des U radiographiques.



Un échec acétabulaire était un descellement acétabulaire opéré ou un descellement radiologique défini [18] par un liseré continu et évolutif supérieur à 2 mm [16], une migration significative (supérieure à 5 mm) entre la radiographie à un an postopératoire et le recul maximum, ou la rupture d'implant.

### Méthodes Statistiques

Le recueil des données a été rassemblé dans un tableur Excel, Microsoft® Excel 2007. L'USMR (Unité de Soutien Méthodologique à la Recherche Clinique) du CHU de Clermont-Ferrand a réalisé l'évaluation statistique, utilisant le logiciel statistique SAS® system, version 8.02. Pour chaque calcul statistique, les patients avaient un suivi homogène. Les corrélations entre valeurs quantitatives étaient recherchées par le test de Pearson [19]; entre valeurs quantitatives et qualitatives, par le test de Student [20]; avec un seuil de significativité  $p < 0,05$  et un intervalle de confiance à 95%. Les courbes de survie étaient faites selon Kaplan Meier [21].

### Résultats

#### Complications et réinterventions

Nous avons compté deux fractures fémorales minimes, une fausse route avec fracture fémorale ayant nécessité une ostéosynthèse et une fracture du grand trochanter parcellaire.

Nous avons constaté une neurapraxie du nerf fémoral, un hématome du site opératoire simplement surveillé et une fracture postopératoire péri-prothétique et non déplacée du fémur, secondaire à une chute du patient (traitée par simple décharge évoluant vers la consolidation).

Sept patients ont été réopérés toutes causes confondues : a) trois patients ont été réopérés au cours de la première année pour une indication non liée à un descellement : une infection (précoce) du site opératoire (taux d'infection du site opératoire à 2,22%) ; une ostéosynthèse du grand trochanter par cerclage ; une reprise sur une luxation de prothèse de hanche instable (taux de luxation à 2,22%). b) Deux patients ont été repris pour descellement aseptique acétabulaire, à la 4<sup>ème</sup> année postopératoire. c) Deux autres patients ont été réopérés pour descellement aseptique fémoral, un à 2 ans suivant une reprise bipolaire, un

autre à 5 ans après une reprise initialement unipolaire.

### Suivi clinique

Le score de la douleur a augmenté en moyenne de 2,04 points, le score total de 3,14 points. Le score postopératoire de la douleur était en moyenne de 5,11 ; celui de la mobilité de 5,78 et celui de la marche de 4,13 ; le score total était de 15,01 (Fig. 2).

Le gain du score de la douleur du PMA était fortement corrélé [ $r = 0,91$  ( $p < 0,0001$ )] au gain du score de PMA total entre les scores préopératoires et à un an : les reprises acétabulaires ont surtout un effet antalgique. Les scores cliniques sont restés stables dans le temps, puisque, pour les patients ayant un suivi équivalent, le PMA total, à un an jusqu'au recul maximum, a perdu en moyenne 0,43 point (douleur -0,09 ; mobilité -0,48 ; marche -0,04).

### Suivi radiologique

L'ostéointégration, selon les critères de Conn [15], était obtenue dans 95% des cas, à un an. (Figure 1) L'allogreffe était toujours homogène, restant ou évoluant vers l'isodensité dans 35 cas

