

Genou

Stratégie devant les défauts osseux dans les reprises de prothèse totale de genou

Philippe Landreau et Nicolas Gravelleau

Paris

Whittaker JP, Dharmarajan R, Toms AD

The management of bone loss in revision total knee replacement.

J Bone Joint Surg Br 2008 ; 90 : 981-7.

La stratégie vis-à-vis d'un défaut osseux en cas de révision de prothèse totale de genou (PTG) reste problématique en dépit de l'existence d'un certain nombre d'options mécaniques à disposition des chirurgiens. Cette perte de substance osseuse peut être la conséquence de la maladie originelle, du dessin de la première prothèse, du mécanisme de la défaillance de la prothèse, d'une erreur technique initiale. Le but de la chirurgie de reprise est de soulager les douleurs et d'augmenter la fonction en résolvant le problème de faillite de la première prothèse. Le principe est d'obtenir une plate-forme reconstruite stable qui transmette les contraintes à l'os de l'hôte. Les techniques utilisables sont le ciment, les cales métalliques prothétiques modulaires, les prothèses sur mesure, les prothèses tumorales ou charnières et les différentes greffes osseuses.

Les auteurs rappellent que la fréquence de la réalisation d'arthroplasties totales de genou (67 000 en 2007 au Royaume-Uni) augmente *de facto* le nombre de reprises à réaliser. Les reprises de PTG posent le problème de la perte du stock osseux souvent sous-estimée par les radios et qui nécessitent souvent la réalisation d'un scanner pour mieux les apprécier.

La classification la plus communément admise au Royaume-Uni et utilisée dans cet article est la classification du *Anderson Orthopaedic Research Institute* (AORI) qui va classer séparément fémur et tibia comme suit :

- **Type 1** : l'os métaphysaire est intact avec défaut osseux mineur qui ne comprend pas la stabilité (stabilité en termes d'assise sur le stock osseux) des pièces prothétiques de révision ;
- **Type 2** : l'os métaphysaire est endommagé avec défaut osseux spongieux métaphysaire qui nécessitera l'adjonction de ciment / cales / greffes pour restaurer le niveau de l'interligne articulaire. Si le défaut intéresse un plateau tibial ou un condyle, on le classe 2A ; s'il concerne les deux condyles ou les deux plateaux, on le classe 2B ;

- **Type 3** : ce sous-type correspond à une perte osseuse qui touche la majeure partie de l'os métaphysaire. Il peut être associé à une lésion de l'insertion des ligaments collatéraux ou de l'appareil extenseur. Il nécessite souvent des implants avec extension médullaire et de grosses reconstructions osseuses ou l'utilisation d'implants contraints à charnière.

Les options techniques

Les options possibles sont l'utilisation :

- du ciment seul ou associé à des vis et grillages ;
- de cales/coins prothétiques modulaires métalliques ;
- d'implants sur mesure, d'implants massifs dessinés pour le traitement des tumeurs ou d'implants à charnière ;
- de greffe structurale ou morcelée.

Les choix techniques devront être orientés par la demande fonctionnelle, les comorbidités et l'éventualité d'une révision ultérieure qui fera préférer la reconstitution du stock osseux par greffe.

Le ciment a des qualités mécaniques moindres à plus long terme car il résiste moins aux sollicitations mécaniques. Utilisé seul, il doit être réservé aux pertes osseuses de type 1 ou 2 limité AORI. Pour les types 2, il faut considérer les pertes de substance osseuse de moins de 5 mm ou couvrant moins du quart de la circonférence corticale. C'est, cependant, une bonne option à court terme surtout pour les patients les plus âgés. E.A. Elia et P.A. Lotke n'ont par exemple pas trouvé de différence à court terme entre l'utilisation de ciment et de greffe pour ces lésions circonscrites (type 1 à 2). L'utilisation de ciment avec des vis a donné de très bons résultats dans les pertes de substance de plus de 5 mm sans échec (recul de 13 ans). P.A. Lotke *et al.* ont rapporté des résultats raisonnables avec du ciment, mais concluaient que la greffe osseuse était préférable dans les défauts de plus de 20 mm.

