

# Options différenciées en chirurgie du genou

## 1<sup>re</sup> partie: concepts conservateurs de l'articulation

Markus P. Arnold

LEONARDO – Ärzte für Orthopädie und Traumatologie, Kniezentrum, Hirslanden Klinik Birshof, Münchenstein

### Quintessence

- La chirurgie moderne du genou peut faire plus que des ménisectomies partielles, reconstruire des ligaments croisés et implanter des prothèses.
- Avec un diagnostic plus différencié, comprenant une anamnèse précise, un examen clinique et avec l'imagerie, il est possible de définir la problématique et d'établir un concept thérapeutique à la carte.
- Des principes bien établis forment la base sur laquelle des méthodes modernes évoluent, ce qui fait que par exemple les greffes de ménisques et de cartilage ont une bonne chance de succès.
- La durée et l'intensité des composantes inflammatoires de l'arthrose (ostéoarthrite) posent les limites des méthodes conservatrices de l'articulation.

Nous orthopédistes avons la réputation d'être forts, mais pas particulièrement subtils, et nous nous en arrangeons volontiers. Ce qui s'exprime dans l'adage bien connu «as strong as an ox, and almost twice as clever», par lequel nous décrivons nous-mêmes, sachant que nous sommes plus forts et subtils que les anesthésistes [1]. Notre image n'est pas autrement surprenante, car notre spécialité a été définie pendant des années par les prothèses, de hanche tout d'abord, et par la suite, avec un peu moins de réussite, de celles du genou. La réputation d'un marteleur de prothèses est donc compréhensible et logique. Dans mes deux articles sur les options modernes en chirurgie du genou, mon but est de vous les présenter un peu plus en détail, mais aussi de montrer nos limites. Dans cette partie, je présenterai les options conservatrices, et dans la seconde les méthodes prothétiques.

### Traitement conservateur du genou

Lorsque nous parlons d'options conservatrices du genou, beaucoup pensent directement à celle de la transplantation de cellules cartilagineuses, que ce soit la transplantation classique de cellules cartilagineuses autologues (ACT), ou à une technique plus moderne, matricielle (par ex. transplantation de chondrocytes autologues sur matrice, MACI). Après le travail de pionnier de Lars Peterson et al., qui ont effectué la première ACT en 1987 [2], cette technologie a pris une bonne place dans le traitement conservateur de l'articulation, même si certains collègues et médecins-conseils des assurances la considèrent encore comme expérimentale.



Markus P. Arnold

L'auteur est conseiller de la maison Mathys.

Le cartilage de remplacement ne fonctionne parfaitement que si le genou est compris comme un organe ayant une architecture et une biologie relativement complexe, et si la transplantation est considérée comme un élément d'un concept thérapeutique global visant à conserver l'articulation.

Depuis quelque temps, nous voyons souvent des patients relativement jeunes (de 20 à 40 ans) avec des genoux relativement «vieux». Ils sont assez exigeants [3], vu que leurs activités aussi bien professionnelles que sportives sont souvent encore assez intenses. L'indication à la prothèse serait chez eux une mauvaise option, uniquement en fonction de leur âge, car nous savons que les résultats et la durée de vie de la prothèse sont moins bons qu'après 60 ans, le groupe cible des prothèses [4]. De nombreux patients viennent nous voir en demandant une correction de leurs problèmes sans implant métallique ni en polyéthylène.

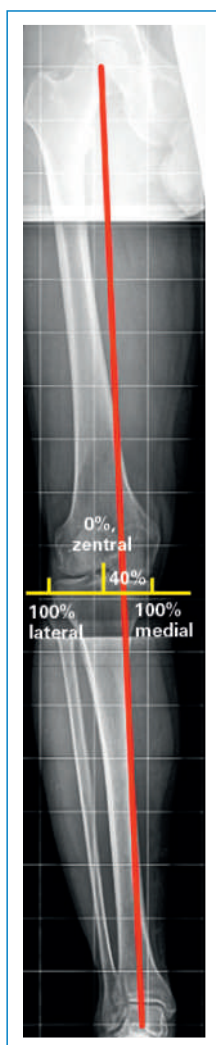
Ce qui est souvent possible, mais pas toujours simple si les problèmes sont multiples. Une association classique est par exemple:

- Axe jambier en varus avec douleur du compartiment interne du genou;
- insuffisance chronique du ligament croisé antérieur (LCA);
- insuffisance du ménisque interne après traumatisme et/ou ménisectomie partielle.