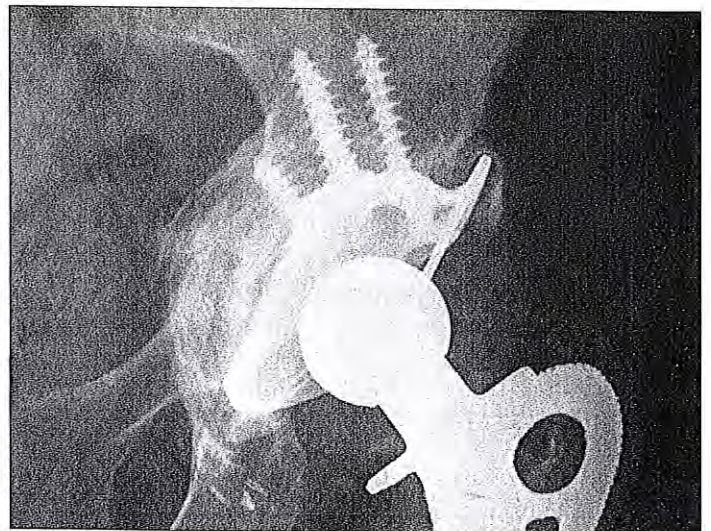


Figure 1 Osteointégration stable dans le temps

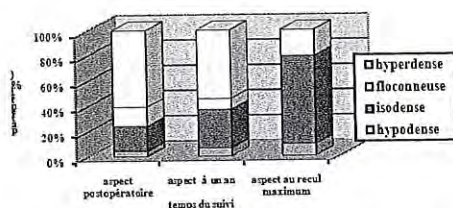
Deux greffes étaient qualifiées de non ostéointégrées, leur aspect a évolué vers l'hypodensité et un liseré d'interface significatif a été observé sur les 3 zones de De Lee et Charnley



L'étude des liserés était plus facile en zone I qu'en zones II et III de De Lee et Charnley [16]. En zone I, on distinguait l'os hôte, l'allogreffe et l'anneau de soutien. En zone II et III, les liserés étaient assimilés à une interface entre l'os hôte et l'anneau de soutien. 7 liserés étaient considérés comme significatifs lorsqu'ils étaient évolutifs et d'épaisseur supérieure à 2 mm. Ils sont répertoriés dans le tableau 2. Le reste des patients présentait des liserés non significatifs (11 cas) ou aucun liseré (18 cas).

Il semble qu'un liseré évolutif en zone I soit l'élément péjoratif que ce soit entre l'os hôte et l'allogreffe ou l'allogreffe et l'anneau. 2 patients présentaient tous les signes d'évolution défavorable (greffe non ostéointégrée avec hypodensité et liseré d'interface significatif des zones I à III) ; 1 seul a été réopéré.

Il n'y a jamais eu d'apparition de liseré d'interface entre le polyéthylène et l'anneau de soutien. A noter trois cas de fractures de vis, deux ont été réopérés pour descellement aseptique, et un a fait partie des descellements radiologiques. Deux ostéolyses ont été retrouvées autour des vis, les deux patients faisaient partie du groupe des descellements radiologiques



A un an, la migration moyenne sur l'axe horizontal des x (en valeur absolue) était de 1,42 mm (de 0 à 5,89) et de 0,63 mm sur l'axe vertical des y (de 0 à 6,90). La migration au recul maximum était en moyenne de 2,04 mm (de 0 à 12) sur l'axe des x et de 3,87 mm (de 0,5 à 20) sur l'axe des y. On comptait 54% de migration significative (supérieure à 5 mm) entre la radiographie postopératoire et celle à un an, cette migration se stoppait ensuite dans la moitié des cas (46%).

L'étude radiologique confirmait 8 échecs radiologiques en excluant la migration. Deux ont été réopérés. La survie selon Kaplan-Meier pour l'évènement reprise chirurgicale toutes causes confondues était de 87,26% à 5 ans et de 81,85% au recul maximum. La survie selon Kaplan-Meier pour l'évènement descellement

aseptique acétabulaire était de 94,30% à 5 ans et au recul maximum ; pour l'évènement échec acétabulaire était de 75,29 % au recul moyen de 5 ans.

## Discussion

Dans la littérature, les taux de survie à dix ans vont de 79,6 à 97 % à 10 ans [22,23] lorsque l'évènement considéré est la reprise chirurgicale. Ces taux sont inférieurs lorsque l'évènement est l'échec acétabulaire. Pour l'évènement acétabulaire, une chute du taux de survie en fin de suivi est constatée par tous les auteurs.

L'évolution favorable du score PMA se fait surtout sur le critère douleur, alors que l'amélioration de la mobilité et des capacités de marche est moindre, ce qui est conforme aux données de la littérature [12,24,25].

