

Indications « classiques » des PUC

CAROLINE VINCELOT-CHAINARD, HENRI ROBERT

La prise en charge chirurgicale des arthroses fémoro-tibiales reste un sujet débattu depuis plus de 50 ans. Trois solutions sont possibles : les ostéotomies tibiales ou fémorales (OTV et OFR), les prothèses totales (PTG) et les prothèses unicompartmentales (PUC) après échec d'un traitement médical bien conduit (modification des activités, AINS, médicaments chondroprotectives, injections intra-articulaires, orthèses). Les ostéotomies ont pendant longtemps été réservées à des sujets jeunes, actifs et les prothèses étaient plutôt préférées chez des sujets plus âgés et peu actifs. Schématiquement, les ostéotomies tibiales restituent un bon alignement anatomique du tibia lorsque la déformation est plutôt épiphysaire (varus constitutionnel ou épiphysaire de Lévigne) mais elles nécessitent une légère hypercorrection ([Fig. 1](#)).



Figure 1 : Genou de face avec un varus épiphysaire.

Elles sont indiquées sur des arthroses unicompartmentales, chez des sujets jeunes, dont le genou est stable et de mobilité complète. Elles ont plusieurs contraintes : non appui immédiat, rééducation longue, arrêt de travail prolongé. Elles exposent à des complications spécifiques : neuro-vasculaires, retard de consolidation voire pseudarthroses, infection, disgrâce esthétique sur une hypercorrection. Les OTV restent indiquées dans notre expérience chez des patients jeunes, sportifs avec un varus épiphysaire et un stade de Ahlback ≤ 2 . Les ostéotomies gardent des défenseurs inconditionnels qui par leur maîtrise technique et leur volume d'activité réduisent au minimum ces risques [1]. Pour ces auteurs, les OTV restent possibles pour des arthroses de stade Ahlback ≥ 3 et les absences de LCA. Actuellement, les indications d'OTV se réduisent alors que les implantations de PUC augmentent [2]. En France, 9500 PUC ont été posées en 2011, et 10866 en 2017, soit une progression de 14% (www.atih.sante.fr).

Les PUC se sont progressivement développées à partir des années 1970 sous l'impulsion de Leonard Marmor aux USA et Philippe Cartier en France. Les résultats initiaux décevants des PUC, souvent par erreur technique ou d'indication, ont conduit à des indications restrictives et des contre-indications nombreuses. Dans une étude multicentrique, il n'y avait que 67% de survie des PUC pour Hernigou et Deschamps [3]. Ces mauvais résultats sont confirmés par d'autres auteurs ou des registres : 80% de survie à 10 ans pour les PUC dans le registre finlandais contre 91 à 94% pour les PTG, 10 % de révision des PUC contre 3 à 10% pour les PTG à 10 ans dans le registre suédois ou le registre de Grande Bretagne [4]. Les taux de révision sont biaisés car la reprise d'une PUC est considérée comme plus aisée que la reprise d'une PTG. Ainsi, l'indication de reprise sera posée plus facilement et les taux des registres traduisent cette différence [5].

Compte tenu de ces résultats initiaux, les PTG avec des indications larges, une technique plus simple et des résultats satisfaisants ont laissé peu de place aux PUC. Pourtant les résultats des PTG sont très variables selon les articles, ils sont toujours meilleurs dans les publications d'une équipe que dans les registres nationaux. Aujourd'hui, on assiste à un retour des PUC dans les choix thérapeutiques [6]. L'incidence des PUC est variable de 0 à 50% (moyenne à 8%) dans les indications en Grande Bretagne [7]. Les incidences sont de 5% aux USA, 7,6% au Danemark en 2010, 7,9 % en Australie en 2018, de 8% en Suède depuis 2014, de 10 % en Nouvelle-Zélande en 2009, de 12 % en France, de 14% en Suisse [8]. Les taux de survie à 10 et 20 ans se sont améliorés avec une sélection des patients, une amélioration des implants et des techniques de pose : « *Modern cemented uni knee replacement provided durable pain relief and long term restoration of knee function* » [9]. Les PUC offrent de nombreux avantages : cinématique proche du genou normal grâce au respect de l'appareil ligamentaire, préservation du stock osseux, intervention moins invasive, suites postopératoires plus simples, ambulatoire possible, moindre morbidité (douleurs, infection, raideur), moindre mortalité, meilleure fonction. Les scores fonctionnels (douleurs, mobilité, fonction, satisfaction des patients) des PUC sont meilleurs que ceux des PTG et les taux de survie actuelle à 10 ans sont proches de ceux des PTG [10, 11 et 12].

