

UNIVERSITE DE NANTES

||||

FACULTE DE MEDECINE

||||

Année 2012

N° 26

THESE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

DES de Chirurgie Générale

par

Sylvie Yuri COLLON

Née le 16 juin 1981 à Santa Barbara, Californie

||||

Présentée et soutenue publiquement le 2 mai 2012

||||

RECONSTRUCTIONS ACÉTABULAIRES AVEC BIOMATÉRIAUX AVEC UN REcul MOYEN DE 5 ANS
--

||||

Président : Monsieur le Professeur N. PASSUTI

Directeur de thèse : Monsieur le Professeur F. GOUIN

INTRODUCTION	4
LES BIOMATERIAUX	4
L'ALGORITHME DECISIONNEL EN FONCTION DE LA PERTE DE SUBSTANCE	5
MATERIEL ET METHODES	6
EVALUATION DE LA PERTE DE SUBSTANCE PEROPERATOIRE	6
CARACTERISTIQUES DE LA RECONSTRUCTION EFFECTUEE	8
RESULTATS FONCTIONNELS	9
RESULTATS RADIOLOGIQUES	10
CRITERES D'ECHEC	13
ANALYSE STATISTIQUE	13
RESULTATS	14
CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION	14
COMPLICATIONS	16
RESULTATS DU SUIVI	18
RESULTATS FONCTIONNELS	18
RESULTATS EN FONCTION DE LA PERTE DE SUBSTANCE OBSERVEE	19
RESULTATS EN FONCTION DES CARACTERISTIQUES DE LA RECONSTRUCTION EFFECTUEE	20
GREFFONS UTILISES	20
CIMENTATION, ANNEAUX DE SOUTIEN ET FIXATION COMPLEMENTAIRE	21
RESULTATS EN FONCTION DES DONNEES RADIOLOGIQUES	22
ECHECS	25
RESPECT DE L'ALGORITHME DECISIONNEL	29
SURVIE	29
DISCUSSION	31
LIMITES DE LA SERIE	31
COMPARAISON AVEC D'AUTRES ETUDES MENEES SUR DES BCP COMME SUBSTITUT OSSEUX	32
COMPARAISON AVEC D'AUTRES TECHNIQUES DE RECONSTRUCTION AVEC GREFFES OSSEUSES	33
COTYLES CIMENTES	33
COTYLES IMPACTES ET ALLOGREFFES MORCELEES	34
BIBLIOGRAPHIE	35

TABLEAU 1: CARACTERISTIQUES DES DIFFERENTS SUBSTITUTS OSSEUX PHOSPHOCALCIQUES UTILISES	5
TABLEAU 2: SCORE PMA (7) : SCORE TOTAL SUR 18 POINTS	9
TABLEAU 3: ETIOLOGIES DE LA PREMIERE ARTHROPLASTIE	14
TABLEAU 4: CIMENTATION DU MATERIEL ET ANNEAU DE SOUTIEN PRESENTS AVANT L'INTERVENTION DE RECONSTRUCTION	15
TABLEAU 5 : TAUX ECHEC GLOBAL EN FONCTION DU TYPE DE CHANGEMENT UNI OU BIPOLAIRE	16
TABLEAU 6: COMPLICATIONS POST-OPERATOIRES	17
TABLEAU 7: NOMBRE DE HANCHES ET CLASSIFICATION AAOS	19
TABLEAU 8 : NOMBRE DE HANCHES ET CLASSIFICATION DE PAPROSKY	19
TABLEAU 9: NOMBRE DE HANCHES ET CLASSIFICATION DE GROSS	20
TABLEAU 10: CIMENTATION ET ECHEC	21
TABLEAU 11: FIXATION COMPLEMENTAIRE ET ECHEC	22
TABLEAU 12: CENTRAGE SOO PREOPERATOIRE	22
TABLEAU 13: CENTRAGE SOO POST-OPERATOIRE	23

TABLEAU 14: CENTRAGE SOO AU DERNIER REcul	23
TABLEAU 15: CENTRAGE SOO DE LA TETE FEMORALE "SAINE"	24
FIGURE 1 : REPERES POUR L'EVALUATION RADIOGRAPHIQUE	12
FIGURE 2: CENTRAGE SOO (2A ASCENSION DE LA TETE FEMORALE, 2B MEDIALISATION PAR RAPPORT A LA LIGNE DE KÖHLER)	25
FIGURE 3: EXEMPLE DE MIGRATION D'IMPLANT	26
FIGURE 4: SURVIE ACTUARIAELLE DE LA RECONSTRUCTION	30
FIGURE 5: SURVIE ACTUARIAELLE EN FONCTION DE L'ECHEC GLOBAL	30

Abréviations :

BCP : biphasic calcium phosphates

HA : hydroxyapatite

β -TCP : phosphate tricalcique

NR : non renseigné

DDN : date des dernières nouvelles

Introduction

Les reprises d'arthroplastie de hanche posent souvent le problème de la reconstruction acétabulaire. La perte du stock osseux et les modifications architecturales de l'acétabulum exigent des techniques de reconstruction qui restituent ceux-ci. Le service d'orthopédie du Centre Hospitalier-Universitaire de Nantes utilise depuis plus de 15 ans les biomatériaux en hydroxyapatite phosphocalcique comme substitut osseux pour ces reconstructions parfois difficiles. Une première étude dans le service avait démontré la fiabilité à court terme (37 mois en moyenne) de ces biomatériaux en termes de reconstruction et de stabilité des implants (1). Depuis l'utilisation de ces biomatériaux a été beaucoup plus systématique dans notre service dans ces indications.

Nous avons voulu par ce travail évaluer les résultats fonctionnels et radiologiques sur une série continue de patients avec un recul plus important.

Les biomatériaux

Les biomatériaux sont des céramiques phosphocalciques qui ont subi un traitement à haute température et à haute pression pour aboutir à des structures à microporosité et macroporosité (plus de 50% de pores de 300 μ ou plus) interconnectées.

Dans cette étude, les biomatériaux utilisés sont des BCP (*biphasic calcium phosphates*) qui sont composés d'un mélange d'hydroxyapatite (HA) et de phosphate tricalcique β (β -TCP). Quatre substituts commerciaux ont été utilisés l'Eurocer 400TM (Bioland), le BCPTM (Teknimed), le BCP BicalphosTM (Sofamor danek) et le TriositeTM (Biomatlante). Les caractéristiques des différents types de substituts osseux phosphocalciques utilisables en thérapeutique humaine ont été étudiées par Obadia et al. (2) et sont récapitulées dans le tableau ci-après pour les produits que nous avons utilisés.

Nom	Composition (%)		Taille moyenne(μ m) / proportion (%) des macropores	Résistance à la compression (MPa)
	β -TCP	HA		
Eurocer 400 TM	43	57	-	-
BCP TM	42	58	469 / 34,8	< 10
BCP Bicalphos TM	44	56	559 / 61,6	< 10
Triosite TM	37	63	364 / 45,9	< 10

Tableau 1: caractéristiques des différents substituts osseux phosphocalciques utilisés

Le β -TCP est une composante soluble qui va réagir précocement avec l'environnement tandis que l'HA est une composante plus stable (3).

Nous avons utilisé les BCP toujours sous forme de granulés, conditionnés en pots de 5g, pour combler les pertes de substance osseuse. Nous n'avons pas eu recours à des BCP pour des greffes structurales et préférons l'utilisation d'autogreffe (fibula ou crête iliaque) ou d'allogreffe renforcées par un anneau de soutien.

