

## COMMUNICATION

### Résultats à long terme des prothèses du genou

MOTS-CLÉS : PROTHÈSE DE GENOU. ARTHROPLASTIE PROTHÉTIQUE DE GENOU. EFFETS INDÉSIRABLES À LONG TERME

#### *Long term results of Total Knee Arthroplasties*

KEY-WORDS: KNEE PROSTHESIS. ARTHROPLASTY, REPLACEMENT, KNEE. LONG TERM ADVERSE EFFECTS

Sébastien LUSTIG \*, Cécile BATAILLER \*, Elvire SERVIEN \*

**Les auteurs déclarent les conflits d'intérêt suivants : M. Sébastien Lustig : consultant Amplitude, Groupe Lepine, Smith Nephew, Stryker, Medacta, Depuy Synthes ; Support institutionnel : Amplitude, Corin. M<sup>me</sup> Cécile Batailler : Aucun. M<sup>me</sup> Elvire Servien : consultante Corin ; Support institutionnel : Amplitude, Corin.**

## RÉSUMÉ

*Les données actuelles concernant les prothèses totales du genou retrouvent un nombre d'intervention en croissance continue. Ce chapitre présente les résultats actuels à long terme de cette intervention, aussi bien sur le plan de la survie des implants que sur l'aspect fonctionnel. L'influence du chirurgien, du patient et de la prothèse sur ces résultats sont évoqués, ainsi que les stratégies actuelles et futures pour essayer d'améliorer encore ces résultats.*

## SUMMARY

*Current data on total knee arthroplasties show a steady increase in the number of procedures. This chapter presents the current long-term results of this procedure, both in terms of implant survival and functional outcome. The influence of surgeon, patient and prosthesis design on these results are discussed, as well as current and future strategies to try to further improve these results.*

\* Service de Chirurgie Orthopédique, CHU Lyon Croix Rousse, 69004, Lyon.

*Tirés-à-part* : Professeur Sébastien LUSTIG, même adresse

Article reçu le 30 avril 2018 et accepté le 11 juin 2018

## INTRODUCTION

Le nombre de prothèse du genou (PTG) réalisé chaque année en France ne cesse d'augmenter avec des résultats de plus en plus intéressants (Figure 1). L'amélioration des résultats à long terme des PTG sont le fruit d'une meilleure compréhension de la cinématique du genou, de la prise en considération de la composante fémoropatellaire, d'une amélioration du dessin des implants prothétiques, des biomatériaux et des techniques de fixation.

L'objectif « ultime » du patient et du chirurgien est si possible d'obtenir un « genou oublié ». Cet objectif est parfois difficile à atteindre car les patients sont de plus en plus exigeants en terme de fonction, de sollicitations sportives et de qualité de vie. Ainsi dans les séries de la littérature, jusqu'à 20 à 30 % des patients restent insatisfaits. Il est donc intéressant pour tout chirurgien réalisant des prothèses totales de genou de bien comprendre les facteurs influençant la fonction et la qualité de vie de nos patients.

Nous présentons ici une revue de la littérature récente des résultats fonctionnels et de la qualité de vie après PTG, afin de percevoir l'état actuel concernant ce type de chirurgie, et de critiquer certaines idées reçues.



FIG. 1. — Prothèse totale de genou (vue opératoire)

## 1. Que peut-on attendre d'une prothèse de genou ?

### 1.1. Résultats fonctionnels

L'objectif d'une PTG est de retrouver un genou mobile, stable et indolore. Le symposium de la SO.F.C.O.T (Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologie) publié en 2013 a permis d'établir les résultats des PTG au recul minimum de 10 ans, à partir d'une expérience française multicentrique [1]. Avec un taux de survie de 92 % à 10 ans toutes causes confondues, les résultats de cette série portant sur 846 PTG confirmaient une amélioration fonctionnelle du genou prothésé à long terme[1] (Tableau 1). Cette dernière était symbolisée par une augmentation du score genou de la Knee Society moyen de 35 à 83 points et du score fonction moyen de 24 à 74 points. La flexion moyenne passait de 105° à 112°.

TABLEAU 1. — Comparaisons récentes de concept prothétique issues de la littérature

Auteurs	Niveau de preuve	Comparaison	Inclusion PTG	scores	Suivi minimum	Conclusions
Verra <i>et al.</i> [13]	I	CR / PS	1877	WOMAC, KSS, HSS, SF-12	1 an	Aucune différence significative
Thienpont <i>et al.</i> [51]	IV	Plateau fixe / mobile	100	KSS, FJS-12	18 mois	Pas de différence (KSS) Supériorité plateau fixe (FJS-12)
Van Stralen <i>et al.</i> [52]	IV	Plateau fixe / mobile	78	KSS	1 an	Aucune différence significative
Machhindra <i>et al.</i> [53]	III	UC / PS	202	AKS, WOMAC, SF-36	2 ans	Aucune différence des scores Supériorité PS (flexion)
Ko <i>et al.</i> [54]	III	UC / plateau rotatoire	231	HSS, KSS	5 ans	Aucune différence significative
Li <i>et al.</i> [55]	I	High-Flex / PS	978	KSS, HSS	-	Aucune différence des scores Supériorité HighFlex (flexion)
Nunley <i>et al.</i> [56]	III	High-Flex / CR	237	UCLA	1 an	Pas de supériorité des nouveaux concepts prothétiques
Bae <i>et al.</i> [57]	II	Medial pivot / PS	150	KSS, WOMAC, Kujala	2 ans	Aucune différence significative

