
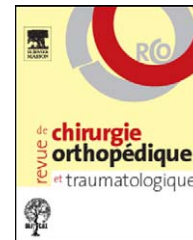




Disponible en ligne sur
 ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

www.em-consulte.com



MÉMOIRE ORIGINAL

L'implant monocompartimental de genou « unispacer » : ses résultats dans le traitement de la gonarthrose médio-compartimentale[☆]

The unispacerTM unicompartmental knee implant: Its outcomes in medial compartment knee osteoarthritis

C. Catier, M. Turcat, A. Jacquel, E. Baulot*

Service de chirurgie orthopédique et traumatologique, CHU de Dijon, 10, boulevard Maréchal-de-Lattre-de-Tassigny, BP 77908, 21079 Dijon cedex France

Acceptation définitive le : 31 janvier 2011

MOTS CLÉS

Gonarthrose ;
Arthroplastie ;
UnispacerTM

Résumé

Introduction. – Un nouveau concept a été récemment proposé dans le traitement de l'arthrose fémoro-tibiale médiale: l'UnispacerTM. Il s'agit d'un implant d'interposition mobile, auto-stable, en forme de ménisque. Son implantation mini-invasive ne nécessite ni résection osseuse, ni fixation. La course de l'implant est guidée par le condyle médial.

Hypothèse. – L'implant UnispacerTM améliore la fonction du genou dans le traitement de l'arthrose fémoro-tibiale médiale isolée Ahlback 2 et 3.

Patients et méthodes. – Cette étude prospective a porté sur 17 implants UnispacerTM chez 16 patients entre avril 2003 et mars 2009 dans le cadre d'un projet hospitalier de recherche clinique (PHRC). Les patients ont été évalués cliniquement (score IKS) et radiologiquement avec un recul moyen de 40 mois.

Résultats. – Neuf patients (dix implants) avaient un score IKS supérieur à 160. Le score genou moyen global à la révision incluant les échecs passait de 51 en préopératoire à 78 en postopératoire. Le score fonction moyen global passait de 55 en préopératoire à 75. Le taux d'échec était de 35 % (douleurs ou instabilité de l'implant). Un tiers des échecs n'était dû ni à la technique, ni au principe de cet implant nouveau, mais à un défaut de tailles (largeur) dans le plan frontal.

DOI de l'article original : [10.1016/j.otsr.2010.12.005](https://doi.org/10.1016/j.otsr.2010.12.005).

[☆] Ne pas utiliser, pour citation, la référence française de cet article, mais celle de l'article original paru dans *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, en utilisant le DOI ci-dessus.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : emmanuel.baulot@chu-dijon.fr (E. Baulot).

Discussion. — De bons résultats sur la douleur et la fonction sont obtenus si l'implant est mobile et ne déborde pas en périphérie générant alors un conflit avec le plan capsuloligamentaire médial. L'Unispacer™ présente un triple avantage théorique : absence de résection osseuse, absence de fixation, absence de débris de polyéthylène. Cependant, les résultats restent aléatoires et le taux de reprise est trop important (six cas sur 17) pour qu'il puisse être actuellement recommandé même s'il existe des perspectives d'amélioration de cette gamme d'implants.

Niveau de preuve. — III, étude prospective.

© 2011 Publié par Elsevier Masson SAS.

Introduction

Le choix du traitement chirurgical de l'arthrose fémoro-tibiale médiale isolée chez les patients de moins de soixante ans est controversé. D'une façon générale, les résultats cliniques des ostéotomies tibiales sont bons à condition de sélectionner les indications, d'obtenir la correction souhaitée et de respecter une technique chirurgicale rigoureuse, en sachant néanmoins qu'ils s'épuisent à long terme [1]. Les reprises en particulier par prothèse totale de genou (PTG) seraient plus exposées au risque de descellement avec un taux qui peut atteindre 8% à six ans [2]. Par ailleurs, le taux de révision des prothèses uni compartimentaires (PUC) et des PTG implantées en première intention est plus élevé chez les sujets jeunes et actifs [3].