L'objectif de la chirurgie par PUC est de réaliser un resurfaçage fémoro-tibiale pour corriger l'usure mono-compartmentale, sans restaurer un membre inférieur normo-axé de face. Dans les PUC médiales, un varus global résiduel d'environ 2° (HKA $\approx 178^\circ$) est souhaitable pour éviter la décompensation du compartiment contro-latéral (11) (Fig. 2). La persistance de ce

varus n'expose pas à la dégradation précoce du PE notamment dans les PUC à plateau mobile [13]. La PUC ne peut pas corriger un défaut osseux diaphysaire ou métaphysaire (cal vicieux, séquelles d'ostéotomie, varus épiphysaire). L'arthrose fémoro-tibiale médiale (souvent après une ménisectomie) est la 1^{ère} indication des PUC (> 90%), ensuite on trouve les ONA (5%), les séquelles de fracture du plateau tibial médial ou latéral [8].



Figure 2 : Décompensation à 10 ans post-op. en valgus d'une PUC médiale.

L'ARTHROSE FÉMORO-TIBIALE MÉDIALE (AFTM)

Le bilan clinique doit s'attacher à bien préciser le siège de la douleur (« signe du doigt » pointant sur l'interligne FTM) (Fig. 3) et le caractère mécanique (douleur à la marche, en station debout prolongée). Quatre points de l'examen clinique sont importants : la mobilité en flexion-extension, la stabilité sagittale, la fémoro-patellaire et la réductibilité du varus. L'AFTM s'accompagne souvent d'un flessum modéré de 10 à 15° et d'une perte de flexion complète de 10 à 20°. La stabilité sagittale, témoignant d'un LCA compétent, doit être recherchée comparativement par le test de Lachman voir par des mesures laximétriques (KT1000, Télés, GNRB®). La mobilité rotulienne est testée : la rotule est mobile, indolore et n'a pas d'accrochage. La réductibilité du varus est appréciée le genou en flexion à 20°, elle peut être partielle ou complète (Fig. 4 a,b).

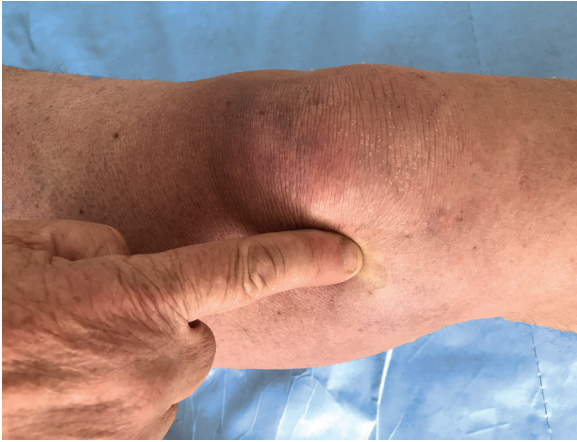


Figure 3 : Le « signe du doigt », le doigt du patient indique le siège électif de la douleur (ITFM).

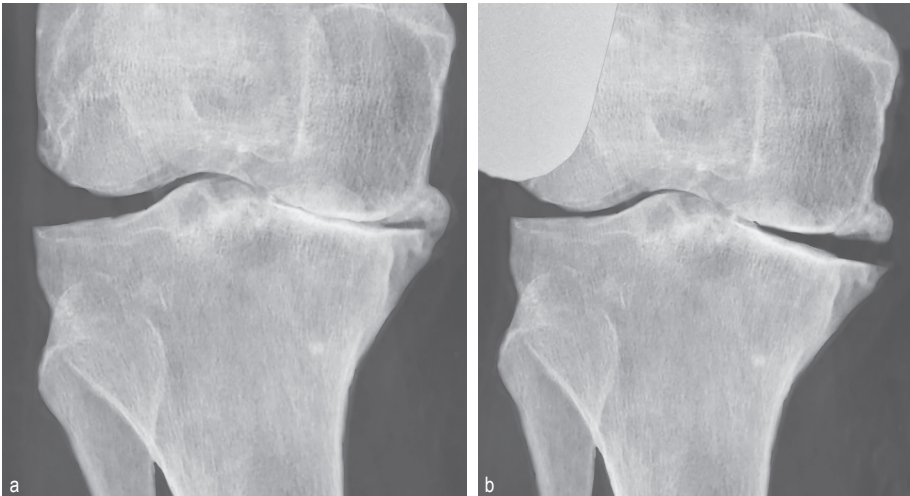


Figure 4 : a : Genu varum en charge ; b : Réductibilité complète du varus, sans hypercorrection.