Il est possible de reconstruire l'acetabulum sans utiliser de greffe osseuse. Dans les pertes de substances osseuses de faible importance une cupule acétabulaire simple [26] est possible. Lorsque la perte de substance est plus importante il faut envisager des cupules massives [27] qui donnent des risques de douleurs antérieures postopératoires par conflit avec le tendon du muscle ilio-psoas [28] ; ou l'utilisation de métaux trabéculaires qui permettent de reconstruire les déficits périphériques et segmentaires, avec des pièces de différentes formes. Plusieurs séries [25,33] utilisant déjà cette technique donnent des résultats encourageants à court terme. Actuellement dans la majorité des cas les pertes de substances osseuses importantes sont comblées par des greffes dans l'optique de rétablir le stock osseux initial. Les techniques proposées de reprises acétabulaires cimentées avec allogreffe structurale vissée, sont dans un nombre de cas important, insuffisamment stables avec un taux élevé de migration [29]. C'est pourquoi, il semble intéressant d'utiliser une cupule métallique adaptée ou un anneau de soutien en plus des greffes. L'anneau de soutien de Muller est associé à un taux élevé de migration [22,30]. Udomkiat et al. [31] ne retiennent pas comme élément défavorable de la stabilité le nombre de vis utilisées pour l'ancrage, mais l'importance des pertes de substances osseuses. Ils proposent uniquement l'utilisation de l'anneau de Muller pour les



pertes de substances osseuses cavitaires inférieures à 2,5/2,5 cm. Pour des pertes de substances plus importantes ou en cas de déficit segmentaire, l'auteur utilise l'anneau de Burch Schneider ou de Ganz [31]. Notre étude fait les mêmes constatations, avec un taux de migration important lors de l'utilisation d'anneau de Muller dans les stades 3 et 4 de l'AAOS, en rapport vraisemblablement avec une insuffisance d'ancrage périphérique. Le stade IV, avec sa rupture de continuité entre l'ilion et l'ischion, entraîne une mobilité et donc un risque de fracture du matériel avec faillite de la reconstruction. Le pontage de la discontinuité semble indispensable par un implant adapté, ou comme le propose certains auteurs [32], l'ostéosynthèse avec ou sans greffe structurale en préalable à la reconstruction acétabulaire, technique extrêmement invasive.

L'utilisation d'une greffe osseuse pour le comblement des pertes de substances osseuses a pour but de reconstituer un stock osseux anatomique et sur le plan histologique l'ostéointégration de la greffe. Cette capacité dépend de la greffe elle-même et de son environnement il s'agit d'un phénomène complexe dont l'évaluation est difficile. Si l'autogreffe permet de se mettre dans les meilleures conditions pour obtenir ce but l'importance des pertes de substances impose d'utiliser des allogreffes traitées ou cryoconservées dans la grande majorité des cas. Il a été démontré que les allogreffes cryoconservées Piert et al. [34] et les allogreffes traitées (OsteOpure™) [8,9] ont une activité ostéo-conductrice connue in vitro.

In vivo l'évaluation de l'ostéointégration de ces greffes se fait par l'utilisation de moyen radiologique simple comme la radiographie de bassin de face qui doit être faite dans des conditions reproductibles Tan, par la tomographie à émission de positons Ullmark et al. [35] qui précise l'existence ou non d'une néo vascularisation. La seule certitude étant l'examen anatomopathologique ce qui dans les reprises de PTH ne peut se faire que lors d'une nécropsie Heekin et al. [36].

Une autre possibilité indirecte d'évaluer les greffes pourrait être l'utilisation de la migration de l'ensemble acétabulaire : greffe, pièce de renforcement et cupule. Mais ceci n'a de valeur que pour les pertes cavitaires greffées et stabilisées avec un renforcement métallique dont on a la certitude de la bonne

tenue mécanique, car dans ces cas une migration signerait un enfoncement de la greffe. Mais dès que la perte de substance est importante sur le plan cavitaire et encore plus lorsqu'elle est segmentaire c'est l'ensemble greffe de comblement plus éléments de stabilisation (armatures +/- greffes structurales) qui est testé. A notre sens cette méthode doit donc être utilisée pour évaluer globalement le montage.