Les cales attachées sous le plateau tibial sont une bonne option mécanique. Les avantages en sont la disponibilité et la rapidité d'exécution ; *a contrario*, un risque existe de corrosion et d'émission de particules d'usure par contact des cales avec le plateau tibial. Les cales obliques (coins) induisent des forces de cisaillement et ne transmettent pas correctement les contraintes à l'os sous-jacent. Les cales en escaliers transmettent mieux les contraintes, mais nécessitent des recoupes osseuses. D.E. Hockman *et al.* ont prouvé que les cales modulaires isolées ne pouvaient combler le défaut osseux que dans 48 % des cas et que le taux de survie des prothèses augmentait si ces compléments modulaires étaient associés à des allogreffes structurales. De bons résultats ont été rapportés en cas d'utilisation des cales. J.A. Rand a rapporté 100 % de bons résultats sans complication. Bien qu'ils rapportent de bons résultats avec l'utilisation de cales obliques, M.G. Brand *et al.* ont suggéré que cette technique était plus adaptée pour les défauts tibiaux périphériques sévères des patients âgés sans grande demande fonctionnelle. Ces cales sont donc typiquement utilisées pour les pertes de substance de type 1, de type 2 de 5 à 10 mm ou pour combler des défauts segmentaires en association avec des allogreffes massives dans les très larges pertes de substance. Leur utilisation est préconisée si au moins 40 % de la projection de l'interface implant-os n'est pas supportée par de l'os natif ou si la perte de substance périphérique corticale dépasse 25 % de la circonférence.

Les pertes de substance large requièrent l'utilisation d'**implants sur mesure** ou à **charnière-rotatoire**. A.E. Pour *et al.*, avec ces dernières, ont trouvé 68 % de survie à 5 ans, mais ils préconisent de ne pas les utiliser chez les patients jeunes et actifs.

L'utilisation des prothèses sur mesure repose sur leur bonne mécanique et leur survie. Le problème principal est l'évaluation préopératoire de la perte de substance pour faire fabriquer une prothèse bien adaptée qui ne nécessitera pas trop de recoupes osseuses pour ajuster la prothèse. Leur prix élevé et leur long délai de fabrication les font indiquer lorsque les solutions alternatives sont dépassées. L'utilisation de **greffe osseuse** permet de restaurer le stock osseux. La possibilité de tailler le greffon en forme pendant l'opération et la capacité de transférer les contraintes à l'os sous-jacent constituent d'indéniables avantages. Les inconvénients sont le risque de non-intégration, le transmission théorique virale, bactérienne ou d'un prion et, enfin, leur mise à disposition parfois difficile.

Les **autogreffes** comme les **allogreffes** sont possibles **sous forme structurale ou morcelée**. Pour les autogreffes, les succès ont été obtenus pour les petites pertes de substance, soit centrales et contenues, soit périphériques non conte-

nues. Mais, le taux d'échec est plus élevé au cas d'instabilité et de larges défauts.

Les **allogreffes structurales** sont typiquement utilisées dans les larges pertes de substance, avec des résultats variables dus aux non-consolidations et aux effondrements de greffe par résorption. P.J. Tsahakis *et al.* décrivent des résultats précoces fiables avec 100 % de consolidation, mais évoquent la possibilité d'une résorption rapide par phénomènes auto-immuns. R.S. Laskin a un taux de succès de 67 % et conclut que l'allogreffe ne doit être utilisée que pour de petites pertes de substance circonscrites. Cependant, les résultats à moyen terme sont meilleurs avec 92 % et 72 % à 10 ans. M.T. Ghazavi *et al.* ont rapporté des résultats d'allogreffes structurales massives dans les pertes de substance non contenues de plus de 3 cm. Avec un recul de 50 mois, la survie était de 77 % avec un indice de Kaplan-Meier de 67 % à 5 ans. S. Backstein *et al.* ont retrouvé des résultats satisfaisants à 5 ans en utilisant des allogreffes chez 58 patients avec des défauts non contenus trop larges pour être traités par cales simples. La consolidation radiologique de l'allogreffe était estimée à 98 %. Les complications liées à la greffe ont nécessité 21 % de ré-intervention.

N.L. Parks et G.A. Engh ont étudié l'incorporation biologique des greffes structurales de tête de fémur à 41 mois. Ils ont observé de l'os mort dans la partie centrale des greffons et du néo-os à la périphérie.

Les **greffes morcelées impactées** largement répandues dans la chirurgie de révision de la hanche, peuvent être utilisées dans les pertes de substance contenues ou dans les pertes de substance non contenues par l'utilisation de grilages. Là aussi, le but est d'obturer le canal pour reconstruire le stock osseux compacté autour d'une tige qui sera cimentée. Avec le temps, cette greffe doit se remodeler et s'incorporer. Les débats sur l'application au genou ne sont pas clos car les séries rapportées sont limitées.