Le bilan radio comprend au minimum : le face en schuss comparatif, le profil en extension en charge, le fémoro-patellaire à 30° et le grand axe en appui monopodal. Le pincement FTI est chiffré sur le schuss selon la classification d'Ahlback (4 stades). Le varus global est la somme du pincement articulaire et du varus épiphysaire. On peut considérer que la perte de tout le cartilage FTM (5 millimètres) entraîne un varus de 5°, soit 1° par millimètre [14]. Le testing en valgus-flexion corrigera la déformation en l'absence de varus épiphysaire car il n'y a pas de rétraction du ligament collatéral médial (LCM) et permettra de connaître l'épaisseur du cartilage du compartiment latéral. En cas de varus épiphysaire, une déformation jusqu'à 7° peut persister [12]. Une déformation préopératoire supérieure à 15° doit faire suspecter une distension de la convexité (décoaptation latérale), qui contre indique une PUC. Le bilan radio

peut être complété d'un varus forcé en cas de pincement FTM modéré, qui pourrait se majorer. Une subluxation tibiale sur la face en charge, souvent aggravé par le cliché en valgus, est une contre-indication à la PUC (Fig. 5). Le profil en extension permet de dépister une rupture du ligament croisé antérieur (LCA) en objectivant une translation tibiale [15] (Fig. 6). L'IRM ou le scanner n'ont pas de place dans le bilan standard.



Figure 5 : Subluxation latérale d'une AFTM, ce qui contre indique une PUC.



Figure 6 : Subluxation antérieure sur le sagittal en charge, ce qui contre indique une PUC.

LES OSTÉONÉCROSES (ONA)

Les ONA succèdent à une interruption vasculaire localisée de l'os sous-chondral avec secondairement une atteinte chondrale en regard puis une séquestration. Elles peuvent être primitives et plus rarement secondaires (corticothérapie prolongée, traumatisme, transplantations, éthyliste, lupus ...). Les ONA touchent le plus souvent le condyle fémoral chez une femme âgée de plus de 50 ans. L'ONA se manifeste par une douleur brutale unilatérale, sans remaniement radiologique. L'imagerie médicale permet de confirmer le diagnostic. Les radiographies sous-évaluent au stade précoce les signes de l'ostéonécrose aseptique. Plus tard dans l'évolution, on observe un ou plusieurs des signes suivants : zone radio-transparente sous-chondrale avec/ou sans liseré sclérotique, aplatissement de la surface articulaire du condyle fémoral, corps libres intra-articulaires, et une réaction périostée ; tardivement des lésions dégénératives peuvent se développer. L'IRM décèle des lésions précoces, avec une sensibilité équivalente à celle de la scintigraphie, mais avec une meilleure spécificité. L'IRM est recommandée dans le bilan pré-op pour évaluer le volume d'os nécrotique à réséquer.

Les indications de PUC médiales ou latérales sur ONA restent rares, 3,3% des PUC implantées à la Mayo Clinic entre 2002 et 2014 [15]. Une greffe spongieuse ou un comblement cimenté du défaut condylien peut être réalisé. Les résultats des PUC dans les ONA sont bons, 93% de survie à 10 ans des PUC dans les ONA primitives mais moins bons dans les ONA secondaires [16]. Le taux de survie à 12 ans est de 96,7% sur 31 PUC pour Parratte et coll. [17].

LES INDICATIONS « CLASSIQUES »

Lorsqu'un patient porteur d'une AFTM électivement symptomatique, sévère sur la radio en schuss demande un geste prothétique, une PUC peut lui être proposée. Kozinn et Scott (18) en 1989 puis Deschamps [18] en 1998 ont publié un certain nombre de contre- indications absolues et relatives pour des PUC à plateau fixe ([Tableaux 1, 2 et 3](#)).

Tableau 1 : Contre-indications absolues selon Kozinn et Scott [18]

Age < 60 ans
P > 82 kg
Travailleur « lourd »
Arthrose fémoro-patellaire
Chondrocalcinose

L'équipe d'Oxford a publié sur 1000 PUC à plateau mobile en comparant les taux de survie dans le groupe « Ideal indications » (68%) et le groupe « Less than ideal indications » (32%) selon les critères de Kozinn et Scott [18]. Les taux de survie à 10 ans sont respectivement de 93,6 % et 97 % ($p > 0,05$) [14]. Les séries de PUC à plateau fixe ont également des taux élevés de survie à plus de 10 ans : 93% pour Lecuire et coll. [19], 98% pour Lustig et coll. [20]. Dans une méta analyse de 44 articles sur 9463 genoux, les taux de révision étaient comparables à court terme entre les plateaux fixes et les plateaux mobiles [21]. Les résultats de Parratte et coll. [22] confirment cette étude à partir de 156 PUC (plateaux fixes et mobiles) à 15 ans minimum de recul.

Tableau 2 : Contre-indications absolues selon Deschamps [23].

<ul style="list-style-type: none"> • Arthrose bi- ou tricompartmentale • Translation tibiale antérieure de plus de 10 mm ou un arrêt mou au test de Lachman • Laxité frontale de la convexité • IMC > 30 Kg/m² • Maladies rhumatismales ou autres pathologies inflammatoires.

