

---

# Traitement des lésions cartilagineuses du dôme de l'astragale par autogreffes ostéo-chondrales en mosaïque

---

G. VERSIER\*, P. CHRISTEL\*\*, C. BURES\*, P. DJIAN\*\*\*, Y. SERRE\*

\* service de chirurgie orthopédique, HIA Bégin, Saint-Mandé

\*\* hôpital privé Paul d'Égine, Champigny sur marne

\*\*\* clinique Bizet, Paris

Correspondance :

Pr. Gilbert VERSIER, service de chirurgie orthopédique  
HIA Bégin, Saint-Mandé

69 avenue de Paris  
94160 Saint-Mandé

---

## Résumé

Les greffes ostéochondrales autologues selon la technique de la « mosaicplasty® » sont utilisées pour traiter les pertes de substances ostéocartilagineuses en zone portante car elles ont l'avantage de pouvoir réparer ces lésions par du cartilage hyalin. Le but de cette étude est d'évaluer rétrospectivement les résultats obtenus sur 36 patients opérés de la cheville entre juin 1997 et septembre 2001 selon la technique décrite par L. Hangody, mais aussi d'analyser l'apport de l'ostéotomie malléolaire. Les greffons ont été prélevés sur une zone articulaire non portante du genou homolatéral. Les résultats ont été évalués à l'aide de la fiche de l'international Cartilage Repair Society modifiée pour la cheville.

La profondeur des lésions était de grade III ou IV ICRS. 33 des 36 cas ont nécessité une ostéotomie de la malléole. Après un recul moyen de 18 mois, les résultats ont été jugés excellents ou bons dans 81 % des cas (grade I et II ICRS) et aucun patient n'a été aggravé.

La technique est à réserver pour des patients jeunes et symptomatiques. Malgré qu'elle soit plus difficile et traumatisante que les techniques traditionnelles, elle permet d'obtenir en apportant du cartilage hyalin, des résultats plus satisfaisants à court et moyen terme sur les plans anatomique, histologique et fonctionnel. L'utilisation de l'ostéotomie malléolaire interne ou externe s'impose sans risque majeur. C'est l'unique moyen de bien exposer les lésions, en particulier celles qui sont postérieures. Une étude à long terme sera nécessaire pour évaluer la stabilité des résultats, l'éventuelle morbidité du site donneur faible à court terme, et le rôle préventif de cette technique sur l'arthrose.

**Mots clés :** Cheville / astragale / cartilage / mosaïque / greffe autologue / ostéotomie malléolaire.

---

Les greffes ostéochondrales autologues selon la technique de la « mosaicplasty® » ou en mosaïque sont utilisées depuis une dizaine d'années pour traiter les pertes de substances ostéo cartilagineuses. Leur utilisation sur les lésions du dôme de l'astragale sont plus récentes et découlent des bons résultats obtenus sur le genou. Le but de cette étude a été d'évaluer rétrospectivement les résultats obtenus sur 36 patients porteurs d'une lésion chondrale ou ostéochondrale focalisée au dôme de l'astragale, c'est-à-dire sans atteinte tibiale associée, opérés entre juin 1997 et janvier 2001 selon la technique décrite par L. Hangody.

---

## Abstract

### Autogenous osteochondral mosaicplasty for the treatment of the talus

Mosaicplasty is a usual treatment in chondral defects of talus, giving a hyaline cartilage replacement. The aim of our study is a retrospective evaluation on 36 patients with a chondral or subchondral defect of talus, operated on between June 1997 and September 2001, using mosaicplasty with malleolar process osteotomy. Grafts were harvested on trochlea of homolateral knee. Results are reported on file established by the International Cartilage Repair Society. Cartilage lesions were deep (grade III or IV), 33 on 36 cases have needed a malleolar osteotomy. Results were excellent or good in 81% of the cases (grade ICRS I or II) with an 18 month-follow-up, there was no case of aggravation. This technique should be reserved for young, active and symptomatic patients. Although more difficult and aggressive than the traditional technique (Pridie, debridement, microfracturing), mosaicplasty can get a hyaline healing. Lateral or medial osteotomies are necessary to have a perfect view on posterior part of talus where cartilage defects are inaccessible. Morbidity on donor site was low and acceptable. A longer follow up will be necessary to evaluate stability of clinical and radiological results, morbidity of donor site and a possible preventive action on osteoarthritis.