Hallock [4–6] en 2001, a été l'initiateur d'un nouvel axe de développement en proposant un implant original nommé Unispacer™ (Zimmer, Warsaw, États-Unis), évolution s'inspirant de travaux antérieurs réalisés sur l'arthroplastie unicompartmentale par MacKeever et MacIntosh au cours des années 1950 [7–9]. Il s'agit d'un implant d'interposition en alliage chrome-cobalt (sans aucun composant polyéthylène), auto-stable, mobile, dessiné uniquement pour le compartiment fémoro-tibial médial (Fig. 1). Sa technique d'implantation ne nécessite aucune résection osseuse ni fixation. Les implantations de la prothèse Unispacer™ (Fig. 1) dans notre service ont été réalisées à titre d'essai de faisabilité, chez des sujets volontaires avec consentement éclairé dans le cadre d'un projet hospitalier de recherche clinique (PHRC) autorisé par le Comité de protec-

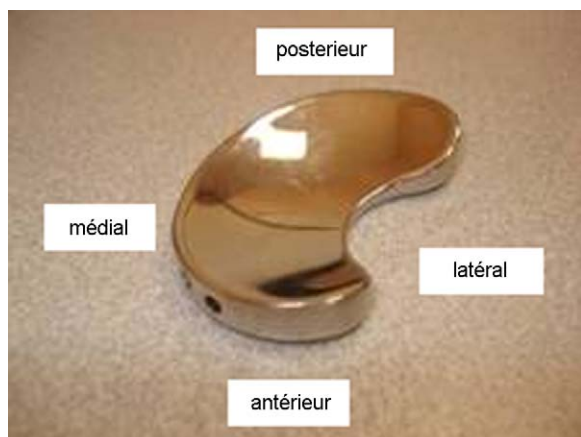


Figure 1 Implant Unispacer™ médial gauche. Sa face supérieure fémorale est concave. Sa face tibiale inférieure est légèrement convexe. Le bord latéral est concave.

tion des personnes (CPP) et démarré en 2003. L'hypothèse était que l'Unispacer™ permettait d'obtenir des résultats fonctionnels satisfaisants et homogènes dans le traitement chirurgical de l'arthrose fémoro-tibiale médiale.

Matériel et méthodes

Patients

D'avril 2003 à mars 2009, 17 implants Unispacer™ chez 16 patients (11 femmes et cinq hommes) atteints d'une arthrose fémoro-tibiale médiale ont été mis en place par le même chirurgien. L'âge moyen à l'intervention était de 58 ans (40–72). L'indice de masse corporelle (IMC) moyen était de 32,5.

Les critères d'inclusion étaient : une arthrose fémoro-tibiale médiale de stade 2 ou 3 selon Ahlback sans dépasser 8° de varus d'usure, un varus épiphysaire inférieur à 5°, un ligament croisé antérieur sain. Un remodelé fémoro-patellaire asymptomatique était toléré. Les critères d'exclusion étaient : une rupture du ligament croisé antérieur ou postérieur, un flexum, un antécédent de ménisectomie médiale totale, une arthrose fémoro-patellaire symptomatique, une arthrose fémoro-tibiale latérale, une nécrose du condyle fémoral. Le surpoids des patients n'était pas un critère d'exclusion.

Neuf genoux avaient eu une ménisectomie médiale partielle au recul moyen de huit ans. Par ailleurs, on notait deux ostéotomies tibiales de valgisation par soustraction. Six genoux n'avaient aucun antécédent chirurgical.

La douleur était la plainte essentielle : modérée à sévère résistante aux traitements médicaux bien conduits. La flexion moyenne était de 110°.

Présentation de l'Unispacer™

Les implants sont disponibles en six longueurs (38, 42, 46, 50, 54 et 58 mm) avec pour une longueur quatre épaisseurs (2, 3, 4, 5 mm) et une seule largeur. Il y a donc 24 implants pour un genou droit et 24 pour un gauche.

La face supérieure fémorale concave reproduit la forme d'un plateau tibial avec un ménisque intact respectant le « roulement-glissement » du condyle fémoral. La face inférieure tibiale est légèrement convexe s'adaptant à la surface du plateau tibial médial. Cette conformation de l'Unispacer™ joue un rôle important dans sa stabilité intrinsèque.