Tableau 3 : Contre-indications relatives selon Deschamps [23].

- Ostéoporose du plateau tibial, surtout dans un contexte d'obésité,
- Cals vicieux après fracture du plateau tibial, après ostéotomie tibiale proximale,

L'activité en PUC des chirurgiens est très variable selon les pays, leur expérience et surtout leur confiance dans cet implant. Pour ceux qui gardent cette indication, elle se situe entre 10% et plus de 50%. Le groupe d'Oxford avec une prothèse uni à plateau mobile dépasse 50% des indications dans les AFTM [7].

DISCUSSION DES CONTRE-INDICATIONS

Nous allons analyser certaines contre-indications à la lumière de la littérature et de notre expérience.

Age < 60 ans

Les résultats cliniques et radiologiques des PUC > 60 ans sont bons [24]. Avant 60 ans, les OTV sont recommandées pour des stades Ahlback ≤ 2 , au-delà les PUC sont conseillées [25]. Le principal risque de reprise à long terme des PUC < 60 ans est l'usure du PE [25]. Ce risque augmente avec le jeune âge, l'activité et le recul [26]. L'usure du PE se manifestera par des douleurs mécaniques, une accentuation du varus résiduel et de l'instabilité en charge. Parratte et coll. rapportent 11,4% d'usure du PE nécessitant un changement simple sur une série de 35 PUC (prothèses Miller-Galante) implantées entre 41 et 49 ans [25]. Dans cette série, une seule PUC a été révisée pour descellement (à 5 ans post-op) et le taux de survie à 12 ans est de 80,6%. Dans la série de Pennington et coll. [27] (prothèse Miller-Galante) le taux de révision pour usure du PE est de 4,5% et de survie de 92% à 12 ans post-op. Les PUC Oxford > 60 ans donnent de meilleurs taux de survie à 10 ans (96%) que les Oxford < 60 ans (91%).

Les PE des PUC à plateau fixe doivent être hautement réticulés et d'épaisseur minimum 7 à 8 mm [28].

Les PUC Oxford peuvent avoir des épaisseurs de PE (« Meniscal bearing ») faibles mais supérieures à 3 mm [29].

Les PTG < 60 ans peuvent aussi donner des taux de survie élevés : 96 % à 12 ans pour Morgan et coll. [30], 95% pour Duffy et coll. [31]. La décision de pose d'une arthroplastie (PTG et PUC) chez les patients < 60 ans doit être motivée par l'intensité des douleurs, de la gêne fonctionnelle, et en toute connaissance des risques spécifiques à chaque implant. Le bénéfice sera d'autant plus élevé que les scores fonctionnels pré-opératoires sont mauvais. En conséquence, l'âge ne doit être un frein à la pose d'une prothèse, pour Kennedy et coll. : « *Earlier surgery may be preferable* » [32].

La chondrocalcinose

La chondrocalcinose se caractérise par des dépôts de cristaux de pyrophosphate de calcium dans le cartilage articulaire, les ménisques ou la membrane synoviale. Elle est bien identifiée par la radio et confirmée à l'histologie. Il faut bien différencier la chondrocalcinose « maladie » qui est une contre-indication réelle, de la chondrocalcinose « d'accompagnement » asymptomatique, non évolutive couramment observée au cours de l'évolution de la maladie arthrosique (Fig. 7 a,b). Pour Hernigou et coll., il n'y a pas de dégradation du compartiment opposé, ni de réduction des taux de survie à 10 ou 15 ans en comparaison d'une série non chondrocalcinose [33].

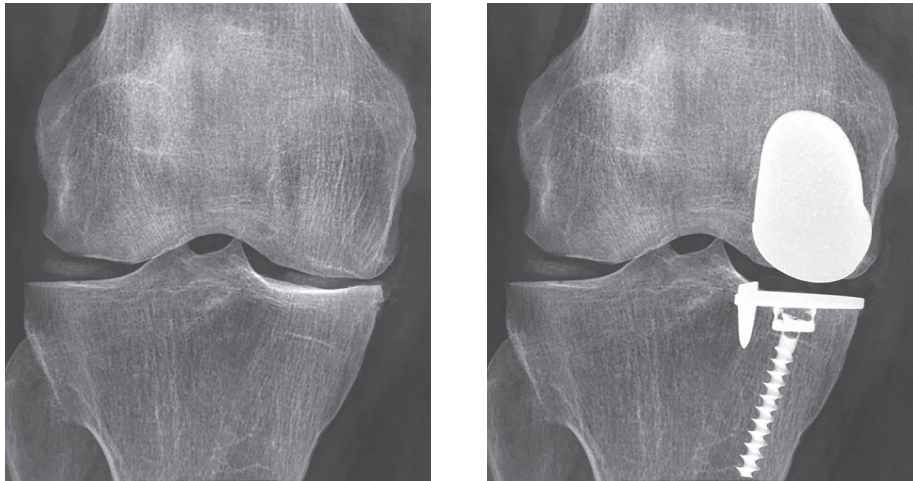


Figure 7. a : Chondrocalcinose bi-méniscale avec AFTM ; b : PUC sur AFTM avec un bon résultat au recul de 7 ans.