**Key words :** Ankle / articular defect / osteochondral graft / mosaicplasty / malleolar process osteotomy.

---

On a cherché à évaluer son efficacité à court et moyen terme, et l'importance du risque d'une éventuelle morbidité du site donneur. Cette étude a montré l'intérêt de la pratique de l'ostéotomie malléolaire interne ou externe pour exposer la perte de substance et pour obtenir une greffe de qualité du dôme.

## Matériel

Trente six patients consécutifs ont été sélectionnés pour ce traitement, et inclus dans cette étude prospective non randomisée ouverte. Ils présentaient:

- des lésions chondrales ou ostéochondrales du dôme de l'astragale isolées, sans fracture ni lésion péronéo-tibiale associée

- des lésions chroniques ou d'origine fracturaire (ostéochondrite disséquante, traumatisme, nécrose) indépendamment de leur profondeur, de leur siège sur le dôme, et de leur ancienneté
- une lésion traitée par une technique de greffe ostéochondrale de type «mosaicplasty®»

Nous avons éliminé de cette série les patients présentant une atteinte cartilagineuse d'origine rhumatismale généralisée (connectivites), néoplasique, infectieuse, ou arthrosique définie par des lésions cartilagineuses en miroir sur la mortaise péronéo-tibiale, mais aussi les séquelles de fracture de la cheville.

## Méthode

La récupération des données pré et post-opératoires de notre série a été effectuée à l'aide de la fiche ICRS (International Cartilage Repair Society) du genou, modifiée pour la cheville. En 1998, dans une comparaison des différents systèmes d'évaluation de la pathologie de la cheville, D. Akseki soulignait la nécessité de trouver une fiche d'évaluation commune [2]. La même année, l'ICRS proposa une fiche pour l'uniformisation du suivi des différentes techniques de réparation cartilagineuse du genou [6]. Cette fiche fut facilement adaptable aux lésions cartilagineuses de l'astragale.

L'état subjectif préopératoire de la cheville est évalué par le patient et par le chirurgien. Le niveau d'activité physique du patient, l'état fonctionnel de sa cheville, la comparaison des deux chevilles, et le handicap entraîné par les différents symptômes sont classés pour chaque item en quatre stades (stade I = normal, stade II = presque normal, stade III = anormal, stade IV = très anormal). La douleur de la cheville est évaluée sur échelle visuelle analogique (0 à 10). Une note globale du patient (I à IV) est donnée par le chirurgien correspondant au stade le plus élevé au sein des items.

Un bilan radiologique (scanner, arthroscanner, IRM) est effectué pour évaluer la taille et la localisation de la lésion.

Les données per-opératoires recueillies intéressent les caractéristiques de la lésion (taille, siège, profondeur et classification ICRS en 4 grades de la lésion) et les modalités techniques employées pour la traiter (nombre, taille et diamètre des greffons, pourcentage de couverture de la lésion, voie d'abord utilisée, réalisation ou non d'une ostéotomie, modalité et durée d'immobilisation post-opératoire, complications)

En post-opératoire, le patient est revu à 1 mois, 3 mois, 6 mois et un an, la partie consacrée à la révision clinique reprend les mêmes items qu'en préopératoire. Un bilan radiologique simple est effectué immédiatement en post-opératoire et au sixième mois post-opératoire, puis en fonction de l'évolution des symptômes (radiographies ou scanner ou IRM). Nous avons intégré la consolidation de l'ostéotomie et l'ablation ou non du matériel d'ostéosynthèse.