L'algorithme décisionnel en fonction de la perte de substance

Pour systématiser les indications de reconstruction un algorithme décisionnel a été élaboré dans notre service en fonction de l'appui résiduel après nettoyage acétabulaire :

- Pour un appui > 70% : cupule impactée de première intention revêtue d'hydroxyapatite, plus ou moins vissée selon la stabilité primaire, greffe de biomatériaux inférieure à 20 ml de BCP
- Appui compris entre 50 et 70% : cupule impactée revêtue d'hydroxyapatite vissée, greffe de biomatériaux inférieure à 20 ml de BCP
 - En l'absence d'appui supérieur : ascension du centre de rotation de la tête fémorale sans dépasser 10mm, augmenter la taille du cotyle en évitant des tailles supérieures à 60, ou utilisation d'un cotyle oblong dans les défauts supéro-externe avec colonnes conservées
- Appui < 50%
 - défaut cavitaire nécessitant moins de 10g de greffes avec composante segmentaire minime : cupule impactée revêtue d'hydroxyapatite vissée, greffe

de biomatériaux inférieure à 20ml de BCP, augmenter la taille du cotyle en évitant les tailles supérieures à 60

- défaut mixte avec importante composante segmentaire : anneau de soutien de type Burch-Schneider et cupule cimentée, biomatériaux, reconstruction structurale avec allo ou autogreffe

Matériel et Méthodes

Nous avons fait un recueil rétrospectif des données relatives aux interventions de reconstructions acétabulaires effectuées dans notre service du 1^{er} janvier 2001 au 31 décembre 2007. Nous avons exclu d'emblée toutes les reconstructions pour métastase ou tumeur primitive osseuse de l'acétabulum. Parmi les 268 reconstructions effectuées, 74 ont été réalisés avec l'adjonction de biomatériaux. Nous avons relevé les caractéristiques démographiques de cette population, les données relatives à l'étiologie et au type de reconstruction effectuée en fonction de la perte de substance observée en peropératoire, les complications et reprises chirurgicales éventuelles et les résultats fonctionnels et radiologiques au dernier recul.

Evaluation de la perte de substance peropératoire

La perte de substance acétabulaire a été évaluée à partir des descriptions peropératoires retrouvées dans les comptes rendus opératoires.

Nous avons choisi d'utiliser trois classifications, détaillées ci-après, afin de décrire au mieux ces pertes de substance et pour recueillir un maximum de données.

La classification de l'American Association of Orthopedic Surgery (4) décrit les types de pertes de substance cavitaires (défaut contenu) ou segmentaires (rupture d'une colonne) et leur localisation.

Classification des pertes de substance acétabulaire selon l'AAOS

- Type I : segmentaire
 - Périphérique
 - Supérieure
 - Antérieure
 - Postérieure
 - Centrale (disparition de l'arrière-fond)
- Type II : cavitaire
 - Périphérique
 - Supérieure
 - Antérieure
 - Postérieure
 - Centrale (disparition de l'arrière-fond)
- Type III : mixte cavitaire et segmentaire
- Type IV : discontinuité pelvienne
 - IV A : avec une perte de substance de type I modérée ou type II
 - IV B : avec une perte de substance de type I large ou de type III
 - IV C : avec antécédent d'irradiation de l'anneau pelvien
- Type V : arthrodèse

La classification de Paprosky (5) a pour objectif de décrire les pertes de substance acétabulaires et d'en tirer un algorithme décisionnel du type de reconstruction à effectuer. Elle prend en compte le type de perte de substance (cavitaire, segmentaire, protrusion, discontinuité pelvienne) et la stabilité primaire de l'implant.

Classification de Paprosky

- Type 1 : déformation minimale, pas de migration du cotyle, U radiologique présent, implant stable d'emblée
- Type 2 : déformation de l'hémisphère acétabulaire, destruction du dôme et ou de la paroi interne, mais rétention des parois antérieure et postérieure, nécessité de fixation de l'implant

- 2A : ovalisation généralisée, migration supéro-interne du cotyle inférieure à 2 cm, pas d'atteinte du U radiologique ou de l'ischion
- 2B : dôme déformé avec disparition de l'anneau supérieur, migration supéro-latérale du cotyle inférieure à 2 cm, pas d'atteinte du U radiologique ou de l'ischion
- 2C : destruction localisée de la paroi interne, U radiologique effacé, migration médiale du cotyle
- Type 3 : défauts majeurs avec destruction importante de l'anneau, nécessité de reconstruction associant greffe et/ou anneau de soutien
 - 3A : migration du cotyle de plus de 2 cm, disparition incomplète du U radiologique et de l'ischion, migration supéro-latérale, ligne de Köhler intacte
 - 3B : migration du cotyle de plus de 2 cm, disparition complète du U radiologique et de l'ischion, migration supéro-interne, atteinte de la ligne de Köhler

Le pourcentage d'appui résiduel de l'anneau acétabulaire après son nettoyage peropératoire est la base de la classification de Gross et Garbuz (6).

Classification de Gross et Garbuz

- I : défauts contenus (cavitaires), colonnes antérieure et postérieure intactes
- IIA : défauts non contenus (segmentaires), atteinte du rebord acétabulaire, atteinte mineure d'une colonne avec disparition de moins de 50% de l'acétabulum
- IIB : défauts non contenus (segmentaires), atteinte du rebord acétabulaire, disparition d'une ou deux colonnes avec atteinte supérieure ou égale à 50%

Caractéristiques de la reconstruction effectuée

Nous avons caractérisé les reconstructions en fonction de la quantité de biomatériaux utilisée (exprimée en équivalent millilitres de BCP), l'adjonction de moelle osseuse autologue, l'utilisation d'autogreffe (crête iliaque, fibula) ou d'allogreffe, la mise en place d'un cotyle cimenté ou non, d'un cotyle double mobilité ou non, et/ou d'un anneau de soutien acétabulaire.

Résultats fonctionnels

En raison de la paucité des informations disponibles dans certains dossiers cliniques il n'a pas été possible de coter un score fonctionnel préopératoire.

Les résultats fonctionnels post-opératoires ont été évalués au dernier recul par le score PMA (Postel Merle d'Aubigné) et la classification de Charnley.

Score	Douleur	Mobilités	Marche
0	Intense et permanente	Ankylose en position anormale	Impossible
1	Importante, perturbe le sommeil	Ankylose en position anatomique ou position anormale modérée	Seulement avec des béquilles
2	Importante lors de la marche, limite les activités	Flexion < 40° Abduction = 0° ou déformation modérée	Seulement avec deux cannes
3	Importante mais tolérable avec une activité limitée	Flexion < 40°-60°	Limitée avec une canne (moins d'une heure) Difficile sans cannes
4	Après la marche qui disparaît au repos	Flexion > 60°-80°	Peut être prolongée avec une canne Limitée sans canne (boiterie)
5	Faible, intermittente qui n'empêche pas l'activité normale	Flexion > 80° - 90° Abduction limitée > 25°	Possible sans canne, avec boiterie modérée
6	Aucune	Normales Flexion > 90° Abduction > 25°	Normale

Tableau 2: Score PMA (7) : score total sur 18 points

La classification de Charnley permet de classer les patients en fonction de la qualité de leur marche en 3 catégories (8) :

- A : problème isolé de hanche sans autre facteur limitant l'activité
- B : problème sur la hanche étudiée et handicap significatif sur la hanche controlatérale
- C : patient avec plusieurs facteurs de handicap significatifs en dehors des hanches

Résultats radiologiques

L'évaluation radiologique a été faite sur des radiographies de bassin de face en charge à une distance de 1,50 m. L'agrandissement des radiographies a été vérifié en mesurant le rapport entre le plus grand diamètre du cotyle prothétique mesuré sur la radio et sa taille réelle rapportée dans le compte-rendu opératoire. Il est intéressant de noter que même si la valeur communément retenue pour l'agrandissement d'une radiographie effectuée à 1,50 m est de 1,15, celle-ci variait en réalité entre 1,11 et 1,17. La corrélation entre la taille du cotyle mesurée sur la radio et taille réelle nous a également permis d'exploiter les radiographies faites en ville avec des échelles différentes.

L'évaluation radiographique de la reconstruction a été faite sur trois critères. En premier lieu sur le centrage de la tête fémorale déterminé suivant la classification établie par la Société d'Orthopédie de l'Ouest (9) qui combine la mesure de l'ascension de la tête fémorale ou prothétique et sa médialisation par rapport à la ligne de Köhler.