Légendes : CR (cruciate retaining), PS (postéro-stabilisée), UC (ultra-congruante), WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index), KSS (Knee Society Score — 2011), FJS-12 (Forgotten Joint score), HSS (Hospital for Special Surgery score), AKS (American Knee Society score), UCLA (University of California Los Angeles activity scale), SF-12 et SF 36 (Medical Outcome Study Short Form 12 et 36 items)

Les différentes alternatives (fixation cimentée ou sans ciment, prothèse à conservation du croisé postérieur ou non, rotule resurfaçée ou non) ne montraient pas de différence significative concernant cette amélioration fonctionnelle. Celle-ci était retrouvée avec l'utilisation de différents dessins d'implants et quelle qu'était la restitution de l'alignement du membre inférieur (169-189°). Les tableaux 2 et 3 résument les résultats des publications à plus de 10 ans de recul des différents types d'implant. Les complications à type d'usure et de descellement (Figure 2) restent les causes les plus fréquentes de révision à plus de 10 ans de recul.

Dans une méta-analyse sur la qualité de vie après PTG incluant 19 études (de niveau I à IV) et 5110 PTG de différents modèles, Shan et *al.* ont récemment rapporté, une amélioration significative de la qualité de vie [2]. En effet, dans cette étude, la majorité des patients (plus de 75 % à 11,7 ans de recul) étaient satisfaits de leur prothèse au quotidien, avec un bénéfice direct sur la réalisation de leurs activités quotidiennes [2], malgré une grande variabilité dans les pratiques chirurgicales et les séries.



FIG. 2. — Descellement majeur d'une prothèse totale de genou à 16 ans de recul.

## 1.2. Variabilité des résultats

Il est important de noter qu'il existe une importante variabilité des résultats dans le temps. Dans les séries, la majorité du gain fonctionnel était retrouvée dans la première année post-opératoire [2]. Cette variation au cours de la première année post-opératoire était confirmée par Pivec et *al.* dans une étude prospective de qualité

TABLEAU 2. — Survie à 10 ans de recul minimum des prothèses de genou à plateau fixe.

Series	n	Implant	PS/CR	Age	Scores cliniques (genou/fonction)	Survie à 10 ans
Hoffman et al. [60]	176	Natural Knee	CR	65	-	95,1 %
Barrington et al. [61]	87	Nexgen	PS	70	94/75 (KSS)	97 %
Schwartz et al. [62]	126	Nexgen	PS	62,4	85,4 (HSS)	97,7 %
Nakamura et al. [63]	309	Bisurface	PS	68,5	93,3/52,7 (KSS)	97,4 %
Moutet et al. [64]	80	Europ	CR	73	88/80 (KSS)	97,8 %
Argenson et al. (1)	846	Différents types	PS+CR	71	83/74 (KSS)	92 %

Légendes : CR (*cruciate retaining*), KSS (*Knee Society Score — 2011*), HSS (*Hospital for Special Surgery score*).

TABLEAU 3. — Survie à 10 ans de recul minimum des prothèses de genou à plateau mobile.

Séries	n	Implant	PS/CR	Age	Scores cliniques (genou/fonction)	Survie à 10 ans
Callaghan et al. [65]	82	LCS	PS	70	90/75 (KSS)	100 %
Buechel[66]	309	LCS	CR	71	-	97,4 %
Vogt and Saabach[67]	59	LCS	PS	70	78/66 (KSS)	95 %
Metsovitis et al. [68]	326	Rotaglide	UC	66,7	92,6/66,7 (KSS)	96 %
Mefta et al. [69]	106	LCS	PS	69,2	94 (HSS)	97,7 %
Argenson et al. [70]	108	Nexgen Flex	PS	69	94/88 (KSS)	98,3 %
Argenson et al. (1)	846	Différents types	PS+CR	71	83/74 (KSS°)	92 %

Légendes : CR (*cruciate retaining*), PS (*postéro-stabilisée*), UC (*ultra-congruante*), KSS (*Knee Society Score — 2011*), HSS (*Hospital for Special Surgery score*)

de vie incluant 281 patients [3]. Les scores « physiques » étaient améliorés tout au long de l'année, alors que les scores « psychologiques » diminuaient au cours des 6 premiers mois. L'influence de cette dimension psychologique au délai de 6 mois était également retrouvée dans une récente revue systématisée comme facteur prédictif de douleurs, de la fonction et de la satisfaction après PTG [4]. Les auteurs insistaient sur l'évolution des résultats fonctionnels au décours de la première année postopératoire avec des résultats moins bons lors des premiers mois. Cette évaluation à deux composantes, physique et psychologique, était fortement dépendante des facteurs démographiques et socio-économiques, tels que l'âge, le sexe, l'IMC et un mauvais état psychologique préopératoire [2,3,5].