L'évaluation radiographique utilisée par tous les auteurs donne des taux d'ostéo-intégration de 45 à 100 % suivant les auteurs [37]. Ochs et al. [37] décrivent un taux de 100 % d'ostéointégration dans une série de patients plus jeunes (55 ans contre 71 ans) et ne présentant aucune discontinuité pelvienne. Notre série qui comporte 3 stades 4, avec 95% d'ostéo-intégration montre le comportement satisfaisant de la greffe de comblement utilisée. A noter qu'un des deux cas de non ostéointégration de notre série était sous Indométacine en prophylaxie de récurrence des ossifications péri-prothétiques [38]. Les anti-inflammatoires (AINS) en inhibant l'enzyme Cox-2 inhibent l'ostéof ormation [39], cependant aucun modèle expérimental ne démontre la toxicité des AINS sur l'ostéointégration des allogreffes [40].

Pour ce qui est de la migration qui évalue la globalité du montage. La plupart des séries retiennent un seuil de migration de 5 mm comme critère d'échec [41]. Cela semble tout à fait acceptable car les méthodes manuelles très généralement utilisées montrent des précisions de plus ou moins 2 à 3 mm [17]. Pour être significative, la migration mesurée doit être le double de la précision. Cette limite a été franchie dans 54 % des cas dès la première année. Au recul le plus important, sur ces 54 %, seule la moitié continue à migrer de façon non significative. Nous avons donc au plus long recul, plus de 75 % des patients qui ont une reconstruction stable. Les résultats sont proches de séries utilisant les anneaux de Muller (42). Les différences de fixation et de méthodes utilisées rendent difficiles les comparaisons avec les autres études. La migration dans notre étude semble liée à l'utilisation d'anneau de Muller dans les stades 3 et 4 de l'AAOS. L'anneau de Muller ne permet pas une stabilité primaire satisfaisante responsable de la stabilisation à moyen et long terme du système.

## Conclusion

La reconstruction acétabulaire doit atteindre deux objectifs : le comblement des pertes de substance osseuse par des greffes évoluant vers un os proche de l'os receveur ; la stabilité primaire du montage pour assurer la pérennité du système sur le plan mécanique.

Les résultats cliniques et les courbes de survie sont bons à moyen terme. L'allogreffe OstéOpure™, avec un taux de 95% d'ostéointégration, permet de répondre à la problématique de la reconstruction osseuse de façon satisfaisante, et confirme notre hypothèse de départ. Cependant la stabilité du montage, assurée par un renforcement métallique, est manifestement le maillon faible de la reconstruction.

En effet, la migration qui évalue la stabilité du montage est retrouvée de façon quasi constante lors du suivi radiologique. Devant ces constatations Il semble logique de proposer l'algorithme décisionnel suivant pour ce type de reconstruction.

Perte cavitaire faible greffe de comblement cupule standard stabilisée par vis

Perte cavitaire importante greffe de comblement avec anneau de Muller pour les pertes inférieure à 10 cm<sup>3</sup>, au delà utilisation d'un anneau à fixation inférieure et supérieure (type Burch)

Perte segmentaire sans rupture de la continuité greffe de comblement avec un anneau à fixation inférieure et supérieure (type Burch)

Perte segmentaire rétablissement de la continuité par greffe structurale, tantal et moyens d'ostéosynthèse adaptée.

