



## Résultats à moyen terme des prothèses totales du genou à plateau mobile rotatoire

### Results at mid-term of mobile-bearing total knee arthroplasty

Khemiri C., Hidousssi O., Bouhaffa H., Zairi M., Maalla R., Kanoun M.L., Ben Dali N., Essadam H.

Service d'Orthopédie Traumatologie, Hôpital la Rabta - Tunis

CORRESPONDANCE : Dr Chakib KHEMIRI

Service d'Orthopédie Traumatologie, Hôpital la Rabta - Tunis

E-mail : khemirich@yahoo.fr

#### RÉSUMÉ

Les prothèses totales du genou à plateau mobile sont devenues de plus en plus populaires ces dernières années vu les avantages théoriques qu'elles procurent. Ces différents avantages font espérer de meilleurs résultats fonctionnels immédiats et une meilleure longévité. Cependant l'avantage clinique reste à déterminer.

Le but de notre étude est d'étudier les résultats cliniques et radiologiques à moyen terme des prothèses totales du genou à plateau mobile rotatoire (PTGPM), et de les comparer à ceux des prothèses à plateau fixe (PTGPF).

Pour ceci nous avons mené une étude rétrospective sur une série de 80 prothèses totales du genou réparties sur 2 groupes (40 PTG à PM et 40 PTG à PF) avec un recul minimum de 2 ans. Les résultats cliniques ont été évalués selon le score IKS.

Au recul moyen étant de 4 ans, les résultats cliniques et le taux de complications étaient comparables dans les deux groupes.

Malgré notre recul insuffisant, il paraît que la rotation du polyéthylène n'allonge pas la survie de la prothèse et ne réduit pas significativement le risque d'usure et de descellement.

#### ABSTRACT

Mobile-bearing total knee arthroplasty has become popular over the last few years. Laboratory data and computerized simulation analysis seem to suggest that mobile-bearing designs are advantageous when compared to fixed-bearing total knee arthroplasty. However, clinical studies have not yet proven better results. We investigated 80 Total Knee arthroplasty. Each group included 40 prostheses in 35 patients in the fixed-bearing group and also 40 prostheses in 35 patients in the mobile-bearing group. Clinical results were evaluated according to the IKS score. At an average follow-up of 4 years, clinical results were similar for the two groups in terms of function, pain, general status and complications. Using a fixed-bearing or a mobile-bearing design did not seem to influence results and survival after knee arthroplasty.



## I. INTRODUCTION

La prothèse totale du genou (PTG) est une intervention fiable et reproductible pour le traitement de la gonarthrose fémoro-tibiale avancée. L'usure du polyéthylène (PE) reste la principale cause d'échec à moyen et à long terme. Les prothèses à plateau mobile (PM) ont été conçues dans le but de diminuer l'usure et augmenter ainsi la durée de vie des implants. (1,2,3). Ce concept, élaboré dans les années soixante-dix en Angleterre puis aux USA, a vu ses premières applications cliniques au début des années 1980. Ces dernières années, les prothèses totales du genou à plateau mobile ont toutefois gagné en popularité compte tenu des avantages théoriques sur les prothèses à plateau fixe. Ces différents avantages théoriques font espérer de meilleurs résultats fonctionnels immédiats et une meilleure longévité. Un certain nombre de controverses font douter quant aux avantages réels des PTG à plateau mobile. L'apparition d'une nouvelle surface mobile, censée ménager le polyéthylène pourrait générer une usure plus importante de ce dernier qu'avec un plateau fixe. L'absence de fixation de la surface d'appui tibiale l'expose au risque de luxation. Enfin, l'avantage de procurer une rotation du plateau pour améliorer la congruence de l'articulation fémoro-patellaire aux erreurs d'implantations des composants prothétiques reste discutable(4).

Peu d'études se sont intéressées à la comparaison des résultats cliniques et radiologiques des PTG à plateau fixe et à plateau mobile.

Le but de notre travail est d'étudier les résultats à moyen terme des prothèses totale du genou postéro stabilisées à plateau mobile rotatoire et de les comparer aux résultats des prothèses du genou à plateau fixe.