Trois repères fixes ont été tracés sur chaque radiographie (figure 1) :

- la ligne passant par le bord inférieur des U radiologiques
- la ligne passant par le bord inférieur des articulations sacro-iliaques
- la ligne de Köhler passant par le bord latéral du détroit supérieur et le bord latéral du cadre obturateur

L'ascension de la tête fémorale est évaluée par le rapport entre la distance a (entre la ligne des U et le centre de la tête) et la distance b (entre la ligne des U et la ligne inférieure des sacro-iliaques) et est répartie en quatre groupes.

- Type I : a/b compris entre 0 et 0,25
- Type II : a/b compris entre 0,26 et 0,50

- Type III : a/b compris entre 0,51 et 0,75
- Type IV : a/b compris entre 0,76 et 1

La médialisation de la cupule est déterminée par la mesure de la distance du point le plus éloigné du cotyle par rapport à la ligne de Köhler. Trois groupes sont définis :

- Type A : cupule située à 5mm ou plus en dehors de la ligne de Köhler
- Type B : cupule située à moins de 5 mm de part et d'autre de la ligne de Köhler
- Type C : cupule située à 5mm ou plus en dedans de la ligne de Köhler

La valeur réelle de cette distance a été obtenue en corrigeant la valeur mesurée par l'agrandissement de la radiographie.

L'inclinaison en degrés du cotyle par rapport à l'horizontale au sol.

Afin de déterminer la qualité mécanique de la reconstruction nous avons déterminé la position de centre de rotation de la tête fémorale sur une hanche dite « saine » et l'inclinaison du cotyle par rapport à l'horizontale au sol. Ces mesures étaient effectuées soit sur une radiographie ancienne réalisée avant intervention sur la hanche reconstruite soit sur la hanche controlatérale non opérée.

Dans certains cas de pathologie bilatérale de hanche (notamment les luxations congénitales hautes) et/ou en l'absence de possibilité de vérification de l'échelle d'agrandissement, ces mesures n'ont pu être faites.

Les mesures de centrage de la tête (ascension et médialisation) et d'inclinaison du cotyle ont été réalisées sur des radiographies en charge préopératoires (moins de 3 mois avant l'intervention index), post-opératoires (moins de 3 mois après l'intervention index) et au dernier recul. Dans les cas de migration des implants, ces mesures ont été répétées sur les radiographies annuelles de contrôle afin de déterminer si cette migration était évolutive et à quel moment la reconstruction était considérée en échec le cas échéant.

Enfin, l'ostéointégration des greffes de biomatériaux a été évaluée par la classification de Moreland (10) sur les radiographies au dernier recul.

Classification de Moreland

- Type 1 : pas de liséré clair, fixation optimale
- Type 2 : liséré incomplet, fixation conservée
- Type 3 : liséré inférieur à 2 mm ou espace clair complet évolutif mais sans migration
- Type 4 : liséré égal ou supérieur à 2 mm, migration au-delà de 18 mois ou reprise indiquée
- Type 5 : cupule reprise pour descellement

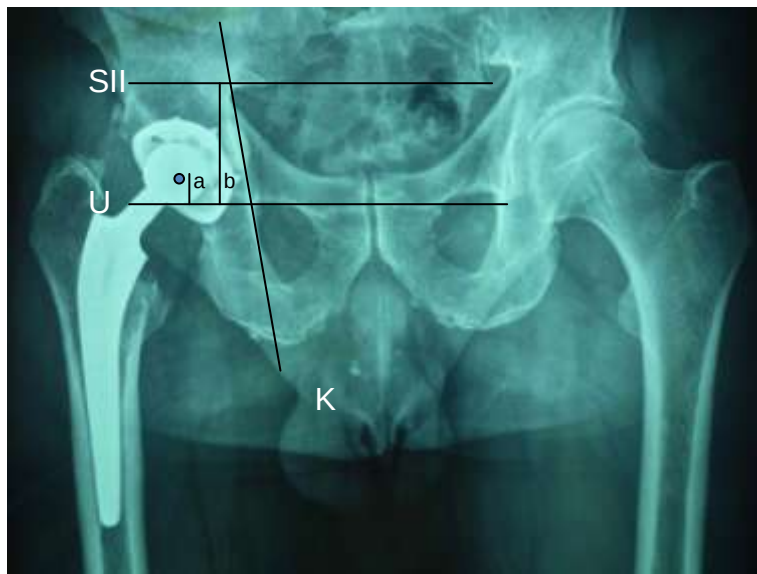


Figure 1 : repères pour l'évaluation radiographique

a : hauteur du centre de la tête par rapport à la ligne des U radiologiques, b : la distance entre la ligne des U radiologiques et la ligne sacro-iliaque inférieure, U : la ligne passant par le bord inférieur des U radiologiques, SII : la ligne passant par le bord inférieur de articulations sacro-iliaques, K : la ligne de Köhler.

Critères d'échec

Nous avons considéré comme critères d'échec de la reconstruction :

- les reprises chirurgicales pour cause acétabulaire
- les indications formelles de reprise pour cause acétabulaire
- la migration radiologique des implants de plus de 5mm ou une bascule supérieure à 5° évolutives

La date de l'échec a été fixée au moment de la reprise chirurgicale ou quand l'indication formelle de reprise a été décidée ou quand la mesure de la migration continue des implants dépassait les chiffres préétablis.

Nous avons également établi un taux d'échec global en incluant les reprises chirurgicales pour d'autres causes (causes fémorales, hématomes post-opératoires, sepsis hématogènes).

Analyse statistique

L'analyse statistique a été effectuée grâce aux logiciels Statview® et Graphpad Prism®. Nous avons établi la courbe de survie actuarielle des implants. Les tests de contingence utilisés sur les données ordinales étaient, en fonction des circonstances, un test du Chi2 ou un test de Fisher. Les résultats étaient considérés comme significatifs si $p < 0,05$.

Résultats

Caractéristiques de la population

Soixante-quatorze reconstructions ont été réalisées chez 68 patients (41 femmes, 27 hommes). Deux patients et quatre patientes (n=6) ont été opérés bilatéralement avec utilisation de biomatériaux. Trente-quatre hanches droites et 40 hanches gauches ont été opérées. Les étiologies de l'arthroplastie initiale étaient réparties de la façon suivante (tableau 1)

Etiologies	Nombre de hanches
Dysplasie (avec ou sans luxation congénitale de hanche)	25
Rhumatismes inflammatoires	13 Polyarthrite rhumatoïde : 5 Spondylarthrite ankylose : 4 Maladie de Still : 2 (chez un même patient) Autres rhumatismes inflammatoires :2
Arthrose primitive	10
Post-traumatique	9
Nécrose	7
Autres	3 Chondrodysplasie : 2 Métastase unique du fémur distal : 1
Non renseigné	7

Tableau 3: étiologies de la première arthroplastie

L'âge moyen des patients au moment de la première intervention était de 45 ans (17-72 ans).

L'âge moyen des patients au moment de l'intervention de reconstruction était de 59 ans (31-80 ans). Cinquante-deux cas correspondaient à une première reprise, 17 cas à une deuxième reprise, 3 cas à une troisième reprise et 2 cas à une quatrième reprise. Le nombre de reprise pour un même patient n'était pas corrélé au taux d'échec de la reconstruction ($p=0,6$)

La cimentation ou non du matériel prothétique et la présence d'un anneau de soutien avant l'intervention sont détaillées dans le tableau suivant :

Cotyle			Fémur			Anneau de soutien		
Cimenté	Non Cimenté	NR	Cimenté	Non Cimenté	NR	Oui	Non	NR
33	39	2	36	37	1	1	71	2

Tableau 4: cimentation du matériel et anneau de soutien présents avant l'intervention de reconstruction

Dans un cas, la pièce fémorale était une pièce massive de reconstruction non cimentée avec un verrouillage distal (métastase unique du fémur distal sur carcinome thyroïdien). Dans un cas, une reconstruction antérieure avait été effectuée avec un cotyle oblong et des substituts osseux phosphocalciques. Dans un autre cas, une reconstruction antérieure avait déjà été effectuée avec des substituts osseux phosphocalciques associés à de la moelle osseuse autologue.