Dans de tels cas, il est capital de voir le patient avec sa mosaïque de pathologies et au moins sa jambe comme un tout, et pas seulement son genou [5]. Il est tout aussi important de savoir ce qu'il attend et, le cas échéant, de lui présenter le résultat escompté. Du point de vue mécanistique-orthopédique, le genou doit être compris comme un système, un organe. En pratique, la liste de priorités ci-dessous a fait ses preuves en pratique:

- Axe jambier équilibré? Ou varus et arthrose interne débutante, ou valgus et arthrose externe débutante?
- Genou stable?
- LCA et LCP intacts, ligament latéraux intacts, genou stable en rotation?
- Ménisques intacts, pas de déchirure significative, st. post-ménisectomie partielle?
- Lésions cartilagineuses? Si oui, plutôt traumatiques nettement délimitées ou dégénératives diffuses? Lésion purement chondrale ou ostéochondrale avec hyperactivité de l'os sous-chondral?

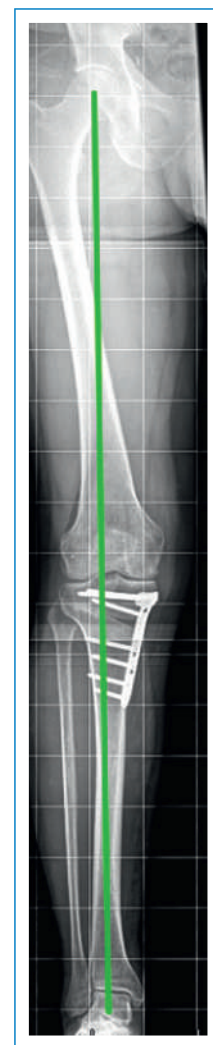
Si nous suivons cette liste, nous traiterons d'abord le varus par une ostéotomie de valgisation, qui améliorera déjà la douleur et l'impression d'instabilité chez quelque



**Figure 1**  
Axe jambier en varus d'env. 40% interne avec douleur du compartiment interne.



**Figure 2**  
Surcharge consécutive du compartiment interne après ménisectomie interne partielle, par imagerie SPECT/CT.




**Figure 3**  
Correction de l'axe jambier à env. 20% externe pour décharger le compartiment interne.

50% des patients, et aucune autre mesure ne sera nécessaire. Dans une seconde étape, nous pourrions si nécessaire reconstruire le LCA et éventuellement remplacer le tissu méniscal lésé, de préférence par du matériel synthétique (par ex. Actifit®) pour l'interne, et par allogreffe méniscale pour l'externe. Les paragraphes ci-dessous en diront plus sur ces éléments de cette construction orthobiologique.

### Axe jambier: exemple varus

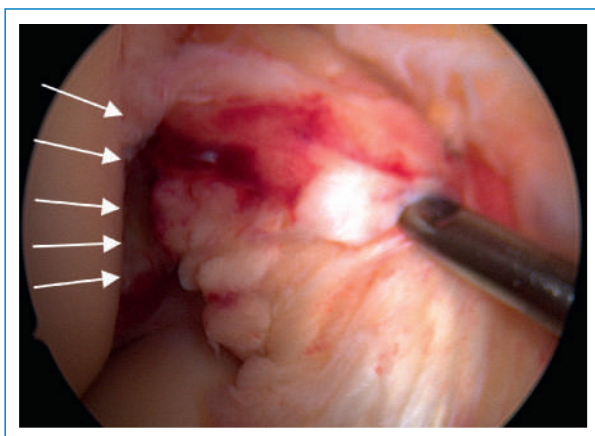
La jambe orthopédique classique est en léger valgus avec un axe mécanique d'env. 20% sur le compartiment externe [6]. Les pressions seraient presque équilibrées sur les compartiments externe et interne. Les sportifs ont pour la plupart une configuration plutôt en varus, et du même fait un axe mécanique sur le compartiment interne. Grâce à la congruence dans le compartiment interne en soi plus stable, cela fonctionne bien tant qu'aucune des structures clés LCA ou ménisque n'est lésée.

LCA et ménisque interne sont partenaires. Si l'un est lésé, l'autre en souffre. Si se produit le phénomène dynamique «varus thrust», l'équilibre biologique du genou peut être compromis [7]. Avec ce «varus thrust», un axe déjà en varus statique peut être accentué pendant des fractions de seconde lors du contact talon-sol, ce qui peut être observé et mesuré. Dynamiquement, cela provoque une plus grande tension externe et une plus grande pression interne [8].