Une arthroscopie de la cheville a parfois été effectuée après le sixième mois post-opératoire, au moment de

l'ablation du matériel d'ostéosynthèse malléolaire, permettant une évaluation arthroscopique de la réparation ostéochondrale en quatre niveaux à partir des résultats macroscopiques observés in situ. Elle rapporte également les résultats des éventuelles biopsies.

Les données de la série ont été analysées à l'aide du programme Epi info 6.0. Ce programme statistique de l'Organisation Mondiale de la Santé permet une étude quantitative et qualitative des résultats (test khi2, correction de Yates, test de Fisher, test de Student, test de Kruskal-Wallis...). Les données préopératoire et post-opératoire recueillies dans les fiches ont été comparées afin d'évaluer l'efficacité de l'intervention sur la clinique et sur les résultats à l'arthroscopie.

## Résultats

### Les données épidémiologiques

retrouvent un sex-ratio de 1 femme pour 3 hommes (9 femmes pour 27 hommes) et l'âge moyen au moment de l'opération est de 33 ans +/- 11 (17 ans à 53 ans). Le côté droit est atteint 22 fois, le côté gauche 14 fois.

### Sur le plan étiologique

les ostéochondrites sont prépondérantes avec 21 cas (58%), les avulsions chondrales ou ostéochondrales post-traumatiques représentent 13 cas (39%) et les nécroses du dôme dans 2 cas (6%). La durée moyenne de l'évolution des symptômes avant l'opération est de 49 mois +/- 55 mois (de 3 mois à 240 mois), 61 mois dans l'ostéochondrite disséquante et 44 mois dans l'avulsion chondrale ou ostéochondrale (pas de différence significative).

### En préopératoire

16 patients (44%) ont eu, sans succès, un traitement par une technique chirurgicale traditionnelle (7 cas de débridement sous arthroscopie, 4 cas de lavage sous arthroscopie, 1 perforation selon Pridie, une ostéosynthèse du fragment détaché, 2 cas de séquestrectomie et 1 cas de curetage associé à une greffe spongieuse).

L'imagerie amenant le diagnostic a reposé sur des radiographies simples dans 80% des cas, le scanner ou l'arthroscanner dans 64% des cas et l'IRM dans 48% des cas.

Le niveau d'activité des patients avant l'apparition des symptômes se répartissait ainsi:

15 patients (42 %) étaient des sportifs de compétition, 14 patients (39%) pratiquaient un sport de loisir et 7 patients actifs (19%) ne pratiquaient aucun sport.

**L'évaluation fonctionnelle préopératoire** selon la fiche ICRS a montré que 27 patients (75 %) avaient une autonomie limitée ou très limitée par leur cheville et les autres avaient une gêne dans les activités quotidiennes.

**La douleur** a été évaluée sur une échelle visuelle graduée de 0 à 10 (aucune douleur = 0 ; douleur maximum =10). Tous les patients (36) étaient douloureux avec une moyenne des douleurs à 5,6 +/- 2,4 sur 10.

L'appréciation de la douleur a été comparable entre les 3 types d'étiologie ( $p=0,87$ ).

**Le Jugement subjectif des patients était le suivant :** 16 patients (44%) trouvaient leur cheville très anormale, 14 anormale, et 6 presque normale. Aucun patient ne pouvait avoir une activité normale sans symptôme.

**L'évaluation globale de la cheville,** toujours en 4 niveaux, a été effectuée par le chirurgien avant l'opération. Trente patients (83%) avaient un niveau anormal à très anormal (17 avec un niveau très anormal, 13 un niveau anormal, 6 un niveau presque normal (niveau II). Il n'a pas été retrouvé de corrélation entre le niveau globale de la cheville pathologique évalué par le chirurgien et l'étiologie de la lésion ou l'âge du patient.