La restitution de la hauteur de l'interligne médial restaure la tension du ligament collatéral médial. Lors des mouvements de flexion/extension du genou, l'implant

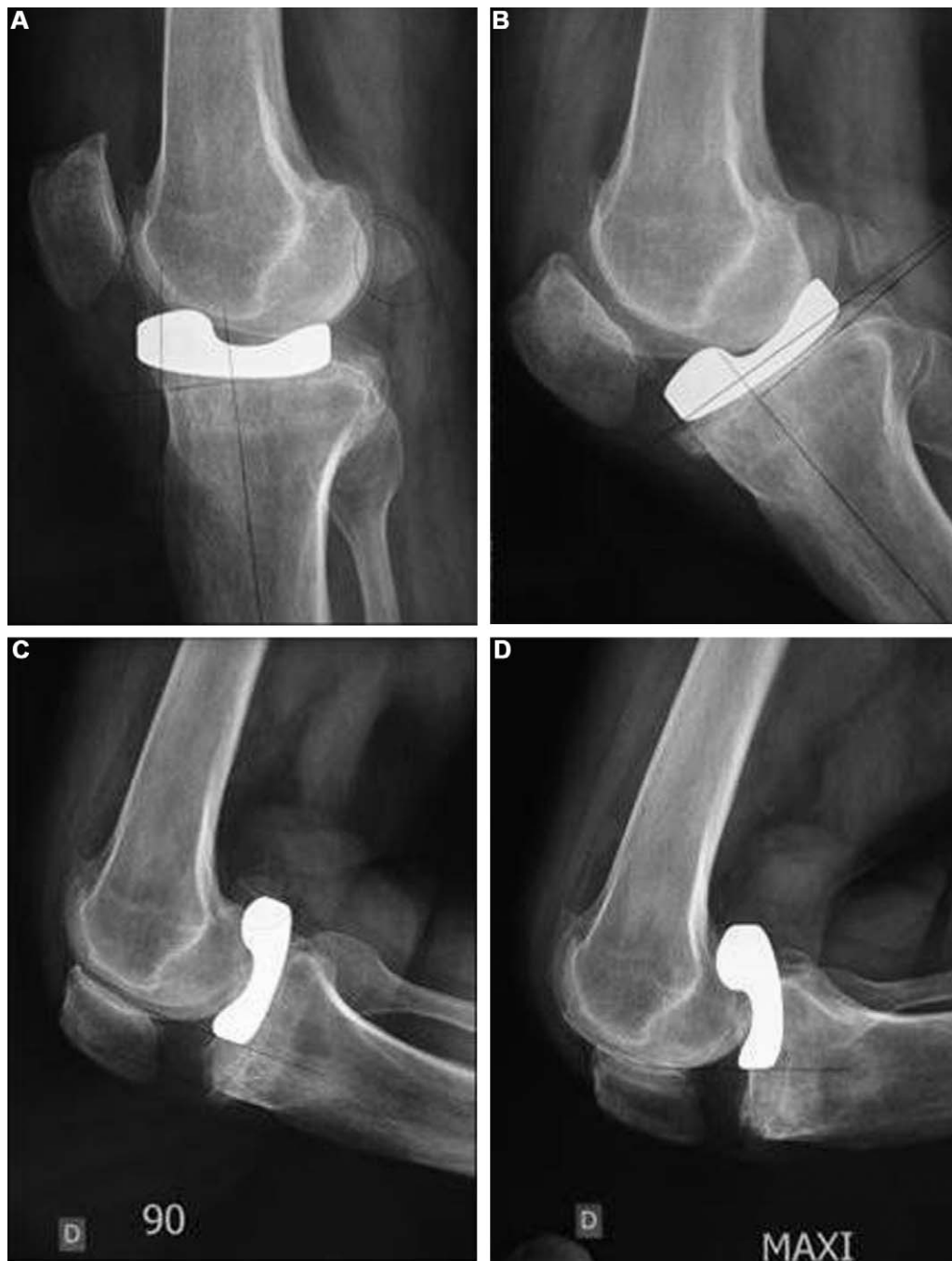


Figure 2 Étude radiologique de la mobilité combinée sagittale et axiale, optimale, d'un implant (patient 2).