## **2. Le genou oublié existe-t-il vraiment après prothèse totale de genou ?**

### **2.1. Le niveau de satisfaction du patient**

Certains de nos patients ne sont malheureusement pas satisfaits de leur PTG malgré un alignement prothétique correct, une sélection optimale de la taille des implants, ou un équilibre ligamentaire favorable. Cette insatisfaction peut atteindre jusqu'à 30 % selon les séries [6]. Si Matsuda et *al.* ont confirmé l'influence de l'alignement post-opératoire et de la mobilité du genou sur la satisfaction [7], ce ne sont pas les seuls paramètres à prendre en compte [5,7,8]. Bonnin et *al.* ont rappelé l'influence de 3 paramètres sur la satisfaction du patient : les résultats fonctionnels, le niveau de douleur résiduel, et les attentes du patient [5].

En particulier, la satisfaction du patient reste fortement corrélée à sa capacité à réaliser les activités courantes, dites de « vie quotidienne ». Cette logique était explorée par Nakhara et *al.* : monter et descendre les escaliers, monter et descendre de voiture, marcher et rester debout, faire un pas latéralement et la possibilité de s'accroupir étaient des activités corrélées aux attentes du patient après PTG [8]. Cette attente fonctionnelle est particulièrement importante chez les patients jeunes et sportifs, très demandeurs fonctionnellement afin de pouvoir pratiquer à nouveau leurs activités après PTG.

### **2.2. Le genou oublié**

La sensation de « prothèse oubliée » en consultation est plus rarement constatée pour les PTG que pour les prothèses totales de hanche [6]. Définie par certains auteurs comme le but « ultime », cette aspiration est notamment malmenée par le taux de douleurs résiduelles après PTG en dépit d'une mobilité adaptée aux activités du patient [9,10]. Les douleurs résiduelles post-opératoires représentent une cause fréquente d'échec de PTG et sont retrouvées jusqu'à 20 % des cas avec une variabilité du niveau de douleurs [5,11].

Bonnin et *al.* ont relevé les facteurs de risque associés à des douleurs résiduelles après PTG non compliquée : le sexe féminin, l'âge jeune au moment de la chirurgie (<60 ans), ainsi qu'un état de dépression et d'anxiété préopératoire [5]. Un score spécifique (le « Forgotten Joint Score ou FJS-12) a d'ailleurs été proposé en vue d'une évaluation plus discriminante [9]. Les facteurs influençant les résultats de ce score sur la sensation de genou oublié étaient l'âge jeune (autour de 60-65 ans), le sexe masculin et un IMC<30. Récemment, l'utilisation d'une PTG à plateau fixe serait rapportée comme participant à la sensation de genou oublié avec un meilleur score FJS-12 [12, 13], mais ce résultat est largement contesté dans la littérature.

### **2.3. Le retour au sport après PTG**

Concernant le retour au sport (RS), trois éléments sont à considérer: le niveau sportif, le délai post-opératoire, et le type d'activités sportives. Une récente méta-analyse intégrant 18 études retrouvait un taux de RS extrêmement variable en fonction des séries : de 36 à 89 % [14]. Seuls 36 % des patients retournent au même

niveau sportif. Cette capacité à retourner au sport semble plus fréquente avec les prothèses uni-compartmentales (74-100 %) [14]. Concernant le délai, Argenson et *al.* ont rapporté un délai moyen de RS après PTG à plateau mobile de 6 mois [15], confirmé par la méta-analyse autour de 13 semaines quelque soit le concept prothétique [14]. Il faut préciser que 95 % des RS intéressaient des sports à faible impact. Les études concernant le sport à haut niveau d'impact (judo, tennis/squash, ski, course à pied) sont peu nombreuses dans la littérature. Si un taux de RS de 43 % est présenté dans la méta-analyse mentionnée ci-dessus, Bonnin et *al.* ont noté que la participation sportive était plus fréquente chez les patients de moins de 75 ans (autour de 60 % de la série) avec un taux de 10 % pour les sports à haut niveau d'impact [16].

### 3. L'influence de l'étiologie sur les résultats

De nombreuses études ont comparé les résultats fonctionnels entre les différentes étiologies et tenté de déterminer l'influence des pathologies autres qu'une gonarthrose essentielle.

Les PTG pour arthrites inflammatoires présentent d'excellents résultats fonctionnels, avec le soutien des récentes biothérapies [17-19]. L'amélioration fonctionnelle reste similaire à celle retrouvée dans le cas des gonarthroses à 2 ans de suivi, que ce soit sur la douleur ou la fonction postopératoire. Plus l'atteinte initiale est sévère, plus l'amélioration est importante [17, 18].