## II. MATÉRIELS ET MÉTHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective menée au service de chirurgie orthopédique de l'hôpital la Rabta. De janvier 1998 à décembre 2008 120 prothèse totale du genou ont été réalisées. Nous avons pu revoir après un recul minimum de 2 ans, 80 prothèses totales du genou (70 patients). Les patients ont été répartis en deux groupes en fonction du type de prothèse :

- *Groupe 1* : comprend 33 patients soit 40 prothèses à plateau fixe.
- *Groupe 2* : comprend également 35 patients soit 40 prothèses à plateau mobile

Les deux groupes étaient comparables en matière d'âge moyen, d'étiologie de l'arthrose, et du score IKS (International Knee Society) (1) préopératoire. (Tableau 1)

Tous les patients ont été opérés par un chirurgien senior par une voie d'abord antérieure ou antéro-interne avec une arthrotomie para patellaire interne dans tous les cas. La coupe fémorale distale a été réalisée à l'aide d'un guide d'alignement intra médullaire et la coupe tibiale proximale par un guide intra et /ou extra médullaire. L'équilibrage ligamentaire a été toujours réalisé. Tous les implants ont été cimentés et toutes les rotules ont été resurfacées par un médaillon tout en polyéthylène. La rééducation en appui total a été démarrée dès le deuxième jour post opératoire.

Tableau 1 : Données préopératoires.

Type de prothèse	Plateau mobile=40	Plateau fixe=40
Age moyen	72 (65-85)	69 (65-82)
Sexe (homme/femme)	28/12	22/18
Arthrose dégénérative	30	27
Arthrite inflammatoire	10	13
Antécédents de chirurgie du genou	0	0
Recul moyen	4 ans	3 ans et 6 mois
<b>Flexion pré-op</b>	<b>115(90-120)</b>	<b>120(87-120)</b>
Flexum post-op	-10(-40-0)	-18 (-30-0)
IKS Fonction pré-op	50	49
IKS Genou pré-op	55	59
Varus/Valgus	28-2	27-3
Stade arthrose selon Ahlback : stade III	10	8
Stade arthrose selon Ahlback : Stade IV	30	32

## III. MÉTHODES D'ÉVALUATION

Les résultats cliniques ont été évalués selon le score IKS (1) qui se décompose en 2 groupes : un score examen qui évalue les douleurs, la mobilité et la stabilité du genou, et un score fonction qui évalue la marche, la capacité à monter et à descendre les escaliers.

Une radiographie du genou de face et de profil en charge, une incidence fémoro-patellaire et une radio télémétrique ont été réalisées en pré opératoire et au dernier recul. Les radiographies pré opératoire ont permis de déterminer le degré d'usure cartilagineuse et le morphotype. Au dernier recul, ce bilan radiologique a permis de juger le positionnement des implants, l'alignement du membre, et de rechercher un descellement ou une usure de la prothèse. L'incidence fémoro-patellaire réalisée à 30° de flexion, nous a permis de rechercher une sub luxation rotulienne en évaluant le débord du médaillon rotulien par rapport à la trochlée prothétique.

L'analyse statistique a été faite par le logiciel SPSS 10 avec un seuil de signification à 0,05. La survie de la prothèse a été évaluée selon la méthode de Kaplan et Meier avec un intervalle de confiance de 95%, en considérant comme échec : un descellement évolutif, une usure ou un enfoncement du polyéthylène nécessitant une reprise chirurgicale.

## IV. RÉSULTATS

Sur les 66 PTG à plateau fixe réalisée durant cette période (1998,2008), 40 ont été revu avec un recul moyen de 4 ans (avec des extrêmes de 2ans à 9ans). Sur les 54 PTG à plateau mobile, 40 ont été revu avec un recul moyen de 3 ans et 6 mois (avec des extrêmes de 2 à 7 ans). Les prothèses ont été mises en place de première intention dans tous les cas.