est mobile par rapport aux deux surfaces osseuses. Il effectue un double mouvement de translation antéro-postérieure et de rotation. Ce déplacement est guidé par le condyle fémoral et par le mur méniscal périphérique qui doit absolument être présent car il stabilise médialement le bord convexe de l'implant. En extension, l'implant se translate en avant du plateau tibial et tourne en rotation externe. Lors de la flexion, l'implant recule progressivement sur le plateau tibial et lorsque la flexion est maximale, l'implant se déplace en translation postérieure et rotation interne (Fig. 2). Les mouvements de rotation sont soulignés par l'aspect « déroulé »

des cornes antérieure en extension et postérieure en flexion.

Technique opératoire

Elle était univoque. Le patient était installé en décubitus dorsal, genou fléchi à 90°. L'arthroscopie première systématique permettait de valider ou de récuser l'indication chirurgicale. On réalisait alors une ménissectomie moyenne partielle, préservant le mur méniscal. En revanche, une résection totale du segment postérieur

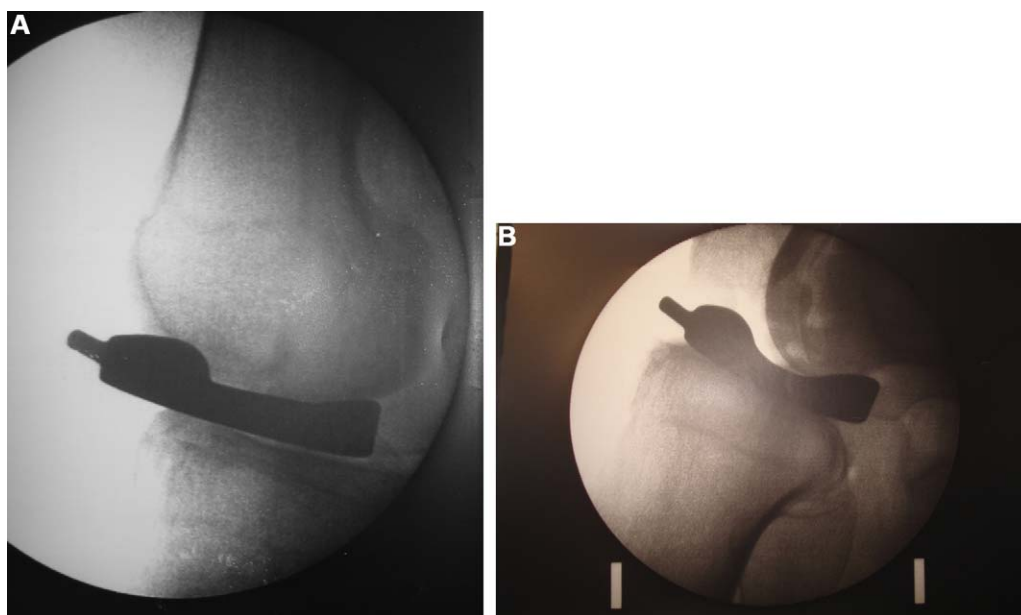


Figure 3 Évaluation peropératoire de la « course » sagittale de l'implant d'essai.

était réalisée afin de permettre le recul de l'implant en flexion.

L'arthrotomie parapatellaire médiale permettait d'exciser le segment antérieur restant du ménisque médial. Une plastie de l'échancrure était réalisée pour « accueillir » la corne antérieure de l'implant au niveau de la face supéro-médiale du condyle latéral lors de l'extension du genou. Le site géographique exact de cette plastie était déterminé par le positionnement de la corne antérieure de l'implant d'essai lors de la mise en extension. Temps essentiel pour autoriser la rotation externe de l'implant et permettre l'extension complète, évitant la butée de la corne antérieure de l'implant contre cette zone critique. Les surfaces articulaires fémorale et tibiale étaient ensuite préparées pour ne pas gêner les mouvements de l'Unispacer™, avec en particulier résection des ostéophytes.