*A contrario*, les gonarthroses post-traumatiques sont classiquement reconnues pour leurs résultats fonctionnels plus modérés [20-23]. De plus, la PTG sur gonarthrose post-traumatique intéresse des groupes patients plus jeunes et expose à un risque plus élevé de reprise chirurgicale, de complications cutanées et d'infection péri-prothétique [22, 23]. Les auteurs expliquaient ces résultats par l'influence de la fibrose, de la raideur initiale, de la destruction articulaire et de l'importance de la déformation globale du membre inférieur secondaire au traumatisme [20, 21]. La notion d'une fracture de la patella était également péjorative sur le taux de complications relatives à la flexion du genou : raideur avec flexion < 90°, arthrofibrose, et mobilisation sous anesthésie générale [24].

### 4. Le patient « idéal » ?

L'analyse des caractéristiques démographiques de nos patients font l'objet de nombreuses études et l'influence de l'âge, du sexe et de l'IMC dans les PTG sont au cœur des études socio-économiques dans les PTG.

#### 1. L'âge

Malgré une morbi-mortalité et une durée de séjour hospitalier plus élevées chez les patients âgés, une récente méta-analyse présentant les effets de l'âge après PTG n'a pas retrouvé de différences chez les patients jeunes (< 65 ans) et âgés (> 75 ans) concernant la douleur et les résultats fonctionnels [25].

L'amélioration fonctionnelle était également plus élevée chez les patients très âgés (> 80 ans), notamment au niveau du confort de vie et de la douleur [26].

Avec l'étendue de nos indications prothétiques, les résultats des PTG chez les patients les plus jeunes font l'objet de nombreuses études. Parvizi *et al.* ont rapporté récemment des résultats controversés dans une série de 661 patients avec une moyenne d'âge de 54 ans : 33 % de douleurs résiduelles, 33 % de gonflements, 33 % de craquement et bruits audibles et 40 % de raideur [27]. Une étude multicentrique incluant 136 patients de moins de 60 ans rapportait également un taux de satisfaction de 68 %, avec une incidence directe sur la qualité de vie sexuelle après PTG [28].

## **2. Le sexe**

La présentation des résultats fonctionnels par sexe est également étudiée : Cherian *et al.* ont retrouvé des scores fonctionnels (KSS fonction de 91 vs 81) et un niveau d'activité significativement plus élevés (SF-36 physique de 49 vs 47) chez les hommes que chez les femmes [29]. Cet effet péjoratif du sexe féminin sur les douleurs résiduelles et la raideur postopératoire après PTG était également retrouvée par d'autres auteurs [5,30].

## **3. L'IMC**

Parratte *et al.* ont rapporté l'impact de l'obésité sur les résultats des PTG [31, 32] : ils rapportaient des résultats fonctionnels plus faible compte-tenu de la limitation en flexion par l'importance des parties molles. Néanmoins, une amélioration fonctionnelle plus élevée que pour les patients avec un IMC normal était généralement rapportée [31, 33].

L'effet des variations pondérales péri-opératoires fait l'objet d'un intérêt scientifique particulier. Si la réduction pondérale préopératoire et la chirurgie bariatrique ne semblent pas suffire à diminuer le taux de complications après PTG chez les patients obèses, certains auteurs conseillent néanmoins une prise en charge spécifique afin d'améliorer les résultats fonctionnels après PTG [31-36].

## **5. Les choix pratiques du chirurgien**

### **5.1. L'influence de l'alignement**

L'influence de l'alignement frontal (Figure 3) et le positionnement des implants sont largement étudiés dans la littérature, mais leur effet sur les résultats fonctionnels ne semble pas certain [41].

#### **1. Alignement cinématique :**

De récentes études sur l'alignement cinématique (restaurant la cinématique native, personnalisée à chaque individu), concept technique décrit par Howell *et al.*, présentaient de bons résultats fonctionnels dans les séries de leurs concepteurs quelque-soit l'alignement postopératoire jusqu'à 6 ans de suivi [42].



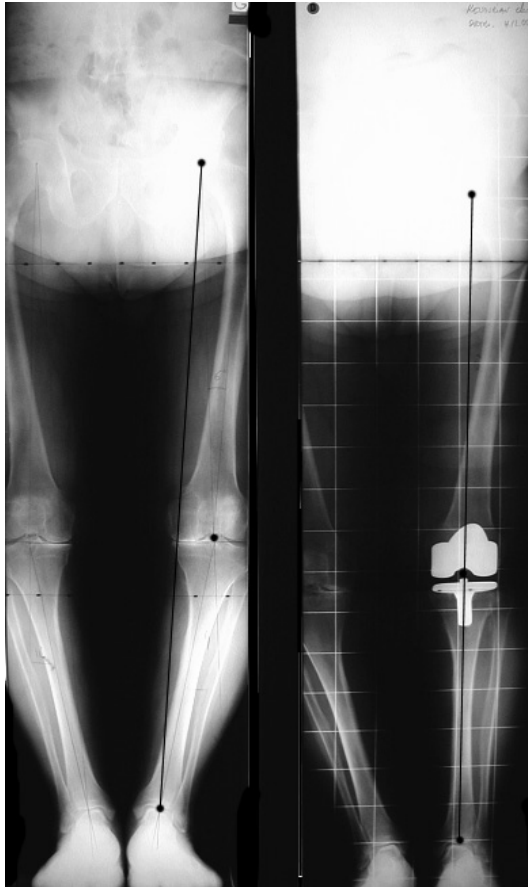


FIG. 3. — Radiographie préopératoire et à 10 ans de recul d'une PTG pour genu varum, avec un genou axé à 180°.

