

# Navigation informatisée des prothèses unicompartmentaires du genou : de l'implantation primaire à la reprise par prothèse totale

## Navigation of Uni Knee Arthroplasties: from Primary Implantation to Revision by TKA

D Saragaglia, B Marques Da Silva, P Dijoux, J Cognault

Clinique Universitaire de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie du Sport - CHU de Grenoble, Hôpital Sud - 38130 Echirolles, France.

### Mots clés

- ◆ Navigation
- ◆ Ordinateur
- ◆ Genou
- ◆ Prothèse unicompartmentaire
- ◆ Révision

### Résumé

**Objectifs :** La navigation informatisée des prothèses unicompartmentaires du genou (PUC) est une technique peu répandue. La durée de vie d'une prothèse partielle du genou dépend de la qualité d'implantation. Nous savons qu'une hyper-corrrection conduit à une dégradation rapide du côté opposé du genou et qu'une hypo-corrrection trop importante à une usure précoce ou un descellement de la prothèse. Conscient de ces difficultés et après une longue expérience de la navigation des prothèses totales du genou (PTG) et des ostéotomies, nous avons débuté la navigation des PUC en 2008 et leurs révisions en 2003. L'objectif de ce travail est, d'une part de présenter les résultats en terme de correction axiale de 79 prothèses unicompartmentaires médiales et 19 prothèses latérales, et d'autre part les résultats de 23 prothèses partielles reprises par PTG avec assistance par ordinateur.

**Méthodes :** Dans tous les cas, la navigation a été assurée par l'Orthopilot® (BBraun-Aesculap, Tuttlingen Allemagne) qui est un système de navigation sans imagerie préopératoire.

**Résultats :** Pour les prothèses médiales, l'objectif principal était d'avoir en post-opératoire un angle fémorotibial (HKA) à  $177^\circ \pm 2^\circ$  soit une hypo-corrrection de  $1^\circ$  à  $5^\circ$ . Cet objectif a été atteint dans 88,5 % des cas. Pour les prothèses latérales, l'objectif principal était d'avoir en post-opératoire un angle HKA à  $183^\circ \pm 2^\circ$  soit également une hypo-corrrection de  $1^\circ$  à  $5^\circ$ . Cet objectif a été atteint dans 84 % des cas (3 cas à  $186^\circ$  et aucune hyper-corrrection). Pour les reprises de prothèse partielle par PTG, l'objectif principal était d'avoir un angle HKA à  $180^\circ \pm 3^\circ$ . Celui-ci a été atteint dans 92,4 % des cas.

**Conclusion :** Comme pour les PTG et les ostéotomies, la navigation informatisée des prothèses unicompartmentaires du genou, de l'implantation primaire à la révision par PTG, permet d'atteindre facilement l'objectif préopératoire.

### Keywords

- ◆ Navigation
- ◆ Computer
- ◆ Knee
- ◆ unicondylar prosthesis
- ◆ Revision

### Abstract

**Aim:** computerized navigation of unicondylar knee arthroplasties (UKA) is not a widespread technique. The survival of UKA depends on the quality of the implantation. We know that an overcorrection leads to a rapid extension of the arthrosis to the opposite side of the knee and a too much undercorrection to a rapid loosening or wear of the prosthesis. Because of these difficulties and after a long experience with navigations of total knee arthroplasties (TKA) and osteotomies around the knee, we had begun in 2008 the navigation of UKA and their revisions to TKA in 2003. The aim of this work is to present, on one hand, the axial alignment of 79 medial and 19 lateral UKA, both operated using navigation and, on the other hand, the axial alignment of 23 computer-assisted UKA revisions to TKA.

**Methods:** In all the cases we used the Orthopilot® device (BBraun-Aesculap, Tuttlingen, Germany) which is a non-image-based navigation system.

**Results:** For medial prostheses, the main objective was to get a postoperative HKA angle of  $177^\circ \pm 2^\circ$  that is an undercorrection of  $1^\circ$  to  $5^\circ$ . This objective was reached in 88.5% of the cases. For lateral prosthesis, the main objective was to get a postoperative HKA angle of  $183^\circ \pm 2^\circ$  that is equally an undercorrection of  $1^\circ$  to  $5^\circ$ . This objective was reached in 84% of the cases (3 cases at  $186^\circ$  and no overcorrection). Regarding UKA revisions, the main objective was to have an HKA angle of  $180^\circ \pm 3^\circ$ . This was reached in 92.4% of the cases.

**Conclusion:** as for TKA and osteotomies, computerized navigation of UKA and UKA revisions allows reaching easily the preoperative goal.