L.A. Whiteside a décrit une technique avec utilisation de greffons morcelés dans des défauts (y compris dans les types 3), chez 105 patients, avec un suivi de 5 à 10 ans. Les implants à tige utilisés étaient non cimentés. Un seul cas de descellement aseptique a été rapporté signant d'excellents résultats. Le problème est l'utilisation d'implants *press-fit* non cimentés pour assurer la stabilité primaire de l'implant. Ces implants dévient la contrainte de la greffe et inhibent leur incorporation qui est un avantage pourtant théorique par rapport aux greffes structurales. Les résultats, selon les auteurs, doivent être interprétés avec précaution en raison de la variété des techniques qui utilisent parfois des greffes morcelées non impactées ou, comme nous l'avons évoqué, des tiges non cimentées. L.A. Whiteside a cependant déjà rapporté des résultats

d'incorporation osseuse et de formation osseuse active sur ces reconstructions.

G.W. Bradley a rapporté 19 cas de reconstruction par greffons morcelés et impactés avec des résultats intéressants. L'association greffe morcelée-impactée et longues tiges d'extension prenant appui sur le cortex distal entraîne une diminution de 38 % des contraintes dans la greffe. Les études expérimentales semblent montrer que la mise en charge précoce et l'utilisation de quille courte augmentaient l'incorporation.

La technique de Slooff-Ling utilisée par G. Ullmark et L. Hovelius associe un environnement de greffe tout autour de la tige (même la queue prothétique).

La longueur de la tige elle-même fait débat. Les longues tiges amélioreraient la fixation et l'alignement, mais provoqueraient un *stress shielding* proximal. Des tiges longues et larges tendraient donc à diminuer le stock osseux et les contraintes métaphysaires. S.H. Stern *et al.* ont montré dans une étude biomécanique que les longues tiges tibiales augmentent les micromouvements sur l'embase tibiale. C.S. Radnay et G.R. Scuderi recommandent de choisir longueur et diamètre de tige en fonction du stock osseux résiduel et de sa qualité : tige courte ou longue et fine en fonction de l'os résiduel et du diamètre du canal, ou de longues tiges *press-fit* en contact diaphysaire si l'os est de meilleure qualité.

Les résultats sont encore rares. G. Ullmark et L. Hovelius ont de bons résultats à court terme, C.J. Van Loon *et al.* rapportent des résultats histologiques à 5 ans pour des pertes de substance fémorales (F2B) et tibiales (T2B) avec la technique de Slooff-Ling sur une tige courte cimentée dans la greffe impactée-morcelée. Histologiquement, la greffe était bien incorporée dans le fémur, mais pas dans le tibia. La formation d'os cortical était retrouvée au contact du grillage tibial, mais trois quarts de la greffe tibiale n'étaient pas incorporés avec une zone de nécrose centrale. La technique n'est donc pas encourageante dans le tibia au vu de cette étude. I.C. Heyligers *et al.* ont utilisé une technique similaire en limitant l'appui post-opératoire et semblent obtenir de meilleurs résultats sur une série plus courte.

L'utilisation de quille courte n'est probablement envisageable que si la continence corticale permet de stabiliser la greffe. Dans le cas contraire, il semblerait plus judicieux d'utiliser des tiges d'extension diaphysaire au tibia. P.A. Lotke et P.A. Lotke, G.F. Carolan et N. Puri ont, eux aussi, publié des résultats encourageants avec une technique proche de celle de Slooff-Ling. La multiplicité des techniques utilisées et leurs résultats variables montrent que la technique de référence pour restituer le stock osseux optimal sur le genou n'a pas été trouvée.

Perspectives

L'utilisation de cônes métalliques (tantalum poreux) métaphysaires pourrait permettre d'accroître la stabilité des embases tibiales dans les grandes pertes de substance osseuse ou les os sclérotiques.

L'utilisation d'agents inducteurs d'ostéogenèse ou d'ostéo-induction tels que la BMP-7 et la BMP-2 serait, bien sûr, théoriquement intéressante.

L'adjonction de particules de plus de 2 mm telles que des particules de céramique, d'os cortical, d'os bovin et d'hydroxyapatite pourrait améliorer la stabilité mécanique de la greffe.

Conclusion

L'utilisation de greffes biologiques dans les reprises de prothèses totales de genou présente un certain nombre d'avantages, au moins théoriques, en particulier chez le sujet jeune. Les alternatives sont cependant multiples.

Le choix du type de reconstruction va dépendre :

- De l'âge et de l'activité du patient
- De la taille et de la localisation du ou des défauts osseux
- Du type d'implants à disposition pour effectuer la reprise
- De la qualité de l'os résiduel
- De la disponibilité d'os de banque
- De l'expérience du chirurgien.

Cette revue de littérature oriente vers les choix suivants en fonction de la **taille de la perte de substance**.

1. Pour les pertes de substance de petite taille (type 1 et certains types 2), **le ciment ou la greffe osseuse** doivent être privilégiés en association avec un implant traditionnel si le défaut est cavitaire et représente moins du quart de la section osseuse au niveau du défaut.