Si l'alignement en varus et une flexion insuffisante semblent affecter les résultats fonctionnels, la relation entre la restitution d'un alignement neutre et de meilleurs résultats fonctionnels semble difficile à apprécier [7].

## 2. Chirurgie assistée par ordinateur :

Mise au point pour assister le positionnement des implants, toute instrumentation spécifique fait l'objet d'évaluations de type coût/services cliniques rendus. La chirurgie assistée par ordinateur (ou CAO) a pour but d'améliorer le contrôle des coupes et la restitution de l'alignement [43]. Une récente méta-analyse sur l'apport de la CAO a confirmé de meilleurs résultats fonctionnels à court terme [44], mais ce constat est largement controversé par d'autres études : le bénéfice sur le

positionnement des implants n'a pas influencé les résultats fonctionnels à 6 mois et 5 ans [43, 45].

### 3. Guide de coupes sur mesure :

Le PSI (Patient-specific instrumentation) est également connu pour améliorer l'alignement post-opératoire [46-49], mais leur intérêt fonctionnel semble controversé. Abdel et *al.* ont étudié l'intérêt fonctionnel des PSI et ne retrouvaient aucune amélioration fonctionnelle en terme de score KSS, KOOS, SF-12 ou analyse de marche [47]. Un autre essai clinique contrôlé et randomisé de 90 PTG n'a pas montré de supériorité des PSI par rapport à la CAO ou l'instrumentation conventionnelle, et les auteurs ne recommandent pas leur utilisation en routine clinique, pour des raisons de coût et de délai de conception [49].

### 4. La robotique dans les PTG :

L'intérêt de la chirurgie assistée par robotique dans les PTG (comme par exemple les système Navio (Smith nephew® ou Mako (Stryker ®)) nécessite quand à elle des études d'intérêt clinique, malgré des résultats de plus en plus encourageants concernant le contrôle de l'alignement peropératoire [50].

## 5.2. Les différents types de prothèses totales du genou

La confrontation clinique des dessins prothétiques reste également d'actualité. La supériorité d'un implant sur l'autre reste controversée compte tenue du peu d'études comparatives de niveau de preuve élevé. Certaines comparaisons récentes sont rapportées à titre d'exemples dans le tableau 1 ([13, 51-57]. Certains auteurs ont rapporté une flexion postopératoire plus élevée pour les implants « High-flexion », réservant leur utilisation aux patients les plus jeunes ou présentant une flexion préopératoire limitée [55].

Concernant la fixation des implants, une récente étude contrôlée et randomisée ne retrouvaient pas de différences entre implants cimentés ou non (KSS fonction, OKS), hormis pour le KSS genou à 2 ans (96.4 vs 92.3,  $p=0.03$ ) [58]. Néanmoins, cette constatation n'influait pas la satisfaction du patient à long terme.

## CONCLUSION

Les données actuelles de la littérature confirment les bons résultats fonctionnels des PTG [59]. Cette intervention permet une amélioration de qualité de vie pour la majorité des patients qui se stabilise après 1 an post-opératoire. Le retour aux activités de la vie quotidienne et le soulagement de la douleur représentent les attentes principales de nos patients. Ces bons résultats se poursuivent avec les implants modernes au-delà de la 10<sup>e</sup> années avec des taux de survie supérieurs à 90 % dans les séries récentes, encourageants compte tenu du développement actuel de ce type de chirurgie.

Liste des abréviations pour le chapitre concerné:

PTG : Prothèse totale de genou

OKS : Oxford Knee Score

KSS : Knee Society Score (2011)