Les prothèses unicompartmentaires (PUC) du genou ont connu au cours des 10 dernières années un renouveau grâce au développement de la chirurgie mini invasive (1). Cette intervention réputée comme difficile tant en ce qui concerne

l'indication opératoire que dans la technique chirurgicale n'a pas connu d'amélioration technique remarquable pendant des décennies. Au début des années 1970, Marmor (2) avait introduit cette technique (remplacement du plateau tibial et du

### Correspondance :

Pr Dominique Saragaglia, Chef de la Clinique Universitaire de chirurgie orthopédique et de traumatologie du Sport du CHU de Grenoble. - Chef du Pôle Locomotion-Rééducation - CHU de Grenoble - Hôpital Sud - 38130 Echirolles - France.  
Tel : 04.76.76.54.34 / Fax : 04.76.76.58.18 - E-Mail : dsaragaglia@chu-grenoble.fr

condyle fémoral) avec un ancillaire relativement rudimentaire où le chirurgien posait la prothèse quasiment « à main levée » ce qui était à l'origine de certaines imperfections techniques notoires. Au début des années 1980, Cartier (3) avait introduit un guide de coupe pré tibial pour permettre une meilleure reproductibilité de cette coupe particulièrement difficile entre des mains peu expérimentées, et un condyle d'essai à pointes pour pouvoir faire des essais peropératoires fiables et reproductibles. Au début des années 90, devant la difficulté de mise en place de l'implant fémoral, la visée centromédullaire est apparue, ce qui avait transformé une technique relativement peu invasive, en une technique qui s'apparentait à la mise en place d'une prothèse totale du genou (PTG) ce qui n'était pas le but initial des PUC. Quoi qu'il en soit, cette mise en place reste difficile car les moyens de contrôle peropératoire sont laissés à l'appréciation du chirurgien dont l'expérience, compte tenu d'indications relativement restreintes, peut être extrêmement modérée. Or, on sait que la durée de vie d'une prothèse partielle dépend essentiellement de l'axe mécanique fémoro-tibial (angle HKA) (1,4-6), une hypercorrection conduisant rapidement à une usure du côté opposé et trop de varus (ou de valgus en cas de genu valgum) à une usure précoce voire à un enfoncement de l'implant tibial dans le spongieux du plateau tibial. Celle-ci dépend aussi de la restitution de la pente tibiale et surtout de la laxité résiduelle dite « de sécurité » qui conditionne soit la stabilité d'une prothèse à plateau mobile (trop de laxité pouvant conduire à une luxation du patin méniscal (7,8)), soit l'hypercorrection si la « laxité de sécurité » est insuffisante. Les techniques conventionnelles ne permettent pas de contrôler de manière objective et reproductible cette « laxité de sécurité » comme elles ne permettent pas de contrôler l'axe fémoro-tibial autrement que par l'œil du chirurgien.

La mise en place des PTG assistées par ordinateur a débuté à la fin des années 90 (9,10) et d'emblée, il est apparu qu'il s'agissait d'un outil tout à fait remarquable pour, d'une part atteindre l'objectif préopératoire notamment en ce qui concerne l'axe mécanique fémoro-tibial et d'autre part, pour mesurer les laxités médio-latérales en pré, per et post-implantation de la prothèse (11). Cette navigation informatisée a été appliquée à la mise en place des prothèses partielles du genou et les premiers résultats sont plus qu'encourageants (12-19). Celle-ci peut se faire de deux manières différentes : soit en ne naviguant que la coupe du plateau tibial, la coupe fémorale étant réalisée avec un ancillaire qui vient s'appuyer sur la coupe tibiale, soit en naviguant et la coupe tibiale et la coupe fémorale. Pour ce qui nous concerne, nous avons choisi de ne naviguer que la coupe tibiale (20). Par ailleurs, les reprises de prothèses partielles ne sont pas rares (21) si bien que nous avons réalisé une étude prospective permettant d'évaluer l'intérêt de la navigation dans ce type d'indication. Les objectifs de ce travail sont d'une part, de présenter la technique opératoire de navigation des reprises de prothèses partielles par PTG, la technique d'implantation primaire ayant été décrite par ailleurs (20), et d'autre part de faire état de nos résultats radiologiques, tant dans l'implantation primaire des prothèses unicompartmentaires, que dans les révisions par PTG.

## Matériel et méthodes

### Le système de navigation

Nous utilisons un système passif, l'OrthopilotTM (B Braun-Aesculap, Tuttlingen, Allemagne), sans imagerie préopératoire, basé sur les acquisitions peropératoires cinématiques de la hanche, du genou, et de la cheville et sur la palpation de points anatomiques remarquables.