La fémoro-patellaire (F-P)

Les douleurs antérieures du genou doivent être analysées pour distinguer les douleurs typiquement patellaires des douleurs sur un flectum par ostéophyte tibial antérieur, par conflit du LCA sur l'échancrure ou par rétraction capsulaire postérieure. Ces causes de douleur identifiables sur la radio de profil (ostéophyte tibial antérieur ou de l'échancrure) sont accessibles à un geste de libération opératoire (résection des ostéophytes, plastie de l'échancrure) (Fig. 8 a,b). Une rotule peu mobile, un rabot douloureux surtout s'il existe un pincement F-P latéral peuvent constituer une contre-indication. L'arthrose F-P progressera lentement et se manifestera au-delà de 10 ans post-op dans 10% des cas de PUC à plateau fixe [34]. Les PUC à plateau mobile semblent beaucoup plus tolérantes « patella friendly » avec une arthrose F-P. Seule l'arthrose F-P stade 4 (os contre os) ou une sub luxation patellaire fixée sont une contre-indication (Fig. 9), les pincements modérés, non symptomatiques, présents dans 54% des PUC du groupe Oxford ne pénalisent pas les résultats à long terme [14]. On retrouve souvent des

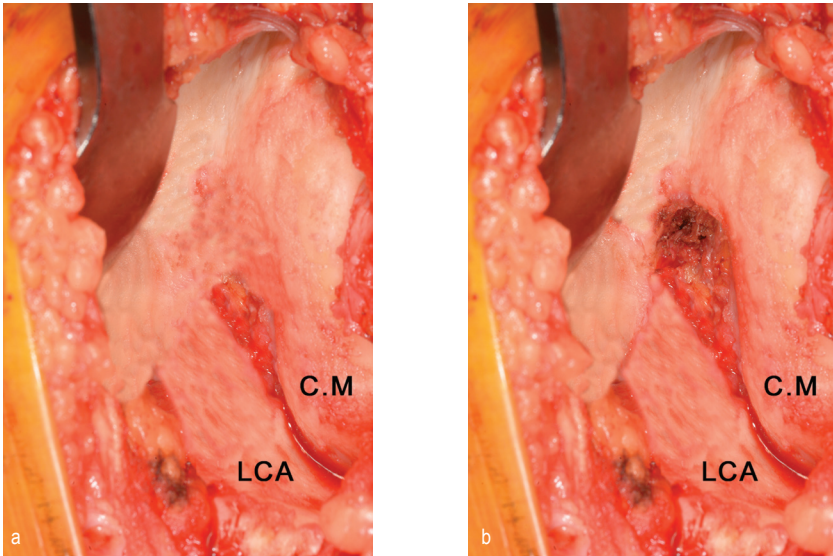


Figure 8 : a : Butoir osseux sur l'échancrure antérieure à l'origine du fessum sur genou gauche ; b : Libération de l'échancrure antérieure.

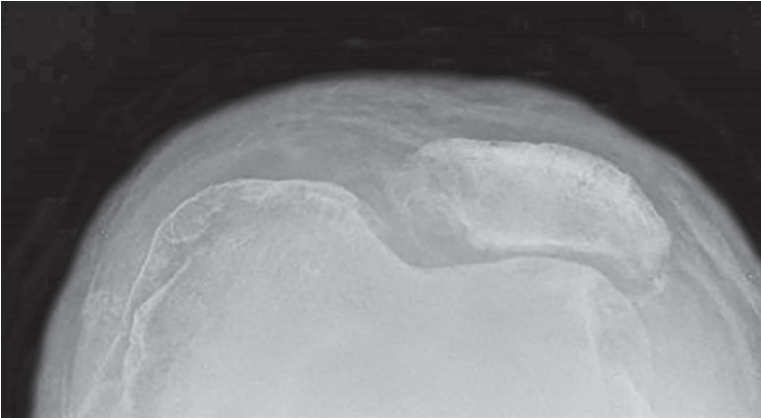


Figure 9 : Arthrose fémoro-patellaire latérale sur subluxation sur genou droit.

ostéophytes patellaires et trochléens médians en miroir qui peuvent être symptomatiques (**Fig. 10**). Une régularisation de ces ostéophytes après l'abord para patellaire est un préalable à la pose de la PUC médiale ou latérale. L'implant condylien ne doit pas être saillant en avant pour éviter un conflit secondaire [35].