L'utilisation de prothèses de révision avec des **cales métalliques** sera envisagée si la perte de substance est plus large et couvre plus du quart de la surface de section.

2. Pour les défauts osseux de type 2 l'utilisation de **ciment ou de greffe morcelée-compactée** contenue par du grillage est envisagée. Pour les pertes de substance plus large de 5 à 10 mm, la reconstruction sera pratiquée soit avec des **cales osseuses** soit en combinaison avec de la greffe morcelée-compactée. Pour les défauts encore plus importants, en particulier au niveau fémoral, l'utilisation d'une **tête fémorale de banque entière** peut être envisagée en gardant en mémoire que l'épaisseur maximale de greffe au contact d'une prothèse est de 15 mm.

3. Les défauts osseux de type 3 nécessitent souvent une prothèse de type tumoral, une prothèse sur mesure ; une allogreffe massive ou un cône grillagé peuvent être envisagés.

L'association défaut osseux-instabilité ligamentaire indique plutôt une prothèse contrainte.

L'utilisation d'une quille courte cimentée est recommandée en cas de bon appui cortical périphérique ou pour une greffe bien assise.

À mesure que le défaut augmente ou que l'appui diminue, la longueur de la tige doit s'allonger.

Chez les patients âgés, une quille d'extension fine, mais cimentée, sera préférée à une quille *press-fit* réservée aux patients avec une bonne qualité osseuse corticale distale.

Traditionnellement, les prothèses de type tumoral ou les prothèses à charnière sont cimentées chez des personnes âgées.

Bien entendu, cette revue de la littérature ne fait que survoler les différentes options thérapeutiques qui s'offrent à nous en cas de révision d'une prothèse totale de genou. Chacun choisira en fonction de sa culture et de son expérience. L'article pointe cependant un des défis essentiels de ces reprises de prothèses : la gestion-reconstitution du stock osseux. L'évaluation de la perte osseuse, qui peut facilement être sous-estimée en préopératoire, reste la clef de la stratégie à mettre en place. Les solutions choisies dépendront de l'expérience de chacun, mais aussi de contingences logistiques (comme la capacité de greffe à disposition) propres à chaque chirurgien. Aucune technique ne permet de régler tous les problèmes même si les auteurs s'attardent longuement sur les greffes morcelées-impactées qui, manifestement, emportent leur adhésion (scientifique et culturelle !).

Cette chirurgie qui va probablement se développer demande une bonne capacité d'analyse des problèmes techniques et une grande maîtrise de l'art de la pose des prothèses de genou. Les difficultés peuvent s'enchaîner par vagues successives – abord, ablation de l'implant, perte de stock osseux, faiblesse de l'appareil extenseur, perte des repères natifs du genou, etc. – qui seront, au mieux, étalées (pour reprendre un terme marin) si l'on s'y est bien préparé.

Les dysjonctions tibio-fibulaires supérieures

Nicolas Graveleau
Paris

Van Seymortier P, Ryckaert A, Verdonk P, Almqvist KF, Verdonk R
Traumatic proximal tibiofibular dislocation.
Am J Sports Med 2008 ; 36 : 793-8.

La démarche diagnostique et thérapeutique devant une dysjonction ou luxation tibio-fibulaire haute dans le cadre d'une lésion isolée ou associée à des lésions de la syndesmose tibio-fibulaire inférieure est relativement méconnue, avant tout parce qu'il s'agit d'une lésion rare. Cette mise au point de nos confrères belges fait le point sur leur démarche de prise en charge.

Le diagnostic des lésions aiguës aboutit à leur réduction rapide et évite l'installation de lésions chroniques au traitement plus aléatoire.

Anatomie

L'articulation tibio-fibulaire proximale (ATFP) est stable de par le dessin et l'orientation des surfaces articulaires, les solides liens ligamentaires qui la stabilisent et sa situa-

tion anatomique qui la protège des traumatismes. Des variations considérables de l'inclinaison et du dessin de l'articulation vont influencer la stabilité de l'ATFP.

J.A. Ogden (1) a distingué deux sous-types d'articulation : le sous-type horizontal (inclinaison < 20°) et le sous-type oblique (cf. *Figure 1, page suivante*). Plus cette inclinaison augmente moins l'articulation est mobile et plus elle est vulnérable aux forces en rotation.

Une anatomie complexe d'éléments stabilisateurs associe :

- les ligaments tibio-fibulaires antéro-supérieur et postéro-supérieur issus de la capsule ;
- le ligament collatéral latéral (LCL) ;
- le tendon du biceps fémoral (BF) ;
- le tendon poplité ;
- le ligament arqué ;