Le matériel est composé d'une station de navigation (Fig 1) permettant le repérage spatial en temps réel de marqueurs, ainsi que d'un ancillaire adapté à cette navigation. La station de navigation comporte un ordinateur de type PC, un localisateur infrarouge Polaris (Northern Digital Inc, Toronto, Canada), et une pédale à double commande. Le déroulement du protocole opératoire est défini dans le logiciel et le chirurgien assure son contrôle via la pédale et une interface graphique dédiée (Fig 2).

Cette station de navigation comprend en outre, les pièces d'ancillaires que sont les marqueurs et leur système de fixation. La fixation sur l'os des marqueurs s'effectue au moyen de vis bicorticales spéciales. Leur fixation doit être parfaitement stable tout au long de l'intervention. Nous utilisons actuellement des marqueurs passifs qui reflètent les signaux lumineux (Fig 3) et qui sont moins encombrant que les systèmes actifs à fils de transmission.

L'ancillaire comporte des guides de coupe équipés de marqueurs qui sont solidement fixés à l'os par trois ou quatre broches filetées (Fig 4). Ils permettent de naviguer la coupe tibiale (hauteur de coupe, valgus-varus, pente tibiale) et la coupe fémorale (hauteur de coupe, valgus-varus, flexum-recurvatum), si on la navigue.

### Techniques opératoires

Nous ne reviendrons pas sur la technique d'implantation des PUC qui a été bien décrite dans un article précédent (20). Il faut insister sur le fait que la navigation permet de tester avec précision la réductibilité de la déformation et de choisir, en peropératoire, entre l'utilisation d'un plateau fixe ou d'un plateau mobile. Cette réductibilité est testée en imprimant un mouvement de varus ou de valgus forcé au niveau du genou et en vérifiant sur l'ordinateur l'axe obtenu. En cas d'hypo-réductibilité on peut utiliser en toute sécurité un implant à plateau mobile sans risque de luxation du patin méniscal. Par contre, en cas d'hyper-réductibilité, si on utilise un plateau mobile et qu'on laisse une laxité trop importante pour éviter toute hyper-correction, on s'expose à une luxation du patin méniscal. Dans ce cas-là, on peut mettre un plateau fixe, ce qu'autorise la prothèse que nous utilisons (Prothèse KAPS®, société X'Nov, Héricourt, France).

Pour ce qui concerne, les reprises de PUC par PTG, la navigation se déroule comme pour mettre une PTG de première intention (10,22). Les implants ne sont pas retirés et les différentes acquisitions sont effectuées implants en place. Une fois que l'on a obtenu l'axe du membre inférieur, on procède aux différentes coupes à l'aide des guides de coupes qui sont positionnés grâce au navigateur. La coupe tibiale pose en général peu de problèmes, sauf, quand la perte de substance osseuse, sous l'implant tibial, est importante ce qui nécessite, soit une greffe osseuse, soit l'utilisation de cales métalliques de comblement. Au niveau fémoral, la perte de substance osseuse après ablation de l'implant, n'est pratiquement jamais un problème, sauf dans des cas rares où l'implant fémoral s'est enfoncé dans le spongieux condylien. Une fois l'implant retiré, il faut veiller à compenser la coupe postérieure réalisée lors de l'implantation de la prothèse primitive en jouant sur la rotation externe de l'implant fémoral par l'intermédiaire de la navigation. Tout le reste est effectué comme pour une PTG de première intention.

### Les objectifs de la navigation

Dans les PUC médiales l'objectif principal était d'obtenir un angle HKA post-opératoire de  $177^{\circ} \pm 2^{\circ}$ , soit une hypercorrection de 1 à 5°. Les objectifs secondaires étaient un angle mécanique tibial (AMT) de  $87^{\circ} \pm 1^{\circ}$ , soit un varus de l'implant tibial de  $3^{\circ} \pm 1^{\circ}$  (Fig 5), et une pente tibiale postérieure (PTP) de  $3^{\circ} \pm 2^{\circ}$  (Fig 6). Dans les PUC latérales, l'ob-





Figure 1. Le système de navigation Orthopilot™

Figure 2. Interface graphique du système de navigation.