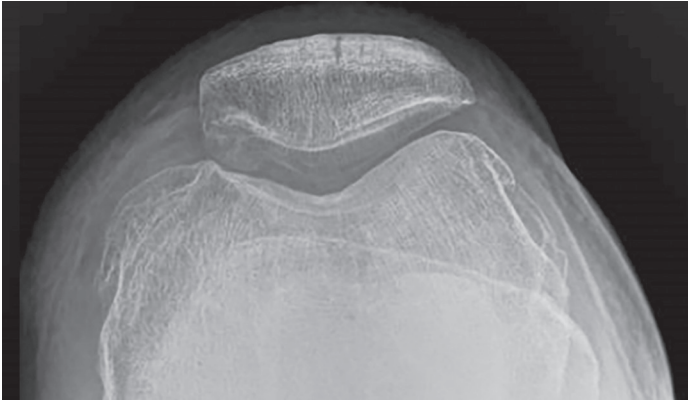


Figure 10 : Ostéophytose fémoro-patellaire médiale qui ne contre indique pas une PUC.

Le surpoids

Le surpoids ($> 30 \text{ kg/m}^2$ ou $P > 82 \text{ kg}$) exposerait à une usure prématurée du polyéthylène suivie du descellement de l'implant tibial [12, 18].

De nombreuses séries n'ont pas mis en évidence de différence entre des patients à $\text{IMC} < \text{ou} > 30 \text{ kg/m}^2$. Cavaignac *et coll.* ont comparé 200 PUC (Full poly cimenté) sur patients dont l'IMC $< 30 \text{ kg/m}^2$ à 80 PUC chez des patients $\text{IMC} > 30 \text{ kg/m}^2$. Il n'y a pas de différence sur le Knee Society score ou le taux de survie à 12 ans de recul moyen (36). Ces résultats sont confirmés par les séries de Tabor *et coll.*, [37] (survie de 80% à 20 ans de recul) et de Xing *et coll.* [38] (178 PUC à 2 ans de recul). Les résultats sont également bons sur des PUC à plateau mobile. Pandit *et coll.* [14] ont étudié les résultats de 1000 PUC à plateau mobile selon les critères de Kozinn et Scott. Au recul de 10 ans, ces auteurs concluent: « *The thresholds proposed by Kozinn and Scott using weight, age, activity, the state of the patellofemoral joint and chondrocalcinosis should not be considered to be contraindications for the use of the Oxford UKR* » [14]. Selon Bonutti *et coll.*, pour des obésité sévères ($\text{IMC} > 35 \text{ kg/m}^2$), il faut probablement rester prudent dans les indications de PUC [39].

L'absence de ligament croisé antérieur (LCA)

Il faut distinguer les ruptures anciennes post traumatiques du LCA accompagnées souvent de lésions méniscales, des rupture « trophiques » survenant progressivement dans un processus dégénératif. Ces arthroses secondaires chez des patients jeunes et actifs sont caractérisées par une localisation asymétrique des pertes de substance fémoro-tibiales liées à la translation antérieure du tibia (usure antérieure sur le condyle et postérieure sur le tibia). Le cartilage antérieur du tibia reste longtemps intact et la radio en extension peut paraître faussement normale, seul le cliché en schuss à 30 à 40° de flexion sera toujours contributif car la cupule est postérieure. Pour Deschamps, si le profil en charge en extension met en évidence la translation

antérieure du tibia de 10 mm, une PUC est formellement contre indiquée [15]. Dans ces cas, la pose d'une PUC sera sanctionnée précocement par un descellement antérieur ou une usure postérieure (Fig. 11) [15, 40]. Il est possible d'associer une PUC et une plastie simultanée du LCA, avec de bons résultats dans ces ruptures secondaires [41]. La découverte per-opératoire d'une atteinte dégénérative du LCA n'est pas une contre-indication à la PUC. car il n'y a pas de translation antérieure fixée du tibia. Le positionnement tibial sagittal ne doit pas laisser une pente sagittale de l'implant tibial $\geq 5^\circ$ [40]. Les résultats à moyen terme des PUC avec un LCA dégénératif ne sont pas différents de ceux des PUC avec un LCA compétent [42].