AKS : American Knee Society score

HSS : Hospital for Special Surgery score

KOOS : Knee osteoarthritis and outcomes scores

WOMAC : Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index

SF-12 et SF-36 : Medical Outcome Study Short Form 12 et 36 items

FJS-12 : Forgotten Joint score

UCLA : University of California Los Angeles activity scale

IMC : Indice de masse corporelle

CAO : Chirurgie assistée par ordinateur

PSI : Patient Specific Instrumentation

## RÉFÉRENCES

- [1] Argenson J-N, Boisgard S, Parratte S, Descamps S, Bercovy M, Bonnevalle P, *et al.* Survival analysis of total knee arthroplasty at a minimum 10 years' follow-up: A multicenter French nationwide study including 846 cases. *Orthop Traumatol Surg Res* 2013;99:385-90.
- [2] Shan L, Shan B, Suzuki A, Nouh F, Saxena A. Intermediate and long-term quality of life after total knee replacement: a systematic review and meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2015; 97:156-68.
- [3] Pivec R, Issa K, Given K, Harwin SF, Greene KA, Hitt KD, *et al.* A Prospective, Longitudinal Study of Patient Satisfaction Following Total Knee Arthroplasty Using the Short-Form 36 (SF-36) Survey Stratified by Various Demographic and Comorbid Factors. *J Arthroplasty* 2015;30:374-8.
- [4] Khatib Y, Madan A, Naylor JM, Harris IA. Do Psychological Factors Predict Poor Outcome in Patients Undergoing TKA? A Systematic Review. *Clin Orthop Relat Res* 2015;473:2630-8.
- [5] Bonnin MP, Basigliani L, Archbold HAP. What are the factors of residual pain after uncomplicated TKA? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011;19:1411-7.
- [6] Suda AJ, Seeger JB, Bitsch RG, Krueger M, Clarius M. Are patients' expectations of hip and knee arthroplasty fulfilled? A prospective study of 130 patients. *Orthopedics* 2010;33:76-80.
- [7] Matsuda S, Kawahara S, Okazaki K, Tashiro Y, Iwamoto Y. Postoperative Alignment and ROM Affect Patient Satisfaction After TKA. *Clin Orthop Relat Res* 2013;471:127-33.
- [8] Nakahara H, Okazaki K, Mizu-Uchi H, Hamai S, Tashiro Y, Matsuda S, *et al.* Correlations between patient satisfaction and ability to perform daily activities after total knee arthroplasty: why aren't patients satisfied? *J Orthop Sci Off J Jpn Orthop Assoc* 2015;20:87-92.
- [9] Behrend H, Giesinger K, Giesinger JM, Kuster MS. The "Forgotten Joint" as the Ultimate Goal in Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2012;27:430-436.e1.
- [10] Behrend H, Zdravkovic V, Giesinger J, Giesinger K. Factors predicting the forgotten joint score after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2016.

- [11] McDowell M, Park A, Gerlinger TL. The Painful Total Knee Arthroplasty. *Orthop Clin North Am* 2016;47:317-26.
- [12] Thienpont E, Opsomer G, Koninckx A, Houssiau F. Joint Awareness in Different Types of Knee Arthroplasty Evaluated With the Forgotten Joint Score. *J Arthroplasty* 2014;29:48-51.
- [13] Thienpont E, Zorman D. Higher forgotten joint score for fixed-bearing than for mobile-bearing total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA* 2015.
- [14] Witjes S, Gouttebauge V, Kuijjer PPFM, van Geenen RCI, Poolman RW, Kerkhoffs GMMJ. Return to Sports and Physical Activity After Total and Unicondylar Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med* 2016;46:269-92.
- [15] Argenson J-N, Parratte S, Ashour A, Komistek RD, Scuderi GR. Patient-reported Outcome Correlates With Knee Function After a Single-design Mobile-bearing TKA. *Clin Orthop* 2008; 466:2669-76.
- [16] Bonnin M, Laurent JR, Parratte S, Zadegan F, Badet R, Bissery A. Can patients really do sport after TKA? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2010;18:853-62.
- [17] Goodman SM, Johnson B, Zhang M, Huang W-T, Zhu R, Figgie M, et al. Patients with Rheumatoid Arthritis have Similar Excellent Outcomes after Total Knee Replacement Compared with Patients with Osteoarthritis. *J Rheumatol* 2016;43:46-53.
- [18] Stone OD, Duckworth AD, Curran DP, Ballantyne JA, Brenkel IJ. Severe arthritis predicts greater improvements in function following total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA* 2015.
- [19] Issa K, Pierce TP, Scillia AJ, Festa A, Harwin SF, Mont MA. Midterm Outcomes Following Total Knee Arthroplasty in Lupus Patients. *J Arthroplasty* 2016;31:655-7.
- [20] Lunebourg A, Parratte S, Gay A, Ollivier M, Garcia-Parra K, Argenson J-N. Lower function, quality of life, and survival rate after total knee arthroplasty for posttraumatic arthritis than for primary arthritis. *Acta Orthop* 2015;86:189-94.
- [21] Massin P, Bonnin M, Paratte S, Vargas R, Piriou P, Deschamps G. Total knee replacement in post-traumatic arthritic knees with limitation of flexion. *Orthop Traumatol Surg Res* 2011; 97:28-33.
- [22] Bala A, Penrose CT, Seyler TM, Mather RC, Wellman SS, Bolognesi MP. Outcomes after Total Knee Arthroplasty for post-traumatic arthritis. *The Knee* 2015;22:630-9.
- [23] Abdel MP, von Roth P, Cross WW, Berry DJ, Trousdale RT, Lewallen DG. Total Knee Arthroplasty in Patients With a Prior Tibial Plateau Fracture: A Long-Term Report at 15 Years. *J Arthroplasty* 2015;30:2170-2.
- [24] Houdek MT, Shannon SF, Watts CD, Wagner ER, Sems SA, Sierra RJ. Patella Fractures Prior to Total Knee Arthroplasty: Worse Outcomes but Equivalent Survivorship. *J Arthroplasty* 2015;30:2167-9.
- [25] Kuperman EF, Schweizer M, Joy P, Gu X, Fang MM. The effects of advanced age on primary total knee arthroplasty: a meta-analysis and systematic review. *BMC Geriatr* 2016;16:41.
- [26] Maempel JF, Riddoch F, Calleja N, Brenkel IJ. Longer hospital stay, more complications, and increased mortality but substantially improved function after knee replacement in older patients. *Acta Orthop* 2015;86:451-6.
- [27] Parvizi J, Nunley RM, Berend KR, Lombardi AV, Ruh EL, Clohisy JC, et al. High Level of Residual Symptoms in Young Patients After Total Knee Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2014;472:133-7.
- [28] Klit J, Jacobsen S, Rosenlund S, Sonne-Holm S, Troelsen A. Total Knee Arthroplasty in Younger Patients Evaluated by Alternative Outcome Measures. *J Arthroplasty* 2014;29:912-7.