Le plateau tibial médial était mesuré sagittalement pour définir la taille de l'implant. Les essais d'implants testés cliniquement étaient complétés systématiquement par un contrôle fluoroscopique. Le contrôle de face éliminait une surcorrection en épaisseur risquant d'entraîner un effet « casse-noisette » sur le compartiment latéral. La stabilité et la mobilité de l'essai étaient évaluées lors des mouvements de flexion/extension (Fig. 3) et de varus/valgus du genou.

Pour la mise en place de l'implant définitif, le genou était mis en flexion dégageant ainsi la surface condylienne. On appliquait l'implant par sa face supérieure contre le condyle, sa face inférieure étant découverte. Puis, le genou était placé en extension. Le plateau tibial médial venait ainsi donner assise à la face inférieure de l'implant.

Méthode

Les patients ont été évalués en pré- et postopératoire en utilisant le score de l'International Knee Society (IKS) [10]. Seize patients ont été revus. Pour les patients repris, les

scores IKS postopératoires ont été calculés avant la seconde intervention.

Une échelle visuelle analogique a été utilisée pour coter la douleur.

Le bilan radiographique préopératoire comportait une radiographie de face et de profil du genou en charge et en décharge, un cliché en schuss à 30°, un cliché en valgus stress, une goniométrie en appui monopodal, un défilé patellaire à 45° et une IRM. Le stade arthrosique du compartiment médial a été classé selon Ahlback [11].

Les résultats cliniques ont été regroupés par catégorie : excellents (score IKS supérieur à 180), bons (entre 160 et 180), moyens (entre 140 et 160) et mauvais (inférieur à 140). Nous avons utilisé un indice de satisfaction subjectif composé de quatre items : très satisfait, satisfait, déçu ou mécontent. La douleur a été évaluée à l'aide de l'échelle visuelle analogique.

Le bilan radiographique postopératoire comportait une goniométrie en appui unipodal, une série de clichés de profil (en extension maximum, à 45° et 90° de flexion et enfin en flexion maximum) pour évaluer la mobilité sagittale (Fig. 2), un cliché en valgus forcé pour évaluer la hauteur du compartiment latéral, un cliché de face pour rechercher un débord médial.

Résultats

Résultats cliniques

Le recul moyen à la révision finale est de 40 mois (8–77). Les résultats sont résumés dans le Tableau 1. Le score genou moyen global passait de 51 en préopératoire à 78 à la révision. Sept patients avaient des scores supérieurs ou égaux à 45 (absence ou douleur légère et occasionnelle). La flexion moyenne globale n'était pas modifiée. Pour les patients non repris, la flexion moyenne était de 125°.

Tableau 1 Score IKS et Eva pré- et postopératoire.

Patients	Douleur		Flexion		IKS G		IKS F		Total		Douleur		Flexion		IKS G		IKS F		Total		Eva préopératoire/postopératoire		Résultats
	préopératoire	postopératoire	préopératoire	postopératoire	préopératoire	postopératoire	préopératoire	postopératoire	préopératoire	postopératoire	préopératoire	postopératoire	préopératoire	postopératoire	préopératoire	postopératoire	préopératoire	postopératoire	préopératoire	postopératoire	préopératoire	postopératoire	
1	10	20	130	130	57	80	70	100	127	20	130	80	100	180	7/4	Excellent							
2	20	45	110	130	61	95	60	100	121	45	130	95	100	195	6/2	Excellent							
3	10	50	120	120	46	94	50	90	96	50	120	94	90	184	7/0	Excellent							
4	10	45	100	120	41	91	50	90	91	45	120	91	90	181	8/4	Excellent							
5	20	45	110	115	56	90	70	100	126	45	115	90	100	190	8/0	Excellent							
6	30	50	130	130	69	100	60	100	129	50	130	100	100	200	8/2	Excellent							
7	0	50	90	90	41	89	35	90	76	50	90	89	90	179	10/0	Bon							
8	10	40	105	120	42	85	45	80	87	40	120	85	80	169	6/0	Bon							
9	10	20	115	100	57	85	60	80	117	20	100	85	80	165	8/4	Bon							
10	20	45	120	120	41	81	50	70	91	45	120	81	70	151	7/2	Moyen							
11	0	30	105	125	31	72	60	70	91	30	125	72	70	142	8/6	Moyen							
12	30	10	90	130	64	50	60	50	124	10	130	50	50	100	10/10	Mauvais							
13	30	30	100	125	54	78	70	55	124	30	125	78	55	133	5/5	Mauvais							
14	10	10	120	90	43	48	50	48	93	10	90	48	55	103	8/8	Mauvais							
15	10	10	115	80	56	49	45	35	101	10	80	49	35	84	8/8	Mauvais							
16	30	10	90	40	42	38	50	25	92	10	40	38	25	63	5/8	Mauvais							
Moyenne	16	32	110	109	51	78	55	75	106	32	109	78	75	153	7,4/13,8								