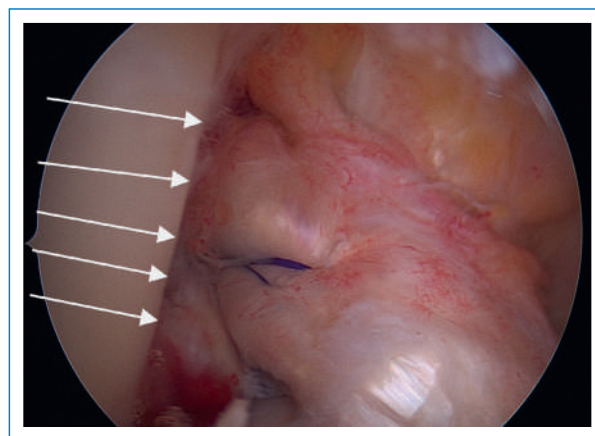
Une ostéotomie de légère valgisation, avec pour but un axe jambier sur l'épine externe, soit quelque 10–20% externe, rétablira l'équilibre mécanique et biologique nécessaire (fig. 1–3 )

### Stabilité ligamentaire: exemple LCA

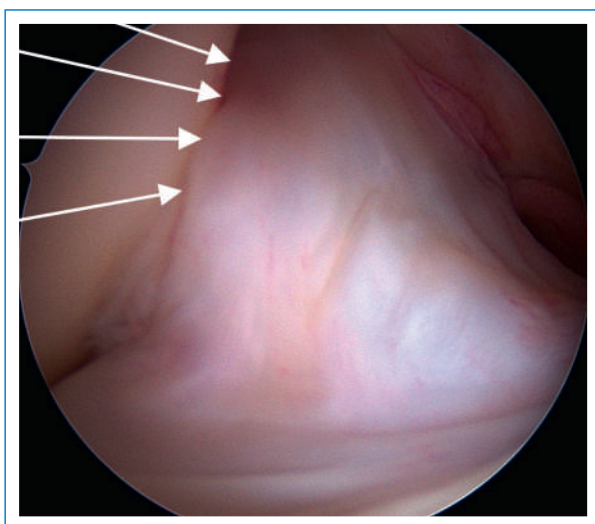
Nous, chirurgiens du genou, savons parfaitement que l'on nous reproche d'opérer trop de déchirures du LCA. Mais si nous avons compris que le ménisque est la clé de survie du genou, nous voyons la très riche littérature



**Figure 4**  
Rupture du LCA, arrachement fémoral, cliché arthroscopique.




**Figure 5**  
Suture et réinsertion du LCA avec le système Ligamys.




**Figure 6**  
LCA cicatrisé 6 mois plus tard.

d'un autre œil. Une métaanalyse le montre nettement: un LCA insuffisant provoque à moyen terme des lésions du ménisque interne, la méniscectomie partielle qui suivra déstabilise encore le genou, et la gonarthrose du compartiment interne en est la conséquence logique [9]. La méthode selon laquelle nous stabilisons le genou est bien secondaire, le plus important est que nous parvenions à éliminer le «pivot shift», que le patient ressent comme «giving-way» [10], et ainsi de prévenir les lésions secondaires.

Cette option a été encore étayée par la méthode conservatrice du ligament croisé Ligamys. La pure suture classique du LCA des années 80 a souvent donné une insuffisance ligamentaire, elle a donc été abandonnée. Le Ligamys est un implant à ressort protégeant le ligament suturé contre les tensions pendant la phase de cicatrisation. Cette méthode fonctionne si le LCA est traité dans les 3 semaines suivant le traumatisme, pendant lesquelles il peut encore cicatriser (fig. 4-6 ). Nous

nous attendons ainsi à protéger les ménisques et le genou à long terme contre l'arthrose, dont l'incidence augmenterait. L'avenir nous dira si les données actuelles se confirment.