L'intervention de reconstruction était motivée dans 70 cas par un descellement mécanique du cotyle visible à la radiographie standard et gênant de façon significative l'autonomie fonctionnelle des patients. Dans 5 cas, une rupture de matériel était associée signant le descellement. Dans un cas de descellement mécanique avec une suspicion de sepsis associé, les prélèvements bactériologiques peropératoires sont restés stériles. Le changement a été effectué en deux temps.

Dans deux cas, il existait une géode de résorption de l'arrière-fond due à une usure de l'insert en polyéthylène. Dans un de ces cas, la perte de substance a été directement greffée à travers le trou au sommet de la pièce prothétique sans changement du métal back.

Deux interventions ont été réalisées pour sepsis avéré sur matériel prothétique. Dans un cas, le patient avait subi une intervention antérieure pour ablation d'un ostéome qui s'est compliqué

d'un sepsis. Un traitement en deux temps a été effectué avec dépose du matériel, spacer et antibiothérapie, puis reconstruction après 6 mois avec des biomatériaux. Un autre patient opéré pour sepsis avait déjà eu une reconstruction par autogreffe et biomatériaux un an auparavant.

Dans 45 cas, le changement de prothèse était bipolaire et, dans 29 cas, unipolaire sur la pièce acétabulaire.

Le taux d'échec global des interventions unipolaires est plus élevé que celui des échecs des interventions bipolaires, mais est statistiquement non significatif ($p=0,02$).

	Bipolaire	Unipolaire
Echec	13	14
Pas d'échec	32	15
Taux d'échec global	28,9%	48,2%

Tableau 5 : taux échec global en fonction du type de changement uni ou bipolaire

Complications

Les complications post-opératoires ont été réparties en complications sans réintervention, avec réintervention mineure (évacuation d'hématome, lavage simple) et en réintervention majeure avec changement d'une partie ou de tout le matériel prothétique.

	n
Complications sans réintervention	
Douleurs lombaires	2
Sciatalgie	3
Paralysie du nerf fibulaire commun, spontanément résolutive	1
Episode de luxation isolé	1
Algodystrophie	1
Douleur de conflit avec pièce fémorale	1
Sepsis évolutif, fistulisation chronique, patient récusé pour reprise	1
Complications avec réintervention mineure	
Abcès superficiel, traité par lavage simple	1
Sepsis précoce, traité par lavage	1
Sepsis aigu hémotogène sur érysipèle, traité par lavage	1
Vis intra pelvienne gênante, qui a été ôtée	1
Hématome compressif évacué	1
Complications avec réintervention majeure	
Luxations itératives	4
Sepsis	3
Descellement acétabulaire	3
Descellement fémoral	1
Fracture périprothétique au niveau fémoral	2
Défaut de greffe	1
Douleurs persistantes, probable conflit antérieur avec le psoas, Reprise dans un autre centre	1

Tableau 6: complications post-opératoires

Parmi les réinterventions majeures, s'associaient : dans un cas descellement et sepsis, dans un cas sepsis et migration de l'implant acétabulaire, dans un cas un descellement et un défaut de greffe et dans deux cas luxations itératives et sepsis.

Résultats du suivi

Les patients ont été suivis en moyenne pendant 60 mois (0 – 124 mois). Cinq patients ont été perdus de vue à très court terme et n'ont été revus qu'une seule fois en consultation à trois mois de leur intervention. Un patient n'a pas été revu après l'hospitalisation pour son intervention de reconstruction. Si l'on exclut ces 6 patients, le suivi moyen est de 65 mois.

Résultats fonctionnels

Au dernier recul, le score PMA moyen était de 15 points (5 – 18) se répartissant en :

- 15 patients avec un score à 18 considéré comme un excellent résultat
- 21 patients avec un score compris entre 16 et 17 considéré comme un bon résultat
- 14 patients avec un score compris entre 14 et 15 considéré comme un résultat moyen
- 20 patients avec un score inférieur à 14 considéré comme un mauvais résultats
- dans 4 cas les données de l'observation clinique étaient insuffisantes pour établir un score

Les données préopératoires étaient insuffisantes pour en tirer des scores préopératoires.

Au dernier recul, 10 patients sont considérés Charnley A, 25 patients sont considérés Charnley B et 47 patients sont considérés Charnley C. L'information est non renseignée pour 2 patients.

Résultats en fonction de la perte de substance observée

Les pertes de substance après nettoyage articulaire se répartissent comme suit. Dans tous les cas, l'échec de la reconstruction n'était pas significativement corrélé aux classifications de perte de substance.

AAOS	N
I	7
II	23
III	34
IV	8
NR	2
Test de Fisher par rapport à l'échec de la reconstruction	p = 0,44

Tableau 7: nombre de hanches et classification AAOS

Paprosky	N
1	2
2A	17
2B	7
2C	5
3A	12
3B	19
NR	5
Test de Fisher par rapport à l'échec de la reconstruction	p = 0,36

Tableau 8 : nombre de hanches et classification de Paprosky

Gross	N
I	32
IIA	9
IIB	19
NR	14
Test du Chi2 par rapport à l'échec de la reconstruction	p = 0,8

Tableau 9: nombre de hanches et classification de Gross

Le pourcentage d'appui moyen résiduel était de 59% (n= 57) après nettoyage acétabulaire.

Alors que l'étude de Perrier (1), sur 48 hanches retrouvait une corrélation entre le taux d'échec et le pourcentage d'appui résiduel inférieur ou supérieur à 50%, dans notre série, le test de Fisher est non significatif (p=1).

	Appui résiduel < ou = 50%	Appui résiduel > 50%
Echec de reconstruction	5	11
Pas d'échec de reconstruction	12	29

Résultats en fonction des caractéristiques de la reconstruction effectuée

Greffons utilisés

Dans tous les cas, des substituts osseux ont été utilisés pour combler une perte de substance acétabulaire. La quantité moyenne de BCP utilisée était de 32,4 ml (10-80). Une adjonction de moelle osseuse autologue prélevée au niveau de la crête iliaque a été faite dans 60 cas (n=74). Il n'y avait pas de différence significative en termes d'échec de reconstruction entre les cas avec greffe supérieure ou égale à 20ml de BCP (soit 10g) et ceux greffés avec moins de 20ml de BCP.

Des allogreffes structurales de têtes fémorales ont été utilisées dans 2 cas pour des pertes de substance AAOS III. Dans un de ces cas une autogreffe de fibula était associée. Dans cinq cas une autogreffe structurale de crête iliaque a été utilisée, pour trois pertes de substance AAOS III, une perte de substance AAOS II et une perte de substance AAOS I. Dans douze cas on a eu recours à une autogreffe de fibula, pour 9 pertes de substance AAOS III et 3 pertes de substance AAOS IV. Dans trois autres cas, autogreffes de crête iliaque et de fibula ont été associées (2 cas AAOS III , 1 cas AAOS IV). Dans un cas l'ablation du cotyle prothétique a emmené un large morceau d'os cortico-spongieux qui a été récupéré et utilisé pour greffer l'arrière-fond dans une perte de substance AAOS II. Enfin, dans un cas, une reconstruction antérieure par fibula vascularisée a été conservée avec une bonne ostéointégration de celle-ci.

Cimentation, anneaux de soutien et fixation complémentaire

Dix sept cotyles cimentés ont été posés, associés à 9 croix de Kerboull et 8 anneaux de Burch-Schneider. Dans deux cas un cotyle non cimenté double mobilité a été associé à une croix de Kerboull. Onze cotyles double mobilité ont été implantés, associés à un anneau de soutien dans 9 cas (7 croix de Kerboull, 2 anneaux de Burch-Schneider). Trente neuf cotyles ont eu une fixation complémentaire par vis ou plots pour augmenter leur stabilité primaire.