IKS G : score genou ; IKS F : score fonction ; la flexion est exprimée en degré.

Le score fonction moyen global passait de 55 à 75/100 à la révision. Pour six patients, le périmètre de marche était illimité.

Le score IKS global à la révision était égal à 153. Neuf patients avaient de bons et excellents résultats avec des scores supérieurs à 160.

Six patients étaient très satisfaits, quatre étaient satisfaits, quatre étaient déçus et deux étaient mécontents. La patiente opérée des deux genoux était très satisfaite (patient 6).

Résultats radiographiques

Ils sont présentés dans le [Tableau 2](#). L'amplitude moyenne globale de la course sagittale était de 16 ± 9 mm. L'amplitude moyenne dans les bons et excellents résultats était de 19,5 mm et pour les moyens et mauvais résultats de 11,3 mm. Plus l'implant était mobile dans le plan sagittal ([Fig. 2](#)), meilleurs étaient les résultats, sauf pour un cas (patient 12) (douleurs persistantes malgré une flexion à 120°).

Complications postopératoires

Deux patientes ont présenté des épisodes de luxation à plus de trois ans de l'intervention ([Fig. 4](#)). Une patiente a été reprise par une PTG, l'autre cas a bénéficié d'une réduction de son implant par manœuvres externes sous anesthésie générale avec un résultat clinique et fonctionnel satisfaisant (score IKS total à 179). Cette patiente qui travaille n'a pas souhaité de changement prothétique.

Révisions considérées comme échecs

Six conversions (35%) ont été nécessaires (cinq pour douleur persistante et une pour luxation de l'implant). Concernant les cinq reprises pour douleurs, deux patients présentaient des douleurs médiales du fait du débord de l'implant ([Fig. 5](#)). Cette complication était directement imputable à l'unicité de largeur pour une longueur donnée. Ils présentaient, par ailleurs, une mobilité normale. Cinq patients ont été repris, sans difficulté, dans le service. Au plus long recul, ces cinq patients avaient un score IKS supérieur de 170.

Discussion

Pour Hallock et Fell [4], l'intérêt de l'Unispacer™, procédure mini-invasive, est triple : absence de coupe osseuse, absence de fixation, absence de polyéthylène. Hallock insiste sur trois points qu'il est essentiel d'expliquer au patient en préopératoire. Le premier point est la douleur. Le patient ne doit pas s'attendre à une disparition complète des douleurs mais à une diminution d'environ 80% de celle-ci. Il s'agit d'un compromis entre la préservation du capital osseux et la diminution des douleurs. Le second point sur lequel il faut insister est la rééducation avec un bénéfice maximum obtenu seulement trois à six mois après l'intervention. Enfin, il considère cette solution comme une solution d'attente, autorisant une reprise par les

Tableau 2 Mesure en millimètre de la mobilité de l'implant lors de la flexion/extension du genou.