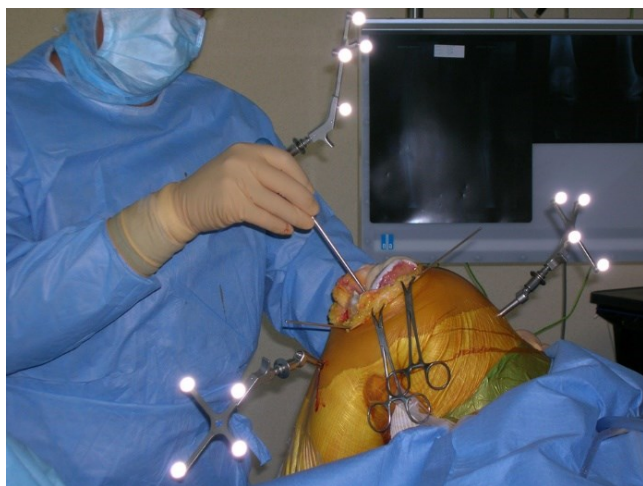


Figure 3. Marqueurs passifs reflétant les signaux lumineux.



Figure 4. Mise en place du guide coupe tibial « à main levée ».

Figure 5. Résultat radiologique d'une PUC médiale naviguée. Remarquer le discret varus résiduel qui était l'objectif préopératoire et qui a été obtenu grâce à la navigation.



Figure 6. Incidence radiologique de profil du patient de la figure 5 : Pente postérieure naturelle reconstituée par la navigation.



jectif principal était un angle HKA de  $183^\circ \pm 2^\circ$ , une PTP de  $3^\circ \pm 2^\circ$  et un valgus ou un varus de l'implant tibial en fonction de la déformation initiale. Dans certains cas, lorsque la pente tibiale postérieure naturelle était supérieure à  $8^\circ$ , nous avons consenti à laisser une pente postérieure plus importante que l'objectif de  $3^\circ \pm 2^\circ$  pour ne pas perturber de manière trop importante la cinématique du genou. Dans les reprises par PTG, l'objectif principal était d'obtenir un angle HKA de  $180^\circ \pm 3^\circ$ .

### Les séries

La série des prothèses médiales (PM) était composée de 77 patients, 32 femmes et 45 hommes âgés en moyenne de  $69,5 \pm 7$  ans (57-80), opérés par le même opérateur (DS) entre juillet 2008 et décembre 2013 en sachant que, pour des disponibilités du logiciel, 90 % des prothèses ont été implantées entre janvier 2010 et décembre 2013. Deux patients ont eu une prothèse bilatérale dans le même temps opératoire, soit 79 prothèses implantées. Il s'agissait de trois nécroses du condyle médial, de 31 arthroses de stade 2 selon les critères d'Alhåck modifiés (23), de 36 stades 3 et de neuf stades 4. L'angle HKA moyen était de  $173^\circ \pm 2,5^\circ$  ( $167^\circ$ - $177^\circ$ ). Sous navigation, 43 genoux (54 %) étaient hypo-réductibles, huit étaient « normo-réductibles » (10 %) et 28 étaient hyper-réductibles de  $1^\circ$  à  $4^\circ$  (36 %). 12 plateaux fixes ont été utilisés dans les hyper-réductibilités de plus de  $1^\circ$ . Tous les autres plateaux étaient des plateaux mobiles.

La série des prothèses latérales (PL) était composée de 19 patients, 13 femmes et six hommes, âgés en moyenne de  $65 \pm 11$  ans (39-85), opérés par le même opérateur (DS) entre juin 2010 et octobre 2013. Il s'agissait de trois séquelles de fracture du plateau tibial latéral, de neuf arthroses de stade 2, six de stade 3 et une de stade 4. L'angle HKA moyen était de  $186^\circ \pm 3,3^\circ$  ( $181^\circ$ - $191^\circ$ ). Sous navigation, 15 genoux étaient hyper-réductibles (79 %) et quatre hypo-réductibles. Un plateau fixe a été utilisé dans tous les cas dont neuf entièrement en polyéthylène.

La série des révisions était constituée de 23 patients, 16 femmes et sept hommes âgés en moyenne de  $75,4 \pm 8,5$  ans (55-90) opérés toujours par le même opérateur entre 2003 et 2014 dont 88 % entre décembre 2007 et mars 2014. Les causes de la reprise étaient 11 descellements uni ou bipolaires, six évolutions arthrosiques du côté opposé, trois usures du polyéthylène tibial et trois douleurs « inexplicables ». Il s'agissait de 17 prothèses médiales et de six prothèses latérales. L'angle HKA moyen au moment de la reprise était de  $176^\circ \pm 5^\circ$  ( $162^\circ$ - $185^\circ$ ). La technique opératoire a consisté à implanter 13 prothèses avec conservation du LCP (e-Motion FP®, B-Braun-Aesculap, Tuttlingen, Allemagne), six prothèses postéro-stabilisées (e-Motion PS®) et quatre prothèses plus contraintes dites de révisions (e-Motion Révision). Une greffe osseuse de comblement du plateau tibial a été utilisée dans quatre cas et dans deux cas, des vis pilotis ont été utilisées au fémur pour combler une perte de substance segmentaire par enfouissement de l'implant fémoral.