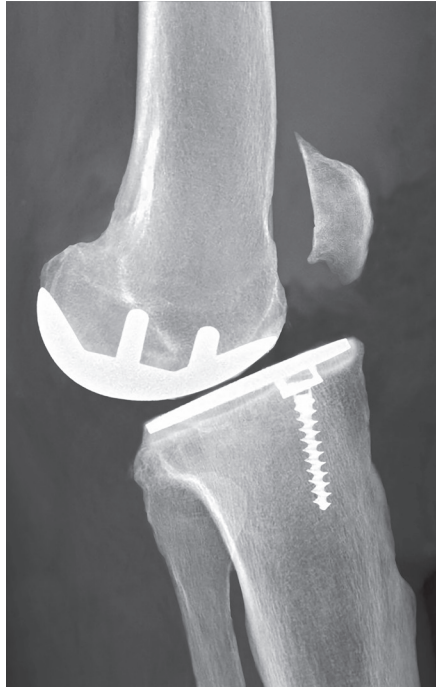


Figure 11 : Echec précoce d'une PUC (liséré sous le plateau tibial) par subluxation antérieure du tibia (Rupture ancienne et négligée du LCA).

CONCLUSION

Les « indications classiques » des PUC sont trop restrictives, elles doivent être révisées. On peut raisonnablement dépasser le taux de 20% dans les AFTM. Le risque de révision des PUC est d'autant plus élevé que le nombre annuel d'implantation est faible. « *With usage rates of 20% or more, patients should have all the benefits of UKA without the high revision rate* » [5].

RÉFÉRENCES

- [1] Lobenhoffer P Indication for Uni knee replacement versus osteotomy around the knee. *J Knee Surg* 2017; 30(8): 769-73
- [2] Rodriguez-Merchan CR. Unicompartmental Knee Osteoarthritis (UKOA): Unicompartmental Knee Arthroplasty (UKA) or High Tibial Osteotomy (HTO)? *Arch Bone J Surg*. 2016 4(4): 307-313
- [3] Hernigou P, Deschamps G. Prothèses uni compartimentales du genou. In: Symposium SOFCOT 1995. *Rev Chir Orthop* 1996; Suppl 1, pp 23–60
- [4] Koskinen E, Eskelinen A, Paavolainen P, Pulkkinen P, Rernes V. Comparison of survival and coast-effectiveness between unicondylar arthroplasty and total knee arthroplasty in patients with primary osteo arthritis. *Acta Orthopædica* 2008: 79-4:499–07
- [5] Murray DW, Liddle AD, Dodd CAF, Pandit H. UKA: Is the glass half full or half empty ? *J Bone Joint Surg* 2015:97-B: Suppl A:3-8
- [6] Argenson JN, Flechner X. Minimally invasive UKA. *Knee* 2004; 11: 341-7
- [7] Murray DW, Parkinson RW. Usage of UKA. *Bone Joint J Apr* 1;100-B(4):432-5.
- [8] Registre Suisse <http://www.swissorthopaedics.ch/images/content/SIRIS/KurzfassungF.pdf>
- [9] Argenson JN, Blanc G, Aubaniac JM, Parratte S. Modern unicompartmental knee arthroplasty with ciment: a concise FU at a mean of 20 years of a previous report. *J Bone Joint Surg* 2013: 95-A : 905-9
- [10] Liddle AD, Pandit H, Judge A, Murray DW. Patient report outcomes following total and uni knee replacement: a study of 14076 matched patients from NJR for England and Wales. *J Bone Joint Surg* 97-B:793-801
- [11] Newman J, Pydisetty RV, Ackroyd C. Unicompartmental or total knee replacement. The 15 years results of a prospective randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg* 2009 Jan;91(1):52-7
- [12] Deschamps G, Chol C. Fixed bearing uni knee arthroplasty. Patients selection and operative technique. *Ortho Trauma Surg Res* 2011; 97: 648-61
- [13] Gulati A, Pandit H, Jenkins C, Chau R, Dodd CA, Murray DW. The effect of leg alignment on the outcome of uni knee replacement. *J Bone Joint Surg*. 2009;91-B:469-74
- [14] Pandit H, Jenkins C, Gill HS, Price AJ, Murray DW. Unnecessary contraindications for mobile-bearing UKA *J Bone Joint Surg* 2011: 93-B: 622-8
- [15] Deschamps G, Lapeyre B. Rupture of the ACL is frequently unrecognized cause of failure of UKA. *Revue Chir Ortho* 1987: 1: 323-30
- [16] Chalmers BP, Mehrotra KG. Reliable outcomes and survivorship of unicompartmental knee arthroplasty for isolated compartment osteonecrosis. *J Bone Joint Surg* 2018; 100-B(4): 450-4
- [17] Parratte S, Argenson JN, Dumas J, Aubaniac JM. Unicompartmental knee arthroplasty for avascular osteonecrosis. *Clin Orthop Relat Res*. 2007; 464: 37-42.
- [18] Kozinn SC, Scott R. Unicondylar knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1989: 71-A: 145-50
- [19] Lecuire F, Berard JB, Martres S Minimum 10-year follow-up results of ALPINA cementless hydroxyapatite-coated anatomic unicompartmental knee arthroplasty. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2014; 24(3):385-94
- [20] Lustig S1, Elguindy A, Servin E. 5- to 16- year follow-up of 54 consecutive lateral unicondylar knee arthroplasties with a fixed-all polyethylene bearing. *J Arthroplasty*. 2011 ;26(8):1318-25.
- [21] Geert Peersman, Stuyts B, Vanderlangenbergh T, Cartier P, Fennema P Fixed- versus Mobile-Bearing UKA: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2015): 23(11) 3296–3305.
- [22] Parratte S, Pauly V, Aubaniac JM, Argenson JN. No Long-term Difference Between Fixed and Mobile Medial Unicompartmental Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2011 Jul 6.
- [23] Deschamps G, Cartier Ph, Epinette JA, Hernigou Ph. Indications et limites des prothèses Unicompartmentales. *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT* 1998; 65: 287-296.
- [24] Berger RA, Meneghini RM, Jacobs JJ, Results of unicompartmental knee arthroplasty at a minimum of ten years of follow-up. *J Bone Joint Surg*. 2005 May;87(5):999-1006.
- [25] Argenson JN1, Parratte S, Bertani A, The new arthritic patient and arthroplasty treatment options. *J Bone Joint Surg* 2009 Aug;91 Suppl 5:43-8.
- [26] Kuster MS. Exercice recommandations after total joint replacement: a review of the current literature and proposal scientifically based guidelines. *Sport Med* 2002; 32: 433-45
- [27] Pennington DW, Swienchowski JJ, Camargo M. Unicompartmental knee arthroplasty in patients sixty years of age or younger. *J Bone Joint Surg* 2003 85-A (10):1968-73
- [28] Hernigou P, Poignard A, Filippini P, Zilber S. Retrieved unicompartmental implants with full PE tibial components: the effects of knee alignment and polyethylene thickness on creep and wear. *Open Orthop J* 2008;11(2):51-6.
- [29] Pandit H, Kendtck B, Bottomley N, Price A, Murray D, Dodd C Indications of Uni knee arthroplasty; *J Bone Joint Surg* 2010; 92(3):374-9.
- [30] Morgan M, Brooks S, Nelson RA. Total knee arthroplasty in young active patients using a highly congruent fully mobile prosthesis. *J Arthroplasty* 2007 Jun;22(4):525-30.
- [31] Duffy GP, Trousdale RT, Stuart MJ. Total knee arthro-