## Références

1. Parvizi J, Wade FA, Rapuri V, Springer BD, Berry DJ, Hozack WJ. Revision hip arthroplasty for late instability secondary to polyethylene wear. *Clin Orthop* 2006;447:66-9.
2. Langlais F. Prothèses totales de la hanche. Facteurs biologiques et mécaniques de tolérance. Conférences d'enseignement 1993;3-22.
3. Willert HG, Buchhorn GH, Fayyazi A, Flury R, Windler M, Koster G, et al. Metal-on-metal bearings and hypersensitivity in patients with artificial hip joints. A clinical and histomorphological study. *J Bone Joint Surg (Am)* 2005;87:28-36.
4. Courpied JP. Femoral revision in iterative aseptic hip arthroplasties. Introduction. *Rev Chir Orthop* 2000;86 Suppl 1:37.
5. Saleh KJ, Celebrezze M, Kassim R, et al. Functional outcome after revision hip arthroplasty: a metaanalysis. *Clin Orthop* 2003;416:254-64.
6. Charnley J. The long-term results of low-friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention. *J Bone Joint Surg (Br)* 1972;54:61-76.
7. D'Antonio JA, Capello WN, Borden LS, Bargar WL, Bierbaum BF, Boettcher WG, et al. Classification and management of acetabular abnormalities in total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 1989;243:126-37.
8. Boisgard S, Silbert H, Berger M, Levai JP. Biocompatibility study of a human bone matrix treated with stromal cells. *J Bone Joint Surg (Br)* 2005;87-B(Suppl\_II):134.
9. Descamps S, Moreel P, Roch G, Berger M, Boisgard S, Levai J-P. Biocompatibility of a safe bone allograft (OsteOpure) used as a support for mesenchymatous stem cells. *J Bone Joint Surg (Br)* 2008;90-B(Suppl\_II):254.
10. Vives P, De Lestang M, Paclot R, Cazeneuve JF. le descellement aseptique: définition, classification. *Rev Chir Orthop* 1989;75:29-31.
11. Hardinge K. The direct lateral approach to the hip. *J Bone Joint Surg (Br)* 1982;64:17-9.
12. Berry DJ, Muller ME. Revision arthroplasty using an anti-protrusion cage for massive acetabular bone deficiency. *J Bone Joint Surg (Br)* 1992;74:711-5.
13. Goutallier D, Leche P. Periprosthetic ossification following total hip prosthesis. Risk factors--prevention using indomethacin. *Rev Chir Orthop* 1987;73 Suppl 2:211-5.
14. Merle d'aubigné R. cotation chiffrée de la fonction de la hanche. *Rev Chir Orthop* 1970;56:481-6.
15. Conn RN. Management of acetabular deficiency: Long term results of bone grafting the acetabulum in total hip arthroplasty. *Orthop Trans* 1985;9:451-2.
16. De Lee JC, Charnley J. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *clin Orthop*. 1976;121:20-32.
17. Nunn D, Freeman MA, Hill PF, Evans SJ. The measurement of migration of the acetabular component of hip prostheses. *J Bone Joint Surg (Br)* 1989;71:629-31.
18. Gill TJ, Sledge JB, Muller ME. The Burch-Schneider anti-protrusion cage in revision total hip arthroplasty: indications, principles and long-term results. *J Bone Joint Surg (Br)* 1998;80:946-53.
19. Griner PF, Mayewski RJ, Mushlin AI, Greenland P. Selection and interpretation of diagnostic tests and procedures. Principles and applications. *Ann Intern Med* 1981;94(4 Pt 2):557-92.
20. Mapes RE. A Misuse of the Student T-Test in Simple Comparison Studies. *J New Drugs* 1963;137:153-4.