Les résultats fonctionnels de la prothèse du genou à plateau mobile ont été jugé satisfaisants selon le score IKS dans 87,5%. Après arthroplastie du genou à plateau fixe, le résultat fonctionnel a été jugé bon dans 85% des cas. Le gain moyen de l'extension a été de 5° dans le groupe plateau fixe contre 5,7° dans le groupe plateau mobile. Quant à la flexion, elle a été améliorée de 20° après arthroplastie totale du genou à plateau fixe et de 25° en moyenne après prothèse du genou à plateau mobile.



Ainsi, les résultats fonctionnels des prothèses totales du genou à plateau fixe étaient comparables à ceux de la prothèse totale du genou à plateau mobile. (Tableau 2)

**Tableau 2 :** Résultats cliniques

Type de prothèse	Plateau Fixe (n=40)	Plateau Mobile (n=40)	p
Extension Post-op	-3° (-15-0)	-1(-15-0)	0,2
Gain de l'extension	5° (0-35°)	5,7° (0°-20°)	0,11
Flexion Post-op	120(90-130°)	125° (90-140°)	0,84
Gain de Flexion	20° (-10°,35°)	25° (-15,50)	0,93
Amélioration IKS Fonction	35	39	0,4
Amélioration IKS Genou	32	30	0,67
Douleur antérieure du genou	11/40	8/40	0,08

Sur le plan radiologique, aucune différence significative n'a été notée en matière d'alignement fémoro-tibial, de centrage rotulien, ou d'usure entre les deux groupes de prothèses. (Tableau 2)

L'angle fémoro-tibial postopératoire était de 177° en moyenne dans le groupe plateau fixe (écart type de 2,96) et de 178 °dans le groupe plateau mobile (écart type de 2,9). Nous déplorons 11 complications sans différence significative entre les 2 groupes. (Tableau 3)

**Tableau 3 :** Répartition des complications en fonction du type de prothèse

Type de prothèse	PTG à plateau mobile	PTG à plateau fixe
Infection	1	1
Fracture du fémur	1	1
Raideur	1	1
Descellement	1	1
Phlébite	1	1
Fracture de la rotule	1	0
total	6	5

Un descellement a été noté dans seulement 7 cas sans corrélation avec le type de plateau utilisé.

Sur les 28 PTG à Plateau fixe revues à plus de 5 ans de recul, la survie de l'implant a été de 98% à 5 ans et de 92 % à 8 ans. Sur les 25 PTG à Plateau mobile ayant un recul supérieur à 5 ans la survie de la prothèse a été de 99 % à 5ans et de 96% à 8ans. Nous n'avons pas noté de corrélation statistique entre le type de plateau tibial utilisé et la survie de la prothèse.

**Tableau 4 :** Répartition des résultats radiologiques en fonction du type de prothèse.

	Plateau Fixe		Plateau Mobile		P
	Pré-op:	Post-op:	Pré-op:	Post-op:	
Alignement HKA	169,1	177	168,2	178	0,7
liséré	4		3		0,08
Usure	5		3		0,16
Subluxation Rotulienne	2		1		0,31

**Tableau 5 :** Comparaison des résultats fonctionnels selon le type de prothèse du genou

	Suivie	Recul	Résultat-Fonctionnel
Kim Clinic Ortho 2001	106 patients Opéré des 2genoux 53 Patients	10 ans	Pas de différence significative
Price JBJS 2003	79 PTG à PM 79 PTG à PF	11 ans	Pas de différence significative
Aglietti J.Arthroplasty 2005	107 Patients	8 ans	Pas de différence significative
Woolson J.Arthroplasty 2004	62 Patients	6 ans	Pas de différence significative Moins de douleur fémoro-patellaire

## V. DISCUSSION

Les résultats des PTG à plateau fixe sont excellents dans 80 à 90 % selon les auteurs avec un taux de survie à 15 ans de 90 à 95% (5,6,7,8). Ces résultats ont été obtenus chez des sujets âgés et peu actifs dans la majorité des cas. Les problèmes d'usure et de descellement restent controversés. Les PTG à plateau mobile ont été introduits dans le but de réduire l'usure du polyéthylène et donc augmenter la durée de vie des implants chez des malades dont l'espérance de vie et le niveau d'activité sont de plus en plus important. Mécaniquement les PTG à plateau mobile offrent plusieurs avantages notamment une diminution des contraintes, une cinématique proche de la normale, une meilleure congruence articulaire fémoro- tibiale, ce qui réduit les contraintes sur le polyéthylène (9,10,11,12). La mobilité du polyéthylène permet de s'adapter à la rotation interne du tibia en flexion et limiter ainsi les forces de cisaillement transmises à l'interface os- prothèse. D'autre part la rotation de l'insert tibial favorise théoriquement l'alignement fémoro- patellaire ce qui devrait réduire l'incidence des complications dans ce compartiment. (13-15).