La cimentation du cotyle était liée à un taux d'échec global de façon significative ($p=0,01$). Alors qu'elle n'était pas liée au taux d'échec de la reconstruction ($p=0,3$)

Cimentation	Echec global	Pas d'échec global
Oui	11	6
Non	16	40

NR :1 cas

Cimentation	Echec de reconstruction	Pas d'échec de reconstruction
Oui	6	11
Non	13	43

NR : 1 cas

Tableau 10: cimentation et échec

En revanche, la nécessité de fixer le cotyle par plots ou vis était liée de façon significative avec l'échec de reconstruction ($p=0,01$) mais pas avec l'échec global ($p=1$).

Fixation complémentaire	Echec global	Pas d'échec global
Oui	14	25
Non	13	22

Fixation complémentaire	Echec de reconstruction	Pas d'échec de reconstruction
Oui	10	29
Non	9	26

Tableau 11: fixation complémentaire et échec

Le manque de stabilité primaire de l'implant serait donc un facteur favorisant de l'échec de la reconstruction.

Résultats en fonction des données radiologiques

Le suivi radiologique moyen était de 55 mois (3-117 mois).

Suivant la classification de la SOO 2004 (9), le centrage de la tête prothétique se répartissait comme suit en pré et post-opératoire et au dernier recul.

Ascension de la tête (a/b)	I	II	III	IV	NR
Nombre de hanches	10	36	16	1	11

Médialisation	A	B	C	NR
Nombre de hanches	9	25	23	17

La différence du nombre de cas non renseignés est due à l'impossibilité dans 6 cas de vérifier l'échelle de la radiographie.

Tableau 12: centrage SOO préopératoire

Ascension de la tête (a/b)	I	II	III	IV	NR
Nombre de hanches	13	50	4	0	7

Médialisation	A	B	C	NR
Nombre de hanches	8	42	18	6

Tableau 13: centrage SOO post-opératoire

Ascension de la tête (a/b)	I	II	III	IV	NR
Nombre de hanches	14	39	3	1	17

Médialisation	A	B	C	NR
Nombre de hanches	5	36	18	15

Tableau 14: centrage SOO au dernier recul

L'ascension de la tête prothétique en préopératoire comme en post-opératoire était significativement liée à un échec de reconstruction quand le rapport a/b dépassait 0,5 ($p=0,001$ en préopératoire, $p=0,045$ en post-opératoire). La différence était la plus marquée entre les groupes II et III ($p=0,003$ en préopératoire, $p=0,039$ en post-opératoire). La médialisation pré ou post-opératoire n'était pas liée à l'échec de la reconstruction ($p=0,07$ en préopératoire, $p=0,5$ en post-opératoire). Le degré d'ascension de la tête et la qualité de la reconstruction qui la maintient dans une zone proche de la physiologie apparaît comme un élément indispensable pour la durée de vie de la reconstruction.

L'inclinaison du cotyle par rapport à l'horizontale était en moyenne de $46,2^\circ$ (-8° - 110°) en préopératoire $47,5^\circ$ (18° - 74°) en post-opératoire et de $48,6^\circ$ (23° - 103°) au dernier recul.

Sur la hanche dite « saine », le centrage de la tête fémorale se répartissait comme suit :

Ascension de la tête (a/b)	I	II	III	IV	NR
Nombre de hanches	34	27	0	0	13

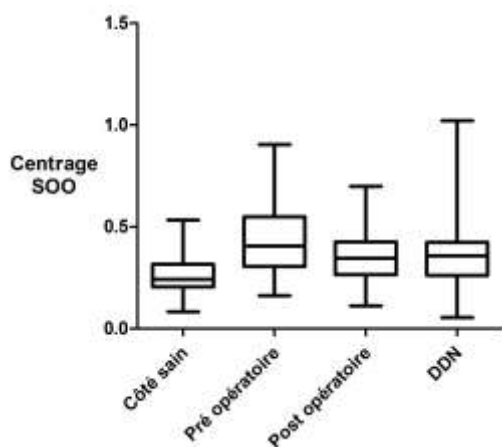
Médialisation	A	B	C	NR
Nombre de hanches	3	18	26	27

Parmi les 27 cas non renseignés, 12 hanches étaient latérales par rapport à ligne de Köhler et 2 hanches médiales.

Tableau 15: centrage SOO de la tête fémorale "saine"

L'inclinaison moyenne du cotyle « sain » par rapport à l'horizontale était de 55,3° (30°-78°)

La représentation en box-plot des données d'ascension de la tête fémorale, montre que la tête prothétique a tendance à être un plus haute que le centre de tête saine mais que la reconstruction se maintient dans le temps. La dispersion augmente avec le nombre d'échecs.



2A

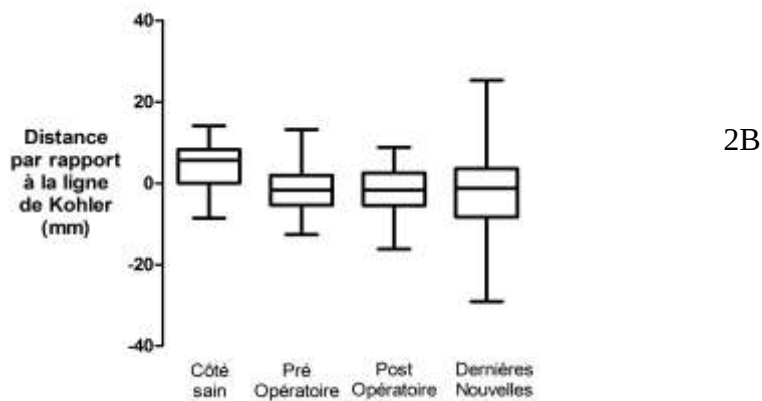


Figure 2: centrage SOO (2A ascension de la tête fémorale, 2B médialisation par rapport à la ligne de Köhler)

Selon la classification de Moreland (10), 41 patients étaient Moreland 1, 16 patient Moreland 2, 2 patients Moreland 3 et 2 patients Moreland 4. Cette donnée était non renseignée pour treize cas. Le stade de Moreland était statistiquement significatif pour l'échec de reconstruction ($p=0,049$)

Echecs

Suivant nos critères, nous avons inclus parmi les échecs toutes les réinterventions majeures ainsi que toutes les migrations ou bascules évolutives de plus de 5° et/ou 5mm par rapport à la radiographie post-opératoire.

Dans notre série il y a 19 échecs de reconstruction et 27 échecs globaux en incluant les cas avec une réintervention même mineure.

Dans 9 cas d'échec de reconstruction il existe une migration et une bascule continues de l'implant à partir de 27 mois post-opératoire en moyenne (1-77 mois). Un sepsis chronique avec fistulisation dirigée est associé dans un cas. Dans un autre cas, avec luxation itérative, il y a une extrusion du cotyle qui est évolutive. Ces deux patients ont été récusés d'un point de vue anesthésique pour une nouvelle chirurgie. Les sept autres cas sont considérés en échec de reconstruction sans nouvelle intervention à ce jour et sans plainte fonctionnelle.

Figure 3: exemple de migration d'implant

Patiente atteinte d'une polyarthrite rhumatoïde, qui a eu au cours d'une première intervention une reconstruction par fibula vascularisée, troisième intervention de reprise.



Radiographie préopératoire : protrusion acétabulaire, perte de substance cavitaire supérieure et antérieure (AAOS I), appui résiduel 60%.



Radiographie post-opératoire : fibula vascularisée conservée, cimentation d'un cotyle double mobilité dans un anneau de Bursch-Schneider.



Radiographie à 24 mois : bascule du cotyle et ascension de la tête, Moreland 2.

Patiente avec un suivi de 66 mois sans reprise.