### Ménisque: greffe de ménisque

Le compartiment externe surtout, plus mobile, en raison de son incongruence ostéocondrale, doit avoir un ménisque fonctionnellement intact [11]. Après méniscectomie externe totale, un compartiment externe évoluera en près d'une année vers une arthrose de stade IV. Ce sont les patients relativement jeunes qui courent le plus grand risque. Dans une telle situation, la transplantation d'une allogreffe de ménisque externe a fait ses preuves. Des études sérieuses ont montré qu'elle augmente la capacité de charge et diminue la douleur et la tendance à l'inflammation [12]. Les conclusions formulées prudemment de ces publications sérieuses n'ont cependant pas pu confirmer de manière définitive que cette allogreffe avait un effet chondroprotecteur à long terme. Ce qui fait qu'en Suisse, la situation est particulière, du fait que le patient doit obtenir la confirmation de la prise en charge des coûts de l'opération par le médecin-conseil de son assurance, ou pas. Chez un patient de 20 ans, nous n'avons souvent pas de meilleure option. Nous avons besoin de toute urgence d'une réglementation satisfaisante pour tous ces patients, qui repose moins sur l'arbitraire que sur des faits cliniques et scientifiques (fig. 7 et 8 .

### Greffe de cartilage avec ou sans cellules?

Les lésions traumatiques, donc relativement récentes, se réparent très bien. La taille de la lésion est un facteur déterminant le choix du mode de traitement. Avec les données dont ils disposent actuellement, les experts recommandent la manière de faire suivante:


– Taille de la lésion <2 cm<sup>2</sup>: traitement des microfractures [13];



– taille de la lésion >4–6 cm<sup>2</sup>: transplantation de cartilage avec cellules, par ex. Novocart® 3D [14].

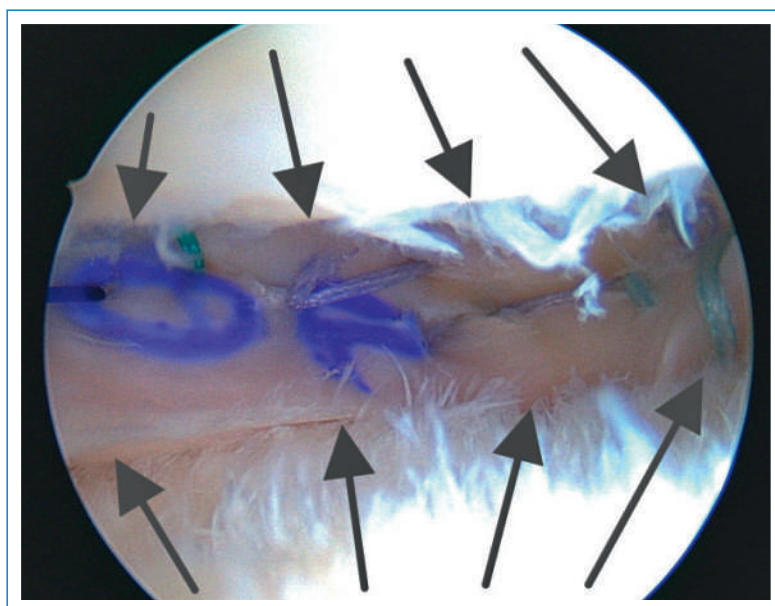
Pour les tailles entre deux, disons 2–4 cm<sup>2</sup>, les matrices de collagène sans cellule ont trouvé leur place, par ex. CaReS®-1S [15]. S'il y a un problème ostéochondral, par ex. après fractures ostéochondrales avec incongruence résiduelle, ou avec une ostéochondrite disséquante deve-

nue instable, les implants ostéochondraux sans cellule, par ex. MaioRegen™, offrent de bons services [16].

Le plus important ici est que l'opérateur connaisse les détails techniques d'implantation du matériel de substitution, mais surtout les limites de chacune de ces technologies, de même que l'évolution postopératoire typique. Ce n'est qu'ainsi qu'il pourra diagnostiquer précocement les évolutions atypiques et prendre les mesures qui s'imposent (fig. 9 et 10 )