Plusieurs études se sont intéressées à la comparaison des PTG à plateau fixe et des PTG à plateau mobile. KIM (5) affirme après revu de 53 patients opérés des 2 genoux par une prothèse à plateau fixe d'un coté et par une prothèse à plateau fixe de l'autre, qu'il n'existe pas de différence significative entre les résultats fonctionnels et la survie des implants entre ces deux types de prothèse.

De même, Price (6) et Aglietti (7), Bhan (16) et Pagnano (17) affirment que la mobilité du plateau tibial n'améliore pas le résultat clinique de la prothèse totale du genou. En revanche, Yoon (18), Cartier (19) et Russo(20) pensent que la rotation du polyéthylène améliore la congruence fémoro-tibiale et réduit significativement les douleurs antérieures du genou.

Pour notre part, nous n'avons pas noté de différence significative pour la fonction fémoro patellaire entre les deux groupes.

Mais il semble que ce ne soit pas tant le caractère mobile du plateau tibial qui soit à l'origine de la bonne qualité des résultats cliniques de la prothèse totale du genou, que le dessin de la trochlée et du composant rotulien ainsi que la rigueur avec laquelle l'espace fémoro-patellaire est reconstitué, tant en hauteur dans le plan sagittal qu'en profondeur dans le plan horizontal.(21)

Certains auteurs pensent que la mobilité du polyéthylène améliore l'alignement fémoro-tibial et minimise les effets des erreurs de positionnement des implants dans le plan horizontal (1,19,20). D'autres en revanche, affirment que la malposition des implants ne semble pas pouvoir être corrigée par la rotation de l'insert. En effet, dans les PTG à plateau mobile, l'insert se place en position de contrainte minimale par rapport au fémur, mais l'embase tibiale n'a que peu de liberté en rotation du fait de la rigidité du cadre ligamentaire collatéral interne et externe.

Il paraît que les PTG à plateau mobile ne sont pas plus tolérantes aux erreurs de rotation que les prothèses à pla-



teau fixe. (21,22),

Le taux de complications varie de 0,7% à 1,2% dans les prothèses totales du genou à plateau fixe selon les auteurs contre 1% à 1,8% dans les prothèses du genou à plateau rotatoire (5,6,7). Pour notre part, nous déplorons 5 (1,2%) complications après prothèse à plateau fixe et 6 (1,5%) complications après prothèse du genou à plateau rotatoire. Néanmoins, il semble que les seules complications que l'on puisse attribuer de façon spécifique à la mobilité du plateau sont les luxations fémoro-tibiales des plateformes rotatoires et les fractures de fatigues du polyéthylène par sublaxations itératives (1,2,7,16,18). L'incidence de cette complication a été de l'ordre de 0,4 à 1% selon les études et sont essentiellement secondaires à une erreur chirurgicale :

- Soit une mauvaise indication lorsque les ligaments latéraux sont déficients.
- Soit une faute technique avec mauvais équilibrage ligamentaire laissant persister une laxité en flexion parfois associé à un trouble rotationnel.

Il s'avère donc que ces luxations peuvent être évitées grâce à une technique chirurgicale rigoureuse et précise assurant un équilibrage ligamentaire soigneux.

Tableau 6 : Taux de complications selon les auteurs.