### Méthodes d'évaluation

Tous les patients ont eu dans les trois mois qui ont suivi l'intervention, des radiographies de face et de profil debout, et une gonométrie debout selon le même protocole qu'en préopératoire. Les Radiographies ont été analysées par trois examinateurs indépendants de l'opérateur.

### Résultats

Dans les genu vara, l'angle HKA moyen post-opératoire était de  $177,7^\circ \pm 2^\circ$  ( $173^\circ$ - $184^\circ$ ), l'AMT moyen de  $87,2^\circ \pm 2^\circ$

( $82^\circ$  à  $91^\circ$ ) et la PTP moyenne de  $3,9^\circ \pm 2^\circ$  ( $0$ - $7^\circ$ ). Les objectifs préopératoires ont été atteints dans 88,5 % des cas pour l'angle HKA, avec quatre cas (5,1 %) en dessous de  $175^\circ$  et cinq cas (6,1 %) au-dessus de  $179^\circ$  (3 à  $180^\circ$ , 1 à  $182^\circ$  et un  $184^\circ$ ) ; dans 92,4 % pour l'AMT avec trois cas supérieurs à  $90^\circ$  et trois cas inférieurs à  $84^\circ$  ; et dans 95 % des cas pour la pente tibiale en ayant exclu les patients qui avaient une pente tibiale naturelle supérieure à  $8^\circ$  (11 cas) et pour lesquels nous n'avons pas respecté les objectifs de  $3^\circ \pm 2^\circ$ .

Dans les genu valga, l'angle HKA post-opératoire moyen était de  $183^\circ \pm 1,8^\circ$  ( $181^\circ$ - $186^\circ$ ), l'AMT moyen de  $89,3^\circ \pm 2,6^\circ$  ( $84^\circ$ - $94^\circ$ ) et la PTP de  $4^\circ \pm 2^\circ$  ( $0$ - $7^\circ$ ). Les objectifs préopératoires ont été atteints dans 84 % des cas pour l'angle HKA avec, dans trois cas (16 %), un angle HKA à  $186^\circ$  soit une hypo-correction de  $6^\circ$  ; dans 74 % pour l'AMT avec cinq cas (26 %), supérieurs à  $90^\circ$  correspondants à un AMT préopératoire en valgus que nous avons cherché à préserver ; et dans 92 % des cas pour la PTP en ayant exclu, comme pour les genu vara, les patients qui avaient une pente tibiale postérieure naturelle supérieure à  $8^\circ$  (3 cas) et pour lesquels nous ne pouvions pas respecter les objectifs de  $3^\circ \pm 2^\circ$ .

Dans les révisions, l'angle HKA moyen était de  $179,2^\circ \pm 2,2^\circ$  ( $175^\circ$ - $184^\circ$ ). Les objectifs préopératoires ont été atteints dans 92,4 % des cas pour l'angle HKA. L'AMT était en moyenne de  $88,4^\circ \pm 1,6^\circ$  ( $84^\circ$ - $90^\circ$ ) et l'AMF de  $91^\circ \pm 2^\circ$  ( $87^\circ$ - $94^\circ$ ).

### Discussion

Comme pour les prothèses totales, il a été largement démontré que la précision d'implantation était un facteur pronostique majeur pour les résultats à long terme des PUC du genou (1,4-6). L'alignement souhaitable après PUC reste discuté (24). Il est généralement accepté qu'un mauvais alignement postopératoire conduit à une usure prématurée du polyéthylène et au descellement précoce (25,26). Il semble donc logique de privilégier les techniques de pose les plus précises et les plus reproductibles. Il a également été démontré que les instrumentations traditionnelles utilisant un alignement visuel ou même des guides centromédullaires ne permettent pas d'assurer une qualité de pose optimale (27). La navigation s'est donc naturellement invitée, et son efficacité a été rapidement démontrée (16,27). Depuis lors, de multiples études ont confirmé l'efficacité de la navigation pour améliorer le positionnement des PUC (15,17,19,28), alors que deux articles émettent une opinion contraire (29,30). Dans une étude précédente (20), nous avons démontré le bien-fondé de la navigation unique de l'implant tibial. Cette étude qui repose sur un nombre de cas beaucoup plus importants, confirme que le procédé est fiable et reproductible aussi bien pour les PUC médiales que pour les PUC latérales, puisque les résultats sont parfaitement superposables à la série initiale et comparables aux autres séries de la littérature.