Dans 10 autres cas (détaillés ci-après), l'échec de reconstruction a été suivi d'une réintervention majeure avec changement de la pièce acétabulaire:

- 1- à 13 mois, descellement radiologique
conservation du BCP, mise en place d'une croix de Kerboull et d'un cotyle double mobilité cimenté
- 2- sepsis précoce à moins d'un mois avec fistule
ablation du BCP, mise en place d'un cotyle à plots, antibiothérapie 3 mois
- 3- à 16 mois descellement mauvaise ostéointégration du BCP
comblement du défaut de l'arrière fond, mise en place d'une croix de Kerboull et d'un cotyle double mobilité cimenté
- 4- à 27 mois, sepsis avec fistule, mais BCP bien intégrés
lavage, changement avec un cotyle impacté, changement de la pièce fémorale, fracture fémorale peropératoire ostéosynthésée par plaque
- 5- à 7 mois, luxations itératives sur un cotyle double mobilité cimenté dans un anneau de Burch-Schneider
ablation du cotyle et du ciment, remise en place d'un cotyle double mobilité cimenté dans l'anneau
- 6- à 48 mois, effet came antérieur avec douleurs sur un cotyle impacté
mise en place d'un cotyle double mobilité cimenté

- 7- verticalisation précoce du cotyle à moins d'un mois
comblement de l'arrière-fond et du défaut segmentaire par allogreffe morcelée, cotyle double mobilité scellé dans une croix de Kerboul
- 8- à un mois, luxation itérative et sepsis
reprise pour changement bipolaire, nouvelle greffe de triosite, cotyle impacté
- 9- évacuation d'un hématome à 1 mois compliquée de sepsis, migration secondaire du cotyle
patiente récusée pour une nouvelle chirurgie de reconstruction, décédée à 83 mois d'un surdosage en methotrexate
- 10-luxation itérative par effet came antérieur, à moins d'un mois, sur cotyle double mobilité cimenté dans une croix de Kerboul, chez un patient atteint de la maladie de Still
ablation du cotyle et du ciment, remise en place d'un cotyle double mobilité cimenté dans l'anneau, sepsis à deux ans puis changement pour mise en place d'une prothèse en selle à 6 ans

Dans 4 cas, la bascule du cotyle prothétique est supérieure à 5° de 1° à 3° mais le centrage de la tête est stable, la bascule est stable radiographiquement depuis au moins 2 ans et les patients sont asymptomatiques. L'ostéointégration des biomatériaux est cotée Moreland 1 ou 2. Nous avons donc considérés ces patients comme n'étant pas en échec de reconstruction.

- 1^{er} cas : bascule de 6° (de 28 à 34°) ; stable depuis 2 ans
- 2^{ème} cas : bascule de 5° (de 18° à 23°), ascension de la tête qui passe de 0,16 à 0,05 ; stable depuis 8ans
- 3^{ème} cas : bascule de 6° (de 64 à 58°), ascension de la tête qui passe de 0,40 à 0,37 ; Moreland 2 ; stable depuis 8ans
- 4^{ème} cas : bascule de 8°(40 à 32°), ascension de la tête qui passe de 0,14 à 0,31 ; Moreland 2 ; stable depuis 2 ans le

Respect de l'algorithme décisionnel

Dans notre série, la quantité de biomatériau utilisée n'est pas liée à l'échec de façon significative. En excluant les critères de quantité de biomatériau à utiliser (c'est-à-dire moins de 10g/20ml de BCP), on peut considérer que l'algorithme décisionnel préétabli a été respecté dans 46 cas et non respecté dans 14 cas (NR=14). Dans ces derniers cas, il y a eu en majorité recours à une reconstruction structurale par crête iliaque ou fibula dans des pertes de substance avec plus de 50% d'appui résiduel. Ceci montre que l'évaluation sur le seul critère de pourcentage d'appui résiduel ne suffit pas toujours à déterminer la stratégie à suivre.

Le respect ou non de cet algorithme n'était pas significativement lié à l'échec de reconstruction ($p=0,07$). Il apparaît donc évident que la stratégie opératoire est à adapter à chaque cas et à un ensemble de données pré et peropératoire.

Survie

L'analyse de la survie a été faite par le calcul de la survie actuarielle qui prend en compte les différents moments d'inclusion dans l'étude rétrospective. Elle permet de donner un reflet de ce qui se passera quand tous les malades auront le recul voulu alors que seulement une certaine proportion de ceux-ci auront atteint ce recul à la date point (moment où l'on trace la courbe).

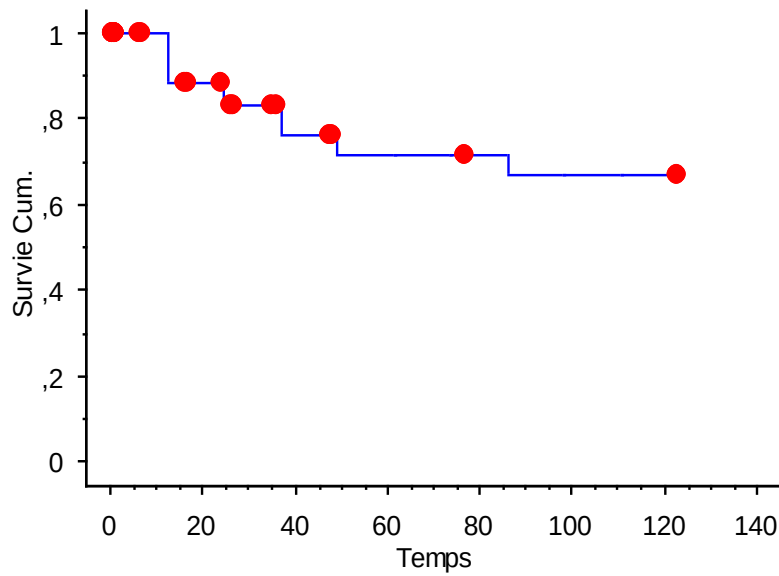


Figure 4: survie actuarielle de la reconstruction

A 122 mois de recul, on a un taux de survie de la reconstruction de 66,6%.

Si l'on prend en compte, l'ensemble des échecs en incluant les réinterventions pour cause non acétabulaire, on a un taux de survie à 122 mois de 54,8% .

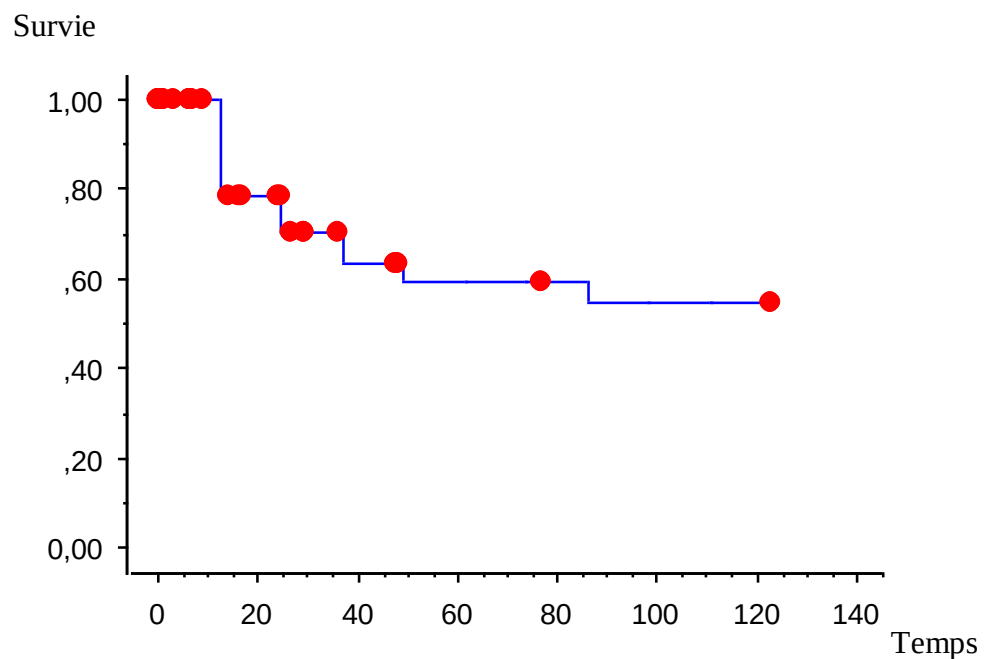


Figure 5: survie actuarielle en fonction de l'échec global

Discussion

Limites de la série

Les données recueillies sont incomplètes notamment en ce qui concerne les éléments cliniques et radiologiques préopératoires. Nous ne pouvons conclure sur les résultats fonctionnels de ces reconstructions.