Patients	Extension	45°	90°	Flexion maxi	Amplitude	Résultats
1	-5	-8	-16	-16	11	Excellent
2	9	-1	-22	-30	39	Excellent
3	7	-3	-9	-14	21	Excellent
4	5	-3	-12	-18	23	Excellent
5	3	-4	-14	-20	23	Excellent
6	0	-8	-11	-15	15	Excellent
	5	-5	-5	-5	10	Bon
7	-2	-10	-12	-16	14	Bon
8	-2	-5	-8	-10	8	Bon
9	6	-2	-16	-25	31	Bon
10	2	-2	-2	-2	4	Moyen
11	-2	-7	-11	-17	15	Moyen
12	0	-11	-19	-24	24	Mauvais
13	-2	-2	-6	-7	5	Mauvais
14	1	-3	-6	-9	10	Mauvais
15	2	-5	-2	-2	4	Mauvais
16	3	-4	-7	-14	17	Mauvais

+ : avancée en millimètre/bord antérieur du plateau tibial ; - : recul en millimètre.

techniques prothétiques habituelles sur un genou considéré comme vierge.

Seulement quatre études [4,12–14] avec des reculs très courts ont été publiées (Tableau 3). Notre série présente le plus grand recul moyen (40 mois). Dans l'étude de Hallock et Fell [4], 66 genoux (63 patients) sur les 71 initiaux ont toujours leur implant à un an. Les résultats selon le score IKS sont bons puisque le score genou moyen est de 78 et le score fonction de 72. Sisto et Mitchell [12] n'ont pas des résultats aussi favorables. Après un suivi moyen de 26 mois, 28% des genoux ont de bons résultats

(score supérieur à 80 points), 40% des résultats moyens (score compris entre 79 et 70) et 32% de mauvais résultats (score inférieur à 70) selon le score IKS. Six des douze mauvais résultats (32%) correspondent à des luxations antérieures de l'implant. La série de Bailie et al. [13] s'intéresse essentiellement au taux de révision et à la douleur. Le score douleur postopératoire moyen est à 3 (0 à 11,5).

Le taux de révision, pour Hallock et Fell [4] est de 21% la première année. Pour dix genoux (14%), un remplacement est effectué par un autre Unispacer™ à cause de douleurs



Figure 4 Luxation intra-articulaire de l'implant (genou gauche).

Tableau 3 Revue bibliographique.

	Hallock et Fell [4]	Sisto et Mitchell [12]	Bailie et al. [13]	Friedman [14]	Notre série
Nombre Unispacer	71	37	18	23	17
Âge moyen	54	55	49		58
IKS genou préopératoire/ postopératoire	29/78	62/72			51/75
IKS fonction préopératoire/ postopératoire	55/72	60/69			55/75
Eva préopératoire/ postopératoire	10/2		10/3	7/3	7/4
Taux révision (%)	21	32	44	34	35
Recul moyen (mois)	12	26	19	12	40



Figure 5 Débord médial important (genou droit).

persistantes du genou ou d'une luxation de l'implant. Cinq genoux (7%) ont bénéficié d'une PTG.

Sisto et Mitchell [12] ont réopéré leurs douze mauvais résultats (dont six luxations) par des PTG (32% des genoux). Vingt-cinq implants (68%) restent en place au recul de 28 mois. Bailie et al. [13] retrouvent dans leur série 44% de révisions (huit patients). Deux ont bénéficié d'un implant Unispacer™ plus long à la suite d'une luxation. Trois ont été réopérés avec une PUC et trois autres avec une PTG. Friedman [14] a un taux de révision de 34%.

Dans notre série, les patients toujours porteurs d'un Unispacer™ (dix patients avec 11 implants) ont une douleur postopératoire cotée à 1,8/10 sur l'Eva. La valeur moyenne de l'ensemble de la population est de 3,8 en postopératoire contre 7,4 en préopératoire, soit une diminution de 48%. Cette diminution de la douleur est moins importante que celle avancée par Hallock.