Pour juger de l'intérêt d'une technique qui est susceptible d'améliorer l'implantation d'une prothèse, il faut connaître les objectifs préopératoires et évaluer par l'imagerie radiologique ou autre, si ces objectifs ont été atteints. Il faut reconnaître qu'il n'y a pas de véritable consensus sur le bon positionnement d'une PUC, certains auteurs se contentant de reconstituer l'anatomie initiale sans se préoccuper de l'axe, d'autres de conserver une discrète hypo-correction et d'autres encore d'atteindre la normo-correction. Cette grande variabilité dans l'objectif à atteindre explique pourquoi certains auteurs ne trouvent aucun avantage à la navigation informatisée puisque qu'ils n'ont pas un objectif unique et que celui-ci est variable d'un individu à l'autre.

Lorsque l'on utilise une PUC à plateau mobile, ce qui est notre cas, il est fondamental d'évaluer de manière précise la réductibilité de la déformation. En effet, lorsque la déformation est hyper-réductible, il n'y a aucun moyen ni préopératoire, ni peropératoire d'évaluer avec précision le degré de



réductibilité. Pour éviter une luxation du patin méniscal, il faut tendre suffisamment le ligament collatéral. En cas d'hyper-réductibilité, la PUC sera implantée avec une hyper-réduction ce qui provoquera rapidement une usure du côté opposé du genou et conduira à une reprise chirurgicale (7,21). La navigation joue un rôle essentiel dans cette évaluation de la laxité et permet, en peropératoire, de mettre un implant tibial à plateau fixe qui tolère sans risque une certaine laxité que Cartier appelle « laxité de sécurité » (3). Il est donc essentiel de disposer d'un implant à plateau fixe et d'un implant à plateau mobile si on est un adepte du plateau mobile. Dans cette série, 12 plateaux fixes ont été utilisés du côté médial (15 %) alors que du côté latéral, tous les implants étaient fixes du fait de la laxité naturelle du compartiment latéral du genou. Ce taux de 15 % est à rapprocher du taux de 14 % d'hyper-corrrections que nous avons relevé dans une étude antérieure portant sur la prothèse à plateau mobile Oxford (7), à l'époque où on ne naviguait pas les prothèses du genou. À contrario, une trop grande hypo-réductibilité de la déformation, peut conduire à un descellement précoce par enfoncement de la prothèse dans le tissu spongieux du plateau tibial ou à une usure précoce du polyéthylène. Cependant, cette situation est prévisible, car le genou présente très souvent un varus constitutionnel que l'on évalue parfaitement sur les clichés radiologiques préopératoires ce qui constitue pour certains, surtout si le varus est supérieur à 10°, une contre-indication à la PUC.

En ce qui concerne les reprises de PUC par PTG, On peut noter une grande précision dans l'implantation de la prothèse puisque, dans cette série, l'objectif préopératoire a été atteint dans 92,4 % des cas avec aucune morbidité dans l'utilisation de la navigation. L'intervention se déroule comme pour une PTG de première intention en laissant en place les implants pour toutes les acquisitions informatiques. Ceux-ci ne sont retirés que pour réaliser les coupes osseuses. Cette façon de procéder est également préconisée par Chatain et al (31) qui font état également de résultats tout à fait satisfaisants. L'avantage de la navigation est de gérer au mieux l'équilibre ligamentaire en flexion et surtout en extension et de contrôler avec précision la rotation de l'implant fémoral qui peut être perturbée par l'ablation de l'implant fémoral de la PUC. En effet, lorsqu'on retire l'implant fémoral, il existe une perte de substance osseuse de l'épaisseur de la PUC aussi bien en distal qu'en postérieur et on peut très facilement mettre un excès de rotation externe si on ne prend pas en compte avec précision l'épaisseur de la prothèse retirée. En ce qui concerne la perte de substance osseuse tibiale qui est de loin la plus fréquente, cela ne gêne absolument pas la navigation puisqu'on palpera le côté sain pour les acquisitions intra-articulaires du genou. La coupe osseuse passe très souvent en dessous de la coupe précédente, ce qui permet de mettre une prothèse standard, sans allongement de quille. Lorsque la coupe se situe au-dessus de la coupe précédente, la perte de substance sera comblée soit avec une greffe osseuse (32) soit avec des cales métalliques (21).