L'évaluation de la perte de substance osseuse acétabulaire est la première difficulté de ce type d'étude. Si les classifications utilisées ont montré leur validité quand elles sont mises en œuvre par leurs auteurs (11), leur validité inter-observateur est beaucoup plus faible pour d'autres équipes (12,13). La variabilité des situations cliniques est difficilement résumée par une classification simple et donc certaines pertes de substance qui pourraient paraître simples à reconstruire nécessitent en réalité la combinaison de technique de reconstruction structurale et de comblement associée ou non à des anneaux de soutien.

Robertson et al ont montré que l'analyse d'une perte de substance sur des images de scanner en reconstruction tridimensionnelle avait la même validité inter-observateur que l'évaluation peropératoire de la perte de substance ($\kappa=0,73$). En revanche, pour les radiographies la validité inter-observateur était faible ($\kappa=0,06$) avec une sous-estimation de 20% de la perte de substance sur la radiographie (14). L'évaluation par tomodensitométrie permettrait d'analyser de façon plus fine le volume réel de la perte de substance. Une analyse sur des données continues pourrait mettre en évidence des différences en termes d'échec. Dans notre étude les BCP sont conditionnés sous forme de pots de 5g. Les quantités de biomatériau sont donc des données ordinales et un reflet partiel de la perte de substance à combler. Cependant le test de Fisher, avec un $p=1$ entre l'échec de reconstruction et la quantité de BCP utilisée, nous amènent à penser que les BCP peuvent être utilisés pour combler des pertes de substance même larges. Les conditions de survie de la reconstruction étant liées à la stabilité primaire de l'implant et à la restitution de la position anatomique du centre de rotation de la hanche (4,15).

La puissance de notre étude est trop faible pour pouvoir mettre en évidence des différences en fonction de la localisation des pertes de substance.

La standardisation d'une stratégie de reconstruction ne peut prendre en compte tous les cas possibles. Notre étude confirme l'attitude de notre équipe, avec une tendance à un meilleur résultat en l'absence de cimentation du cotyle. Cependant, on ne peut exclure des biais liés au profil du patient, à l'état des tissus mous environnants, et aux habitudes de chaque chirurgien etc...

Enfin, l'étiologie de la première arthroplastie est majoritairement la dysplasie puis les arthrites inflammatoires dans notre étude. Avec l'amélioration du dépistage précoce d'une part, et des thérapeutiques ciblées d'autre part, la proportion de ce type de patients dans les populations de reconstruction acétabulaire devrait diminuer au profit des arthroses dégénératives et modifier leur devenir.

Comparaison avec d'autres études menées sur des BCP comme substitut osseux

Sudo et al (16), dans une étude sur 17 cas de révision acétabulaire pour des pertes de substance AAOS III, avec comblement des défauts par des granules de HA associé à un cotyle impacté, observent 4 migrations (30%) d'implant à un suivi moyen de 5,6 ans. Les auteurs considèrent ces patients comme stables cliniquement mais admettent qu'ils utilisent tous une canne pour marcher.

Oonishi et al dans plusieurs études présentent une technique de cimentation du cotyle avec une interface de granules de HA entre le ciment et l'os acétabulaire. Dans une étude portant sur 218 hanches avec un suivi moyen de 10,3 ans, ils rapportent trois cas de reprise et six descellements radiologiques (4% d'échecs). Ils déplorent 5 décès et 30 perdus de vue (17). Dans une autre étude sur 562 hanches, Oonishi et al utilisent leur technique avec une interface de HA avec deux tailles différentes de granules. La survie cumulée à 15 ans est de 91,7% avec un descellement radiologique dans 23 cas (18). Cependant les types de pertes de substances comblées ne sont pas indiqués dans cette étude.

Sakai et al dans une étude portant sur 49 hanches avec des pertes de substance classées Paprosky 2 et 3, avec un suivi moyen de 135 mois, rapportent un taux de survie de 74,2%. Dans leur étude les cotyles cimentés ont de meilleurs résultats que les cotyles non cimentés avec 5% de descellement versus 30%.

Dans une méta-analyse de 397 articles, Beswick et Blom (19) concluent que le déficit en allogreffes disponibles mènera à une utilisation plus large des BCP comme substitut osseux d'autant que les études économiques sont en faveur de ces derniers.

Comparaison avec d'autres techniques de reconstruction avec greffes osseuses

Cotyles cimentés

La cimentation du cotyle associée à une greffe structurale ou morcelée est une des techniques les plus anciennes utilisés.

Les cotyles scellés associés à des allogreffes structurales ont un taux de survie de l'ordre de 50% entre 8 et 10 ans de recul (20,21). Paprosky et al ont un taux d'échec de 30% dans les pertes de substance 3A mais 70% dans les pertes de substance 3B avec des allogreffes de fémur inférieur, sur 69 cas suivis à 5ans. La médialisation par rapport à ligne de Köhler est un facteur d'échec dans leur série (22).

Les cotyles scellés avec des allogreffes morcelées ont un des résultats intéressants. Sloof et al, avec un recul moyen de 70 mois sur 88 hanches rapportent un taux d'échec de 11,4% (23). Azuma et al, sur 24 reconstructions à 5,8 ans rapportent 2 cas de migrations sans reprise (24). Van Egmond et al, sur 27 hanches ont un taux de survie de 88% à 10 ans (25). Busch et al, dans une série de 42 reconstructions ont un taux de survie de 73% à vingt ans et de 52% à vingt-cinq ans.

L'adjonction d'un anneau de soutien dans les pertes de substance mixtes ou avec discontinuité pelvienne donne des taux de survie variables. Massin a une survie cumulée de 72% à 10 ans sur 81 cas (26), alors que Zehntner et al observe un taux d'échec de 44% entre 5,5 et 10 ans de suivi (27).

Cotyles impactés et allogreffes morcelées

La mise en place de cotyle non impactés est plus récente et motivée par certains écueils de la cimentation et notamment les difficultés de nouvelles reprises. L'allogreffe morcelée permet un comblement plus exhaustif de la perte de substance.

Rigby et al dans une série de 339 cas rapportent un taux survie à 5,8 ans de 89,1% (28), Lee et Nam (29) rapportent sur une série de 71 cas une survie à 12 ans de 95,8%. Dans les cas de pertes de substance plus importante l'adjonction d'un anneau de soutien donne de bons résultats. Uchiyama et al, dans une série de 30 hanches reconstruites avec un renforcement par anneau de Ganz à un taux de survie de 80,2% à 10 ans (30). Akiyama et al, sur 40 hanches (dont 23 étaient classées AAOS III) reconstruites avec une croix de Kerboull, ont un taux de survie à 10 ans de 87% (31).

Nos résultats sont en concordance avec les données de la littérature. Notre taux de survie est plus faible en partie du fait de critères sévères d'échec. En effet, certaines des études précédemment citées ne considèrent pas les migrations radiologiques asymptomatiques comme des échecs. Nous avons 9 cas d'échecs radiologiques asymptomatiques. En les excluant de la liste des échecs, notre taux d'échec diminue à 7,4%. Par ailleurs, dans notre série le nombre de cas avec des défauts combinés (AAOS III et IV) ou nécessitant des reconstructions complexes (Paprosky 3) représente près de la moitié des cas. Même si nous n'avons pas trouvé de lien significatif entre l'échec de la reconstruction et le type de perte de substance, il semble raisonnable de penser qu'une perte de substance volumineuse ou complexe (combinée et nécessitant une fixation complémentaire) aura un risque d'échec plus important qu'une petite perte de substance cavitaire avec maintien de la surface d'appui acétabulaire. Un grand nombre d'études ne précise pas les types de pertes de substance traités. La comparaison doit donc rester circonspecte.