**Figure 7**  
Allogreffe de ménisque avant implantation.

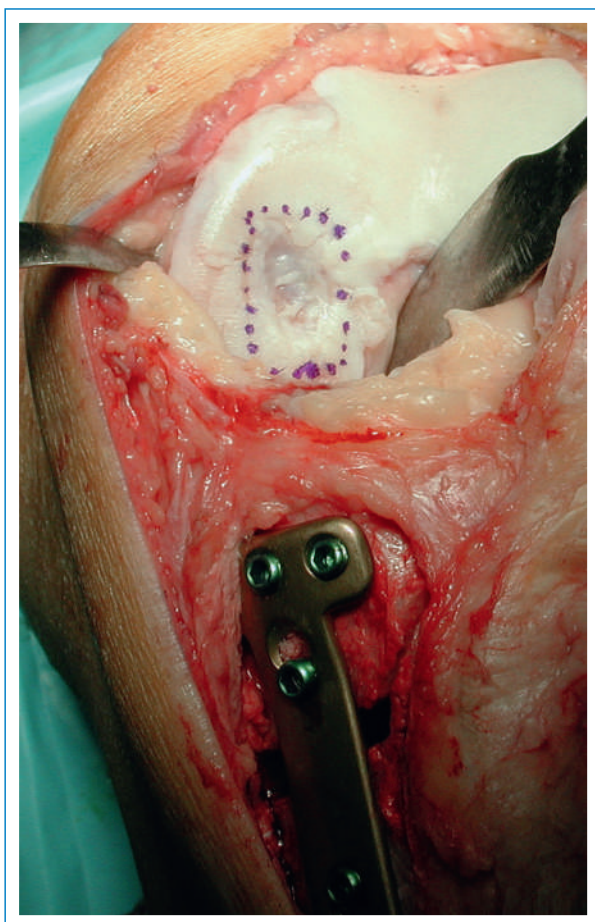


**Figure 8**  
Allogreffe de ménisque implantée et fixée dans un genou déjà fortement dégénératif d'un homme de 20 ans.

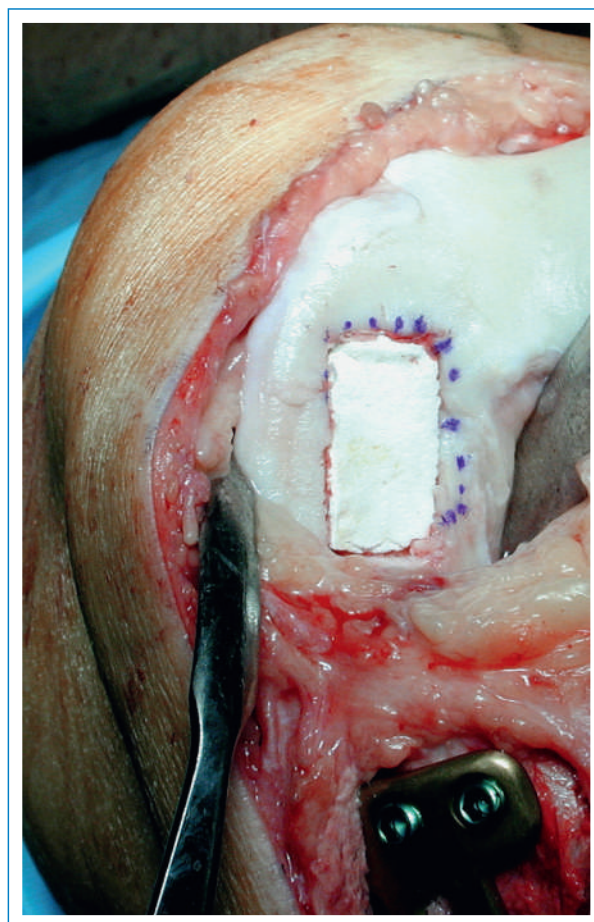
## Suite du traitement

Toutes les formes de traitement orthobiologique ont en commun qu'après son opération, le patient doit avoir beaucoup de patience. Au cours des 6 premières semaines, le genou opéré ne peut supporter qu'une charge partielle. Les phases postopératoires sont longues, car le matériel de substitution a besoin d'une longue période de maturation. Après un an environ, un résultat intermédiaire avec charge raisonnable peut être escompté, qui deviendra encore plus asymptomatique par la suite.

Avec un diagnostic et un traitement différenciés, beaucoup de choses sont devenues réalisables. Il n'est toutefois pas encore possible de restaurer avec toute la fiabilité souhaitée un équilibre biologique dans une articulation ayant été trop loin dans la phase inflammatoire de l'arthrose. Nous savons que les articulations symptomatiques depuis plus de 2 ans avant traitement ont très peu de chances de bon résultat [17]. N'importe où entre traumatisme cartilagineux récent, arthrose débutante et tableau complet de la gonarthrose inflammatoire, il y a ainsi un «point de non-retour», sur lequel nous voulons en savoir davantage dans le cadre d'un projet de recherche en étroite collaboration avec le laboratoire de «Tissue Engineering» de l'Université de Bâle. Un facteur déterminant semble être celui de la durée et de l'intensité de la synovite. Si un certain stade d'arthrose est dépassé, ou si le patient ne peut ou ne veut consacrer le temps nécessaire à la maturation postopératoire, une prothèse totale ou partielle peut être indiquée. Vous en saurez davantage à ce sujet dans la seconde partie de cet article dans le prochain numéro.