- [29] Cherian JJ, O'Connor MI, Robinson K, Jauregui JJ, Adleberg J, Mont MA. A Prospective, Longitudinal Study of Outcomes Following Total Knee Arthroplasty Stratified by Gender. *J Arthroplasty* 2015;30:1372-7.
- [30] Choi Y-J, Ra HJ. Patient Satisfaction after Total Knee Arthroplasty. *Knee Surg Relat Res* 2016; 28:1.
- [31] Parratte S, Pesenti S, Argenson J-N. Obesity in orthopedics and trauma surgery. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR* 2014;100:S91-97.
- [32] Dagneaux L, Parratte S, Ollivier M, Argenson J-N. Obesity: Orthopaedics and Trauma Surgery. In: Ahmad SI, Imam SK, editors. *Obesity*, Cham: Springer International Publishing ; 2016; p. 245-55.
- [33] Bin Abd Razak HR, Chong HC, Tan AHC. Obesity does not imply poor outcomes in Asians after total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 2013;471:1957-63.
- [34] Si H, Zeng Y, Shen B, Yang J, Zhou Z, Kang P, et al. The influence of body mass index on the outcomes of primary total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA* 2015;23:1824-32.
- [35] Mackie A, Muthumayandi K, Shirley M, Deehan D, Gerrand C. Association Between Body Mass Index Change and Outcome in the First Year After Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2015;30:206-9.
- [36] Ast MP, Abdel MP, Lee Y-Y, Lyman S, Ruel AV, Westrich GH. Weight changes after total hip or knee arthroplasty: prevalence, predictors, and effects on outcomes. *J Bone Joint Surg Am* 2015 ; 97:911-9.
- [37] Valkering KP, Breugem SJ, van den Bekerom MP, Tuinebreijer WE, van Geenen RCI. Effect of rotational alignment on outcome of total knee arthroplasty. *Acta Orthop* 2015;86:432-9.
- [38] Howell SM, Howell SJ, Kuznik KT, Cohen J, Hull ML. Does A Kinetically Aligned Total Knee Arthroplasty Restore Function Without Failure Regardless of Alignment Category? *Clin Orthop Relat Res* 2013;471:1000-7.
- [39] Alcelik IA, Blomfield MI, Diana G, Gibbon AJ, Carrington N, Burr S. A Comparison of Short-Term Outcomes of Minimally Invasive Computer-Assisted vs Minimally Invasive Conventional Instrumentation for Primary Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Arthroplasty* 2016;31:410-8.
- [40] Rebal BA, Babatunde OM, Lee JH, Geller JA, Patrick DAJ, Macaulay W. Imageless computer navigation in total knee arthroplasty provides superior short term functional outcomes: a meta-analysis. *J Arthroplasty* 2014;29:938-44.
- [41] Roberts TD, Clatworthy MG, Frampton CM, Young SW. Does Computer Assisted Navigation Improve Functional Outcomes and Implant Survivability after Total Knee Arthroplasty? *J Arthroplasty* 2015;30:59-63.
- [42] Sassoon A, Nam D, Nunley R, Barrack R. Systematic review of patient-specific instrumentation in total knee arthroplasty: new but not improved. *Clin Orthop* 2015;473:151-8.
- [43] Abdel MP, Parratte S, Blanc G, Ollivier M, Pomero V, Viehweger E, et al. No Benefit of Patient-specific Instrumentation in TKA on Functional and Gait Outcomes: A Randomized Clinical Trial. *Clin Orthop Relat Res* 2014;472:2468-76.
- [44] Zhu M, Chen JY, Chong HC, Yew AKS, Foo LSS, Chia S-L, et al. Outcomes following total knee arthroplasty with CT-based patient-specific instrumentation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA* 2015.
- [45] Yan CH, Chiu KY, Ng FY, Chan PK, Fang CX. Comparison between patient-specific instruments and conventional instruments and computer navigation in total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA* 2015 ; 23:3637-45.