Six patients ont eu une reprise par PUC ou PTG : trois pour persistance de douleurs handicapantes associées pour deux cas à une insuffisance de mobilité de l'implant, deux pour des douleurs uniquement médiales et un pour luxation. Concernant les douleurs par insuffisance de mobilité, il n'a pas été constaté d'encoches osseuses, ni d'accentuation de l'usure cartilagineuse lors des explantations. Sisto et Mitchell [12] insistent sur ces échecs. Six implants, dans leur série, se sont bloqués même si en peropératoire leurs mobilités étaient bonnes. L'apparition d'adhérences perturberait la mobilité de l'implant provoquant des douleurs. Dans notre série, les douleurs médiales peuvent être imputées à un conflit avec les fibres profondes du ligament collatéral médial (LCM) du fait d'une largeur trop importante de l'implant. En effet, lorsqu'on augmente en taille pour avoir un recouvrement antéropostérieur idéal du plateau tibial, comme Hallock le conseille pour éviter les luxations, on augmente obligatoirement la largeur dans le plan frontal. Les débords médiaux sur le LCM sont alors constatés (Fig. 5). Ce problème, cause de deux échecs dans notre série, n'est pas abordé dans les autres séries d'Unispacer™. Il devrait pouvoir être résolu par l'adjonction de différentes largeurs pour une même longueur.

Conclusion

Avec un taux d'échec très significatif dans notre série, comme dans les quatre autres séries de la littérature, on peut donc légitimement s'interroger sur l'intérêt de l'Unispacer™ dans le traitement de l'arthrose fémoro-tibiale médiale. Le taux élevé de reprises chirurgicales à court terme impose la plus grande prudence dans les indications de cet implant. Même si la reprise est possible et aisée, elle peut augmenter le risque infectieux propre à toute chirurgie itérative. La place de cet implant, de toute façon modeste, reste à définir. Devant ce constat, on ne peut pas actuellement recommander l'utilisation de l'Unispacer™ même si le cahier des charges de ce concept paraît séduisant. Tout au plus pourrait-on tirer avantage d'une gamme d'implants plus étendue en largeur, pour limiter le risque de conflit médial.

Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

Références

- [1] Insall JN, Joseph DM, Msika C. High tibial osteotomy for varus gonarthrosis. A long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg* 1984;66A:1040–8.
- [2] Parvizi J, Hanssen AD, Spangehl MJ. Total knee arthroplasty following proximal tibial osteotomy: risk factors for failure. *J Bone Joint Surg* 2004;86A:474–9.
- [3] Barnett PJ, Fisher J, Auger DD, Stone MH, Ingham E. Comparison of wear in a total knee replacement under different kinematic conditions. *J Mater Sci Mater Med* 2001;12:1039–42.
- [4] Hallock RH, Fell BM. Unicompartmental tibial hemiarthroplasty: early results of the UniSpacer knee. *Clin Orthop* 2003;416:154–63.
- [5] Hallock RH, Fell BM. Metallic tibial hemiarthroplasty utilizing the Unispacer knee system: surgical technique and preliminary results. *Tech Knee Surg* 2003;2:200–12.
- [6] Hallock RH. The UniSpacer: a treatment alternative for the middle-aged patient. *Orthop Clin North Am* 2005;36:505–12.
- [7] McKeever DC. The classic: tibial plateau prosthesis, 1960. *Clin Orthop* 2005;440:4–8.
- [8] MacIntosh DL, Hunter GA. The use of the hemiarthroplasty prosthesis for advanced osteoarthritis and rheumatoid arthritis of the knee. *J Bone Joint Surg* 1972;54B:244–55.
- [9] Springer BD, et al. McKeever hemiarthroplasty of the knee in patients less than sixty years old. *J Bone Joint Surg* 2006;88A:366–71.
- [10] Insall JN, et al. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop* 1989;248:13–4.
- [11] Ahlback S. Osteoarthrosis of the knee. A radiographic investigation. *Acta Radiol Diagn (Stockh)* 1968;Suppl277:7–72.
- [12] Sisto DJ, Mitchell IL. UniSpacer arthroplasty of the knee. *J Bone Joint Surg* 2005;87A:1706–11.
- [13] Bailie AG, Lewis PL, Brumby SA, Roy S, Paterson RS, Campbell DG. The Unispacer knee implant: early clinical results. *J Bone Joint Surg* 2008;90B:446–50.
- [14] Friedman MJ. UniSpacer. *Arthroscopy* 2003;19:120–1.