21. Dobbs HS. Survivorship of total hip replacements. *J Bone Joint Surg (Br)* 1980;62:168-73.
22. Zehntner MK, Ganz R. Midterm results (5.5-10 years) of acetabular allograft reconstruction with the acetabular reinforcement ring during total hip revision. *J Arthroplasty* 1994;9:469-79.
23. Haverkamp D, De Man FH, Slegt R, Besselaar PP, Marti RK. Cemented hip revision surgery in severe acetabular defects using a semirigid acetabular reinforcement ring--a 5- to 25-year follow-up study. *J Arthroplasty* 2009;24:246-55.
24. Levine BR, Della Valle CJ, Deirmengian CA, Breien KM, Weeden SH, Sporer SM, et al. The use of a tripolar articulation in revision total hip arthroplasty: a minimum of 24 months' follow-up. *J Arthroplasty* 2008;23:1182-8.
25. Flecher X, Sporer S, Paprosky W. Management of severe bone loss in acetabular revision using a trabecular metal shell. *J Arthroplasty* 2008;23:949-55.
26. Weeden SH, Paprosky WG. Porous-ingrowth revision acetabular implants secured with peripheral screws. A minimum twelve-year follow-up. *J Bone Joint Surg (Am)* 2006;88:1266-71.
27. Hendricks KJ, Harris WH. Revision of failed acetabular components with use of so-called jumbo noncemented components. A concise follow-up of a previous report. *J Bone Joint Surg (Am)* 2006;88:559-63.
28. Bricteux S, Beguin L, Fessy MH. Iliopsoas impingement in 12 patients with a total hip arthroplasty. *Rev Chir Orthop* 2001;87:820-5.
29. Piriou P, Norton M, Marmorat JL, Judet T. Acetabular reconstruction in revision hip surgery using femoral head block allograft. *Orthopedics* 2005;28:1437-44.
30. Haentjens P, de Boeck H, Handelberg F, Casteleyn PP, Opdecam P. Cemented acetabular reconstruction with the Muller support ring. A minimum five-year clinical and roentgenographic follow-up study. *Clin Orthop* 1993;290:225-35.
31. Udomkiat P, Dorr LD, Won YY, Longjohn D, Wan Z. Technical factors for success with metal ring acetabular reconstruction. *J Arthroplasty* 2001;16:961-9.
32. Berry DJ, Lewallen DG, Hanssen AD, Cabanela ME. Pelvic discontinuity in revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)* 1999;81:1692-702.
33. Sporer SM, Paprosky WG. Acetabular revision using a trabecular metal acetabular component for severe acetabular bone loss associated with a pelvic discontinuity. *J Arthroplasty* 2006;21(6 Suppl 2):87-90.
34. Piert M, Winter E, Becker GA, Bilger K, Machulla H, Muller-Schauenburg W, et al. Allogenic bone graft viability after hip revision arthroplasty assessed by dynamic [18F]fluoride ion positron emission tomography. *Eur J Nucl Med* 1999;26:615-24.
35. Ullmark G, Sorensen J, Nilsson O. Bone healing of severe acetabular defects after revision arthroplasty. *Acta Orthop* 2009;80:179-83.
36. Heekin RD, Engh CA, Vinh T. Morselized allograft in acetabular reconstruction. A postmortem retrieval analysis. *Clin Orthop* 1995;319:184-90.
37. Ochs BG, Schmid U, Rieth J, Ateschrang A, Weise K, Ochs U. Acetabular bone reconstruction in revision arthroplasty: a comparison of freeze-dried, irradiated and chemically-treated allograft vitalised with autologous marrow versus frozen non-irradiated allograft. *J Bone Joint Surg (Br)* 2008;90:1164-71.
38. Goutallier D, Colmar M, Penot P. Periprosthetic ossifications of the hip: role of the duration of postoperative indomethacin therapy in the prevention of ossifications and role of screwed acetabulum in the occurrence of ossification. *Rev Chir Orthop* 1993;79:22-8.
39. Vuolteenaho K, Moilanen T, Moilanen E. Non-steroidal anti-inflammatory drugs, cyclooxygenase-2 and the bone healing process. *Basic Clin Pharmacol Toxicol* 2008;102:10-4.
40. van der Heide HJ, Hannink G, Buma P, Schreurs BW. No effect of ketoprofen and meloxicam on bone graft ingrowth: a bone chamber study in goats. *Acta Orthop* 2008;79:548-54.
41. Gerber A, Pisan M, Zurakowski D, Isler B. Ganz reinforcement ring for reconstruction of acetabular defects in revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)* 2003;85:2358-64.
42. Massin P, Tanaka C, Hutten D, Duparc J. Treatment of aseptic acetabular loosening by reconstruction combining bone graft and Muller ring. Actuarial analysis over 11 years. *Rev Chir Orthop* 1998;84:51-60.