- [46] Banerjee S, Cherian JJ, Elmallah RK, Jauregui JJ, Pierce TP, Mont MA. Robotic-assisted knee arthroplasty. *Expert Rev Med Devices* 2015;12:727-35.
- [47] Verra WC, Boom LGH van den, Jacobs WCH, Schoones JW, Wymenga AB, Nelissen RGHH. Similar outcome after retention or sacrifice of the posterior cruciate ligament in total knee arthroplasty. *Acta Orthop* 2015;86:195-201.
- [48] Van Stralen RA, Heesterbeek PJC, Wymenga AB. Different femorotibial contact points between fixed- and mobile-bearing TKAs do not show clinical impact. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA* 2015;23:3368-74.
- [49] Machhindra MV, Kang JY, Kang YG, Chowdhry M, Kim TK. Functional Outcomes of a New Mobile-Bearing Ultra-Congruent TKA System: Comparison With the Posterior Stabilized System. *J Arthroplasty* 2015;30:2137-42.
- [50] Ko Y-B, Jang E-C, Park S-M, Kim SH, Kwak Y-H, Lee H-J. No Difference in Clinical and Radiologic Outcomes After Total Knee Arthroplasty With a New Ultra-Congruent Mobile Bearing System and Rotating Platform Mobile Bearing Systems After Minimum 5-Year Follow-Up. *J Arthroplasty* 2015;30:379-83.
- [51] Li C, Zeng Y, Shen B, Yang J, Zhou Z, Kang P, et al. Patients achieved greater range of movement when using high-flexion implants. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA* 2015;23:1598-609.
- [52] Nunley RM, Nam D, Berend KR, Lombardi AV, Dennis DA, Della Valle CJ, et al. New Total Knee Arthroplasty Designs: Do Young Patients Notice? *Clin Orthop Relat Res* 2015; 473:101-8.
- [53] Bae DK, Cho SD, Im SK, Song SJ. Comparison of Midterm Clinical and Radiographic Results Between Total Knee Arthroplasties Using Medial Pivot and Posterior-Stabilized Prosthesis — Matched Pair Analysis. *J Arthroplasty* 2016;31:419-24.
- [54] Fricka KB, Sritulanondha S, McAsey CJ. To Cement or Not? Two-Year Results of a Prospective, Randomized Study Comparing Cemented Vs. Cementless Total Knee Arthroplasty (TKA). *J Arthroplasty* 2015;30:55-8.
- [55] Dagneaux L, Canovas F. Résultats fonctionnels et qualité de vie après prothèse totale de genou : revue de la littérature. In “ Prothèses totales de genou ” Ed. Elsevier. 2016.
- [56] Hofmann AA, Evanich JD, Ferguson RP, Camargo MP. Ten- to 14- year clinical follow-up of the cementless natural knee system. *Clin Orthop Relat Res* 2001;388:85-94.
- [57] Barrington JW, Sah A, Malchau H, Burke DW. Contemporary cruciate-retaining total knee arthroplasty with a pegged tibial baseplate. Results at a minimum of ten years. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:874-8.
- [58] Schwartz AJ, Della Valle CJ, Rosenberg AG, Jacobs JJ, Berger RA, Galante JO. Cruciate-retaining TKA using a third- generation system with a four-pegged tibial component: a minimum 10-year follow-up note. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468:2160-7.
- [59] Nakamura S, Kobayashi M, Ito H, Nakamura K, Ueo T, Nakamura T. The Bi-Surface total knee arthroplasty: minimum 10-year follow-up study. *Knee* 2010;17:274-8.
- [60] Mouttet A, Louis ML, Sourdet V. The EUROP total knee prosthesis: A ten-year follow-up study of a posterior cruciate-retaining design. *Orthop Traumatol Surg Res* 2011;97:639-44.
- [61] Callaghan JJ, Squire MW, Goetz DD, Sullivan PM, Johnston RC. Cemented rotating-platform total knee replacement. A nine to twelve-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am* 2000; 82:705-11.
- [62] Buechel J. Long-term follow-up after mobile-bearing total knee replacement. *Clin Orthop Relat Res* 2002;404:40-50.
- [63] Vogt JC, Saarbach C. LCS mobile-bearing total knee replacement. A 10-year’s follow-up study. *Orthop Traumatol Surg Res* 2009;95:177-82.

- [64] Metsovitis SR, Ploumis AL, Chantzidis PT, et al. Rotaglide total knee arthroplasty: a long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93:878-84.
- [65] Meftah M, Ranawat AS, Ranawat CS. Ten-year follow-up of a rotating-platform, posterior-stabilized total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94:426-32.
- [66] Argenson JN, Parratte S, Ashour A, Saintmard B, Aubaniac JM. The outcome of rotating-platform total knee arthroplasty with cement at a minimum of ten years of follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94:638-44.