**Figure 9**  
Lésion ostéocondrale sur le condyle fémoral interne.



**Figure 10**  
Implant ostéocondral MaioRegen™ sans cellules.

#### Correspondance:

PD Dr Markus P. ARNOLD, PhD  
LEONARDO – Ärzte für Orthopädie und Traumatologie  
Kniezentrum  
Hirslanden Klinik Birshof  
CH-4142 Münchenstein  
[mparnold@leonardo-ortho.ch](mailto:mparnold@leonardo-ortho.ch)  
[www.leonardo-ortho.ch](http://www.leonardo-ortho.ch)

#### Références

- Subramanian P, Kantharuban S, Subramanian V, Willis-Owen SA, Willis-Owen CA. Orthopaedic surgeons: as strong as an ox and almost twice as clever? Multicentre prospective comparative study. *BMJ*. 2011;343:d7506.
- Peterson L, Vasiliadis HS, Brittberg M, Lindahl A. Autologous Chondrocyte Implantation: A Long-term Follow-up. *Am J Sports Med*. 2010;38(1):1117–24.
- Minas T, Gomoll AH, Solhpour S, Rosenberger R, Probst C, Bryant T. Autologous chondrocyte implantation for joint preservation in patients with early osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468(1):147–57.
- Gioe TJ, Novak C, Sinner P, Ma W, Mehle S. Knee arthroplasty in the young patient: survival in a community registry. *Clin Orthop Relat Res*. 2007;464:83–7.
- Arnold MP, Hirschmann MT, Verdonk PC. See the whole picture: knee preserving therapy needs more than surface repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012;20(2):195–6.
- Paley D, Maar DC, Herzenberg JE. New concepts in high tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis. *Orthop Clin North Am*. 1994;25(3):483–98.
- Noyes FR, Barber-Westin SD, Hewett TE. High tibial osteotomy and ligament reconstruction for varus angulated anterior cruciate ligament-deficient knees. *Am J Sports Med*. 2000;28(3):282–96.
- Van de Pol GJ, Arnold MP, Verdonk PC, van Kampen A (2009) Varus alignment leads to increased forces in the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med*. 2000;37(3):481–7.
- Claes S, Hermie L, Verdonk R, Bellemans J, Verdonk P. Is osteoarthritis an inevitable consequence of anterior cruciate ligament reconstruction? A meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2013;21(9):1967–76.
- Slauterbeck JR, Kousa P, Clifton BC, Naud S, Tourville TW, Johnson RJ, Beynon BD. Geographic mapping of meniscus and cartilage lesions associated with anterior cruciate ligament injuries. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91(9):2094–103.
- McDermott ID, Amis AA. The consequences of meniscectomy. *J Bone Joint Surg Br*. 2006;88(12):1549–56.
- Verdonk PC, Verstraete KL, Almqvist KF, De Cuyper K, Veys EM, Verbruggen G, et al. Meniscal allograft transplantation: long-term clinical results with radiological and magnetic resonance imaging correlations. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2006;14(8):694–706.
- Steadman JR, Briggs KK, Rodrigo JJ, Kocher MS, Gill TJ, Rodkey WG. Outcomes of microfracture for traumatic chondral defects of the knee: average 11-year follow-up. *Arthroscopy*. 2003;19(5):477–84.
- Saris DB, Vanlauwe J, Victor J, Almqvist KF, Verdonk R, Bellemans J, Luyten FP. Treatment of symptomatic cartilage defects of the knee: characterized chondrocyte implantation results in better clinical outcome at 36 months in a randomized trial compared to microfracture. *Am J Sports Med*. 2009;37(Suppl 1):10S–19S.
- Schneider U, Schmidt-Rohlfing B, Gavenis K, Maus U, Mueller-Rath R, Andereya S. A comparative study of 3 different cartilage repair techniques. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011;19(12):2145–52.
- Kon E, Delcogliano M, Filardo G, Busacca M, Di Martino A, Marcacci M. Novel nano-composite multilayered biomaterial for osteochondral regeneration: a pilot clinical trial. *Am J Sports Med*. 2011;39(6):1180–90.
- Saris DB, Vanlauwe J, Victor J, Haspl M, Bohnsack M, Fortems Y, et al. Characterized chondrocyte implantation results in better structural repair when treating symptomatic cartilage defects of the knee in a randomized controlled trial versus microfracture. *Am J Sports Med*. 2008;36(2):235–46.