## Conclusion

La navigation informatisée des PUC est une aide tout à fait appréciable, pour la mise en place de ce type d'implant. La navigation seule du plateau tibial est une option intéressante qui peut être validée par la qualité de nos résultats. Compte tenu de la difficulté d'implantation des PUC, et afin d'éviter une hyper-corrrection ou une hypo-corrrection trop importante, toutes deux préjudiciables, c'est probablement une des meilleures indications de la navigation en chirurgie du genou. Son aide est précieuse dans la mise en place des prothèses à plateau mobile où le risque d'hypercorrection est loin d'être négligeable car la tendance est de vouloir tendre le ligament

collatéral médial pour éviter toute luxation du patin méniscal.

Cette navigation est également très utile pour les reprises de PUC, car elle guide le chirurgien, qui doit faire face, d'une part à la perte de substance osseuse engendrée par l'ablation des implants, et d'autre part, à l'équilibre ligamentaire qui est également perturbé par l'ablation des implants.

## Discussion en séance

### Question de H Judet

Avec ou sans ciment ?

#### Réponse

Je préfère utiliser des prothèses cimentées pour plusieurs raisons :

- Tout d'abord, parce que les registres scandinaves ou australiens montrent une supériorité évidente des prothèses de genou cimentées par rapport au sans ciment.
- Ensuite, parce qu'en cas de reprise pour douleur, usure ou malposition de l'implant, si l'implant est bien intégré à l'os, on risque de provoquer des dégâts osseux beaucoup plus importants que si on retire un implant cimenté.
- Enfin, en cas de douleur résiduelle, ce qui n'est pas rare avec une prothèse partielle ou totale du genou, l'absence de « scellement » de l'implant est très difficile à matérialiser de manière objective ce qui peut conduire à une errance diagnostique susceptible d'être conflictuelle.

### Question de D Jaeck

Durée moyenne d'hospitalisation ?

#### Réponse

La tendance actuelle est à diminuer considérablement la durée d'hospitalisation. Certains chirurgiens vont même jusqu'à proposer ce type de chirurgie en ambulatoire. Pour ce qui me concerne, je ne suis pas un fanatique des durées d'hospitalisation très courtes, car ce n'est certainement pas un gage de qualité contrairement à ce que voudrait faire croire les pouvoirs publics dont le seul intérêt est de faire des économies. Trois à cinq jours d'hospitalisation est un délai raisonnable qui varie en fonction de l'âge, des comorbidités et des conditions sociales de l'opéré. Je n'ai aucune ambition à être dans le « Guinness book » de la durée d'hospitalisation !

## Déclaration

Aucun conflit d'intérêt en relation avec cet article pour chacun des auteurs.

Aucun financement perçu pour la révision des dossiers et pour la rédaction de cet article.

## Références

1. Borus T, Thornhill T. Unicompartemental knee Arthroplasty. J Am Acad Orthop Surg 2007;15:9-18.
2. Marmor L. The Marmor knee replacement. Orthop Clin North Am 1982;13:55-64.
3. P, Cheaib S. Unicondylar knee arthroplasty. J Arthroplasty 1987;2:157-62.
4. Hernigou P, Deschamps G. Prothèses unicompartimentales du genou. Rev Chir Orthop 1996; 82 Suppl 1:23-60.
5. Hernigou P, Deschamps G. Alignment influences wear in the knee after medial unicompartemental arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 2004;423:161-5.
6. Scott RD. Three decades of experience with unicompartemental arthroplasty: mistakes made and lessons learned. Orthopaedics 2006;29:829-31.
7. Mercier N, Wimsey S, Saragaglia D. Long-term clinical results of the Oxford medial unicompartemental knee arthroplasty. Int Orthop 2010;34:1137-43.
8. Neyret P, Chatain F, Deschamps G. Matériel et options dans les