Complications	PTG à Plateau Fixe	PTG à Plateau Mobile
Kim (Clinic Orthop 2001)	1 %	1,8%
Aglietti (Arthroplasty 2005)	0,7%	1%
Price (JBJS 2003)	2%	1,7%
Notre série	1,2%	1%

Notre recul moyen étant de 3 ans et 8 mois, nous ne nous attendions pas à trouver de différences entre les implants en ce qui concerne l'apparition de liseré entre l'interface os - ciment, l'ostéolyse ou le l'usure. Théoriquement le polyéthylène rotatoire répartit les contraintes aux 2 niveaux de mobilité et réduit ainsi le risque d'usure et de descellement.

Le taux de survie des PTG à plateau mobile est légèrement supérieur à celui des PTG à plateau fixe sans différence significative comme l'affirme la majorité des séries. La survie à 10 ans des prothèses à plateau fixe varie de 92% à 96%, contre 95% à 98% selon les séries (5,6,7). En effet l'usure du polyéthylène dépend tant de la réduction des contraintes en cisaillement que de la géométrie des composants. D'autre part, la nature et le traitement des matériaux, le mode de fabrication et de stérilisation du polyéthylène, le mode d'ancrage primaire et secondaire des implants, la qualité de l'équilibrage ligamentaire en flexion et en extension, l'activité et le poids du patient sont aussi des facteurs essentiels qui conditionnent le degré d'usure du polyéthylène (23,24,25).

Tableau 7 : Survie de la prothèse selon les auteurs.

	Recul	Survie	
		PTG Plateau Mobile	PTG Plateau Fixe
Kim (Clinic Orthop 2001)	10 ans	95%	92,4%
Price (JBJS 2003)	11 ans	98,7%	96,7%
Aglietti (J Arthroplasty 2005)	8 ans	100%	97%
Bhan (JBJS Am 2005)	6 ans	99,8%	97%

## VI. CONCLUSION

Les prothèses totales du genou à plateau mobile autorisent une congruence fémoro-tibiale élevée sans augmentation des contraintes de cisaillement aux interfaces. Plusieurs types de prothèse sont actuellement disponibles et se distinguent par le type de mobilité donnée à la surface d'appui, et par leur géométrie fémorale et tibiale. Elles permettent une restauration de la cinématique du genou proche de la normale mais le fait n'est pas démontré pour l'amélioration des résultats cliniques et la longévité des implants. D'autres études au plus long recul comparant des prothèses qui ne se distinguent que par la mobilité de l'insert tibial sont nécessaires afin de comparer objectivement les résultats et la survie des PTG à plateau mobile à celle des PTG à plateau fixe.