- plasty in patients \leq 55 ans. *Clin Orthop Relat Res.* 1998; 356: 22-7
- [32] Kennedy LG, Newman JH, Ackroyd CE, Dieppe PA. When should we do knee replacements ? *Knee* 2003;10: 161-6
- [33] Hernigou P, Pascale W, Pascale V, Homma Y, Poingnard A. La chondrocalcinose primaire ou secondaire influence-t-elle la survie à long terme d'une arthroplastie unicompartmentale ? *Clin Orthop Relat Res.* 2012; 470 :973-9
- [34] Berger RA, Meneghini RM, The progression of patellofemoral arthrosis after medial unicompartmental replacement: results at 11 to 15 years. *CORR* 2004 Nov;(428):92-9
- [35] Hernigou P, Deschamps G Patellar impingement following UKA. *J Bone Joint Surg* 2002; 84-A: 1132-7
- [36] Cavaignac E1, Lafontan V, Reina N, Obesity has no adverse effect on the outcome of unicompartmental knee replacement at a minimum follow-up of seven years *Bone Joint J.* 2013 ;95-B(8):1064-8..
- [37] Tabor OB Jr, Tabor OB, Bernard M, Wan JY . Unicompartmental knee arthroplasty: long-term success in middle-age and obese patients. *J Surg Orthop Adv.* 2005 ;14(2):59-63.
- [38] Xing Z, Katz J, Jiranek W. Unicompartmental knee arthroplasty: factors influencing the outcome. *J Knee Surg.* 2012 Nov;25(5):369-73.
- [39] Bonutti PM, Goddard MS, Zywiell MG, Outcomes of unicompartmental knee arthroplasty stratified by body mass index. *Arthroplasty J.* 2011; 26 (8): 1149-53.
- [40] Hernigou P, Deschamps G. Posterior slope of the tibial implant and the outcome of UKA. *J Bone Joint Surg* 2004; 86-A: 506-11
- [41] Pandit H, Beard DJ, Jenkins C. Combined anterior cruciate reconstruction and Oxford unicompartmental knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 2006; 88(7):887-92.
- [42] Boissonneault A, Pandit H. No difference in survivorship after unicompartmental knee arthroplasty with or without an intact anterior cruciate ligament. *Knee Sport Surg Traumatol Arthrosc.* 2013 ;21(11) :2480-6