- prothèses unicompartmentales du genou. *Rev Chir Orthop* 1996;82 Suppl 1:48-52.
9. Jenny JY, Boeri C. Implantation d'une prothèse totale de genou assistée par ordinateur. Étude comparative cas-témoin avec une instrumentation traditionnelle. *Rev Chir Orthop* 2001;87:645-52.
  10. Saragaglia D, Picard F, Chaussard C, Montbarbon E, Leitner F, Cinquin P. Mise en place des prothèses totale du genou assistée par ordinateur : comparaison avec la technique conventionnelle. À propos d'une étude prospective randomisée de 50 cas. *Rev Chir Orthop* 2001;87:18-28.
  11. Saragaglia D, Chaussard C, Rubens-Duval B. Navigation as a predictor of soft tissue release during 90 cases of computer-assisted total knee arthroplasty. *Orthopaedics* 2006; suppl au N° 10:S137-8.
  12. Ayach A, Plaweski S, Saragaglia D. Computer-assisted uni knee arthroplasty for genu varum deformity. Results of axial correction in a case-control study of 40 cases. In 9th annual meeting of CAOS -International proceedings. WingSpan Press edit, Livermore, CA 2009;4-7.
  13. Cossey AJ, Spriggins J. The use of computer-assisted surgical navigation to prevent malalignment in unicompartmental knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2005;20:29-34.
  14. Jenny JY, Boeri C. Unicompartmental knee prosthesis implantation with a non-imaged-based navigation system: rationale, technique, case-control comparative study with a conventional instrumented implantation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2003;11:40-5.
  15. Jenny JY. Navigated unicompartmental knee replacement. *Sports Med Arthrosc rev* 2008;16:103-7.
  16. Jung KA, Kim SJ, Lee SC, Hwang SH, Ahn NK. Accuracy of implantation during computer-assisted minimally invasive Oxford unicompartmental knee arthroplasty: a comparison with a conventional instrumented technique. *Knee* 2010;17:387-91.
  17. Perlick L, Bähis H, Tingart M, Perlick C, Lüring C, Grifka J. Minimally invasive unicompartmental knee replacement with a nonimaged-based navigation system. *Int Orthop* 2004;28:193-7.
  18. Rosenberger RE, Fink C, Quirbach S, Attal R, Tecklenburg K, Hoser C. The immediate effect of navigation on implant accuracy in primary mini-invasive unicompartmental knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2008;16:1133-40.
  19. Weber P, Crispin A, Schmidutz F, Utzschneider S, Pietschmann MF, Jansson V, Müller PE. Improved accuracy in computer-assisted unicompartmental knee arthroplasty: a meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013;21:2453-61.
  20. Saragaglia D, Picard F, Refaie R. Navigation of the tibial plateau alone appears to be sufficient in computer-assisted unicompartmental knee arthroplasty. *Inter Orthop* 2012;36:2479-2483.
  21. Saragaglia D, Bonnin M, Dejour D, Deschamps G, Chol C et al and the French Society of Hip and Knee. Results of a French multicentre retrospective experience with four hundred and eighteen failed unicompartmental knee arthroplasties. *Inter Orthop* 2013;37:1273-8.
  22. Saragaglia D. Computer-Assisted implantation of a total knee prosthesis without pre-operative imaging: the kinematic model. In «Navigation and MIS in orthopaedic surgery» sous la direction de Stiehl, Konermann, Haaker, Di Gioia. Springer Verlag éditeur, Heidelberg 2007;88-94.
  23. Saragaglia D, Roberts J. Navigated osteotomies around the knee in 170 patients with osteoarthritis secondary to genu varum. *Orthopaedics* 2005;28(Suppl 10): S1269-74.
  24. Jenny JY, Boeri C. Accuracy of implantation of a unicompartmental knee arthroplasty with 2 different instrumentations: a case-controlled comparative study. *J Arthroplasty* 2002;17:1016-20.
  25. Larsson SE, Larsson S, Lundkvist S. Unicompartmental knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1988;232:174-81.
  26. Ridgeway SR, McAuley JP, Ammeen DJ, Engh GA. The effect of alignment of the knee on the outcome of unicompartmental knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84:351-5.
  27. Jenny JY, Boeri C. Unicompartmental knee prosthesis implantation with a non-imaged-based navigation system: rationale, technique, case-control comparative study with a conventional instrumented implantation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2003;11:40-5.
  28. Seon JK, Song EK, Park SJ, Yoon TR, Lee KB, Jung ST. Comparison of minimally invasive unicompartmental knee arthroplasty with or without a navigation system. *J Arthroplasty* 2009;24:351-7.
  29. Lim MH, Tallay A, Bartlett J. Comparative study of the use of computer assisted navigation system for axial correction in medial unicompartmental knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2009;17:341-6.
  30. Valenzuela GA, Jacobson NA, Geist DJ, Valenzuela RG, Teitge RA. Implant and limb alignment outcomes for conventional and navigated unicompartmental knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2013;28:463-8.
  31. F, Denjean S, Delalande JL, Chavane H, Bejui-Hugues J, Guyen O. Computer-navigated revision total knee arthroplasty for failed unicompartmental knee arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res* 2012;98:720-7.
  32. Saragaglia D, Estour G, Nemer C, Colle PE. Revision of 33 unicompartmental knee prostheses using total knee arthroplasty: strategy and results. *Int Orthop* 2009;33:969-74.