## VII. RÉFÉRENCES

- 1) Lemaire R. Prothèses de genou à surface d'appui mobile. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT 1998 ; 66 : 17-34.
- 2) Lädemann A., Saudan A., Riand N., Fritscky D. Prothèse totale du genou : étude prospective randomisée comparant les plateaux tibiaux fixes et mobiles. Revue de chirurgie orthopédique 2008 ; 94 : 247-251.
- 3) Buechel F.F., Pappas M.J. The New Jersey low-contact stress knee replacement system: biomechanical rationale and review of the first 123 cemented cases. Arch Ortho Trauma Surg 1986 ; 105 : 197-204.
- 4) Delpont H.P., Banks S.A., De Schepper J., Bellemans J. A kinematic comparison of fixed- and mobile-bearing knee replacement. J Bone Joint Sur Br 2006 ; 88 : 1016-1021.
- 5) Kim Y.H., Kook H.K., Kim J.S., Comparison of fixed-bearing and mobile-bearing total knee arthroplasties. Clinic Orthop 2001 ; 392 : 101-115.
- 6) Price A.J., Rees J.L., Beard D., Juszcak E., Carter S., White S., et al. A mobile-bearing total knee prosthesis compared with fixed-bearing prosthesis. A multicentre single-blind randomized controlled trial. J Bone Joint Sur Br 2003 ; 85 : 62-67.
- 7) Aglietti P., Baldini A., Buzzi R., Lup D., De Luca L. Comparison of mobile-bearing and fixed total knee arthroplasty : a prospective randomized study. J Arthroplasty 2005 ; 20 : 145-153.
- 8) Woolson S.T., Northrop G.D. Mobile vs fixed-bearing total knee arthroplasty : a clinical and radiologic study. J Arthroplasty 2004 ; 19 : 135-140.
- 9) Buechel F., Buechel F.F., Pappas M.J., D'Alessio J. Twenty-year evaluation of meniscal bearing and rotating platform knee replacements. Clinic Orthop 2001 ; 388 : 41-50
- 10) Colizza W.A., Insall J.N., Scuderi G.R. The posterior stabilized total knee prosthesis. Assessment of polyethylene damage and osteolysis after a 10-year-minimum follow-up. J Bone Joint Sur Am 1995 ; 77 : 1713-1720
- 11) Callaghan J.J., Squire M.W., Goetz D.D., Sullivan P.M., Johnsen R.C. Cemented rotating platform total knee replacement : a nine to twelve - year follow-up study. J Bone Joint Sur Am 2000 ; 82 : 705-711
- 12) Kaper B.P., Smith P.N., Bourne R.B., Rorabeck C.H. Medium term results of a mobile-bearing total knee replacement. Clinic Ortho 1999 ; 367 : 201-209
- 13) Sorrells R.B., Stiel J.B., Voorhost P.E. Midterm results of mobile-bearing total knee arthroplasty in patients younger than 65 years. Clinic Ortho 2001 ; 390 : 182-189
- 14) Bercovy M., Poux X., Weber E., Duron A. Etude comparative de l'usure dans deux groupes de PTG à plateau fixe et mobile. Revue de chirurgie orthopédique 2001 ; 78 : 20-25
- 15) Callaghan J.J., Insall J.N., Greenwald A.S., Dennis D.A., Komistek R.D., Murrau D.W., Bourne R.B., Rorabeck C.H., Dorr L.D. Mobile bearing knee replacement. Concept and results. J Bone Joint Sur. 82-A, N°7, July 2010. 1020-1041
- 16) Bhan S., Malhorta R., Kiran E.K., Shkha S., Biijawar M. A comparison of fixed-bearing and mobile-bearing total knee arthroplasty at a minimum follow-up of 4.5 years. J Bone Joint Surg Am 2005 ; 10 : 2290-2296
- 17) Pagnano M.W., Trousdale R.T., Stuart M.J., Hansen A.D. Rotating platform knees did not improve patellar tracking : a prospective, randomized study of 240 primary total knee arthroplasties. Clinic Orthop 2004 ; 428 : 221-227
- 18) Yoon T.R., Krackow K.A., Hungerford D.S. Eliminating patellofemoral complications in total knee arthroplasty : clinical and radiographic results of 121 consecutive case using the Duracon system. J Arthroplasty 1999 ;



14 : 446-455

- 19) Cartier P.H., Landreau P.H., Sanouiller J.L., Laude F. Résultats des prothèses totales de genou LCS à plateau mobile rotatoire. Recul de 5 à 12 ans. *Rev chir Ortho* 1997 ; 83(suppl 2) :32-33.
- 20) Russo A., Montagna L., Bragonzoni L., Zampagni M.L., Marcacci M. Fixation of total knee arthroplasty improved by mobile bearing design. *Clinic Ortho* 2005 ; 437 : 186-195.
- 21) Werner F., Foster D., Murray D.G., The influence of design on the transmission of torque across knee prosthesis. *J Bone Joint Sur Am* 1998 ; 60 : 342-348
- 22) Ranawast C.S., Komistek R.D., Rodriguez J.A., Dennis D.A., Anderle M. In vivo kinematics for fixed and mobile-bearing posterior stabilized knee prosthesis. *Clinic Ortho* 2004 ; 418 : 184-190
- 23) Bottlang M., Erne O.K., Lacatusu E., Sommers M.B. A mobile-bearing knee prosthesis can reduce strain at the proximal tibia. *Clinic Ortho* 2006 ; 447 : 105-111
- 24) Buechel F.F., Pappas M.J. New Jersey low contact stress knee replacement system. Ten-year evaluation of meniscal bearings. *Ortho Clinic North AM* 1989 ; 20 : 147-177
- 25) Jordan L.R., Olivio J.L., Voorhorst P.E. Survivorship analysis of cementless meniscal bearing total knee arthroplasty. *Clinic Ortho* 1997 ; 338 : 119-123