Les indications d'usage des BCP mériteraient d'être plus systématisées. Une étude randomisée avec une technique de référence permettrait sans doute de mettre en évidence les avantages des BCP. Dans les pays où l'accès à l'allogreffe est coûteuse et les prélèvements de fémurs peu systématiques, l'utilisation des BCP est une alternative économiquement sensée. Par ailleurs, l'utilisation d'un substitut synthétique permet de s'affranchir du risque d'infection transmise.

Bibliographie

1. Perrier C. Reconstructions cotyloïdiennes par cupules sans ciment et biomatériaux. [Nantes]: Nantes; 2002.
2. Obadia L, Triaud F, Dupas C, Pilet P, Lamy B, Bouler J, et al. Etude comparative des caractéristiques physicochimiques de substituts osseux phosphocalciques. ITBM-RBM. 2005;26:312–8.
3. den Hollander W, Patka P, Klein CP, Heidendal GA. Macroporous calcium phosphate ceramics for bone substitution: a tracer study on biodegradation with ⁴⁵Ca tracer. Biomaterials. 1991 Aug;12(6):569–73.
4. 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. Relat. Res. 1989 Jun;(243):126–37.
5. Paprosky WG, Perona PG, Lawrence JM. Acetabular defect classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty. A 6-year follow-up evaluation. J Arthroplasty. 1994 Feb;9(1):33–44.
6. Gross AE, Duncan CP, Garbuz D, Mohamed EM. Revision arthroplasty of the acetabulum in association with loss of bone stock. Instr Course Lect. 1999;48:57–66.
7. Merle D'Aubigné R. [Numerical evaluation of hip function]. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. 1970 Aug;56(5):481–6.
8. Charnley. The long-term results of a low-friction arthroplasty of the Hip performed as a primary intervention. JBJS. 1972;54-B:61–76.
9. SOO, table ronde sous la direction de H. Thomazeau et M. Colmar. Reconstruction acétabulaire dans les révisions de prothèses totales de hanche pour descellement. 2005;(37):221–62.
10. Moreland J, Green T, Mai L, Amstutz H. Aseptic loosening of total hip replacement: incidence and significance. The Hip. St Louis: CV Mosby and Co.;
11. Saleh KJ, Holtzman J, Gafni A, Saleh L, Davis A, Resig S, et al. Reliability and intraoperative validity of preoperative assessment of standardized plain radiographs in predicting bone loss at revision hip surgery. J Bone Joint Surg Am. 2001 Jul;83-A(7):1040–6.
12. Davis AM, Schemitsch EH, Gollish JD, Saleh KJ, Davey R, Kreder HJ, et al. Classifying failed hip arthroplasty: generalizability of reliability and validity. Clin. Orthop. Relat. Res. 2003 Oct;(415):171–9.
13. Gozzard C, Blom A, Taylor A, Smith E, Learmonth I. A comparison of the reliability and validity of bone stock loss classification systems used for revision hip surgery. J Arthroplasty. 2003 Aug;18(5):638–42.

14. Robertson DD, Sutherland CJ, Lopes T, Yuan J. Preoperative description of severe acetabular defects caused by failed total hip replacement. *J Comput Assist Tomogr.* 1998 Jun;22(3):444–9.
15. Gouin F, Bresson C, Perrier C, Collet T, Poignard A, Bainvel J, et al. Allogreffes ou autogreffes dans les descellements de PTH. *Ann Orthop Ouest.* 1999;31:25–9.
16. Sudo A, Hasegawa M, Fukuda A, Kawamura G, Muraki M, Uchida A. Acetabular Reconstruction Using a Cementless Cup and Hydroxyapatite Granules: 3- to 8-Year Clinical Results. *The Journal of Arthroplasty.* 2007 Sep;22(6):828–32.
17. Oonishi H, Kadoya Y, Iwaki H, Kin N. Total hip arthroplasty with a modified cementing technique using hydroxyapatite granules. *J Arthroplasty.* 2001 Sep;16(6):784–9.
18. Oonishi H, Ohashi H, Oonishi H, Kim SC. THA with Hydroxyapatite Granules at Cement–Bone Interface. *Clin Orthop Relat Res.* 2008 Feb;466(2):373–9.
19. Beswick A, Blom AW. Bone graft substitutes in hip revision surgery: a comprehensive overview. *Injury.* 2011 Sep;42 Suppl 2:S40–46.
20. Jasty M, Harris WH. Salvage total hip reconstruction in patients with major acetabular bone deficiency using structural femoral head allografts. *J Bone Joint Surg Br.* 1990 Jan;72(1):63–7.
21. Young SK, Dorr LD, Kaufman RL, Gruen TA. Factors related to failure of structural bone grafts in acetabular reconstruction of total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1991;6 Suppl:S73–82.
22. Paprosky WG, Magnus RE. Principles of bone grafting in revision total hip arthroplasty. Acetabular technique. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1994 Jan;(298):147–55.
23. Slooff TJ, Buma P, Schreurs BW, Schimmel JW, Huiskes R, Gardeniers J. Acetabular and femoral reconstruction with impacted graft and cement. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1996 Mar;(324):108–15.
24. Azuma T, Yasuda H, Okagaki K, Sakai K. Compressed allograft chips for acetabular reconstruction in revision hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* 1994 Sep;76(5):740–4.
25. van Egmond N, De Kam DCJ, Gardeniers JWM, Schreurs BW. Revisions of extensive acetabular defects with impaction grafting and a cement cup. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2011 Feb;469(2):562–73.
26. Massin P, Tanaka C, Hutten D, Duparc J. [Treatment of aseptic acetabular loosening by reconstruction combining bone graft and Müller ring. Actuarial analysis over 11 years]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1998 Feb;84(1):51–60.
27. 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 Oct;9(5):469–79.
28. Rigby M, Kenny PJ, Sharp R, Whitehouse SL, Gie GA, Timperley JA. Acetabular impaction grafting in total hip replacement. *Hip Int.* 2011 Aug;21(4):399–408.

29. Lee J-M, Nam H-T. Acetabular revision total hip arthroplasty using an impacted morselized allograft and a cementless cup: minimum 10-year follow-up. *J Arthroplasty*. 2011 Oct;26(7):1057–60.
30. Uchiyama K, Takahira N, Fukushima K, Yamamoto T, Moriya M, Itoman M. Radiological evaluation of allograft reconstruction in acetabulum with Ganz reinforcement ring in revision total hip replacement. *J Orthop Sci*. 2010 Nov;15(6):764–71.
31. Akiyama H, Yamamoto K, Tsukanaka M, Kawanabe K, Otsuka H, So K, et al. Revision total hip arthroplasty using a Kerboull-type acetabular reinforcement device with bone allograft: minimum 4.5-year follow-up results and mechanical analysis. *J Bone Joint Surg Br*. 2011 Sep;93(9):1194–200.

NOM : COLLON

PRENOM :Sylvie

Titre de Thèse : RECONSTRUCTIONS ACÉTABULAIRES AVEC BIOMATÉRIAUX
AVEC UN REcul MOYEN DE 5 ANS

||||||||||||||||||||

RESUME

Les substituts osseux phosphocalciques (BCP) sont utilisés depuis de plus de 15 ans dans notre service. Notre série de 74 cas (61 patients) porte sur leur utilisation dans les reconstructions acétabulaires. Le taux de survie actuarielle de ces reconstructions est de 66,6% à 122 mois de recul. Les échecs ne sont pas significativement liés au type de perte de substance (classifications AAOS, Paprosky et Gross) ni à la quantité de biomatériau utilisé. La nécessité de fixer le cotyle est significativement liée à l'échec de la reconstruction ($p=0,01$). Le positionnement du centre de rotation de la hanche quand il s'éloigne de l'anatomie native en ascension, est également liée significativement à un l'échec de la reconstruction ($p=0,045$). Nos données avec un suivi moyen de plus de 5ans sont compatibles avec les données de la littérature. L'utilisation de BCP est donc une bonne alternative aux autres techniques de reconstruction acétabulaire.

||||||||||||||||||||

MOTS-CLES

Substituts phosphocalciques
Biomatériau
BCP
Reconstruction acétabulaire