### Données per-opératoires et péri opératoires

**Le siège des lésions** se situait 25 fois sur le versant interne du talus, dont 17 sur la partie postéro interne (47% des cas). La lésion se situait sur le versant externe dans 8 cas (figure 1).

Les lésions de la zone postéro interne sont plus souvent des ostéochondrites disséquantes ( $p=0,02$ ).

**La voie d'abord de la cheville** a été dans tout les cas une arthrotomie. Aucun chirurgien n'a utilisé la technique arthroscopique comme cela se fait pour le genou. L'ostéotomie malléolaire a été utilisée 33 fois sur 36 (27 ostéotomies de la malléole interne et 6 ostéotomies de la malléole externe).

**Le site donneur** a été dans tous les cas la trochlée du genou homolatéral, abordée 35 fois par arthrotomie interne pour la berge trochléenne interne, et une seule fois par arthroscopie. Huit patients ont été prélevés sur le bord interne puis sur le bord externe de la trochlée et un patient sur les bords interne et externe de la trochlée et autour de l'échancrure intercondylienne.

**La surface des lésions** après curetage a été assimilée à une ellipse pour les mesures. Cette surface était en moyenne égale à  $1,1 \text{ cm}^2 \pm 0,7 \text{ cm}^2$  (de  $0,4$  à  $3,1 \text{ cm}^2$ ). Dans 23 cas, cette surface était inférieure ou égale à  $1 \text{ cm}^2$  ; 10 cas entre 1 et  $2 \text{ cm}^2$ , et 3 cas de plus de  $2 \text{ cm}^2$ . Il n'existe pas de différence significative entre la taille des lésions des avulsions chondrales ou ostéochondrales et celle des ostéochondrites disséquantes ( $p=0,64$ ).

**La profondeur des lésions** après curetage était dans 33 cas de grade III ou IV (ICRS). La lésion était de grade II pour 3 cas (8%).

**Le nombre de greffons implantés** a été en moyenne de 3 (de 1 à 9) et le diamètre des greffons le plus employé était de 4,5 mm de diamètre (53 % des greffons utilisés). Les autres diamètres étaient de 2,7mm, 3,5 mm, 6,5mm, et 8,5mm. La hauteur des greffons a été soit 15mm (72% des cas) soit 20mm.

**Un geste technique** a été associé à la greffe dans 36% des cas : une greffe d'os spongieux entre les plots dans 10 cas, des perforations type Pridie pour un cas de nécrose, une exostosectomie antérieure, et un émondage d'ostéophytes.

**La surface de couverture** de la surface lésée par la

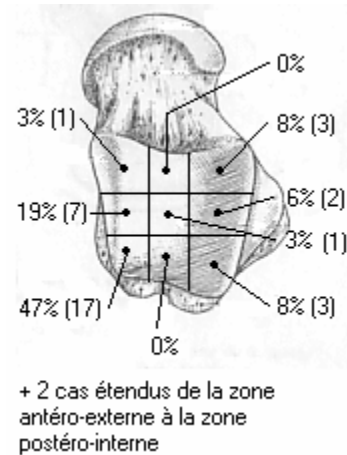


Figure 1 : Pourcentage et nombre de cas en fonction du siège de la lésion (vue supérieure de l'astragale).

greffe a été en moyenne  $56\% \pm 22\%$  (de 18 à 97%) avec une tendance à l'amélioration de cette couverture lors des 4 premières années.

**L'immobilisation** a été effectuée par une orthèse amovible dans 89% des cas, et en moyenne durant 4 semaines (de 1 à 8 semaines). **La mise en décharge du membre inférieur** a été la règle pour tous les patients avec une durée moyenne de 7 semaines (de 5 semaines à 14 semaines). Néanmoins, la rééducation a été instituée précocement, permise par ablation temporaire de l'attelle, dès la fin de la période algique, axée sur des mouvements passifs continus de la cheville et du genou avec apprentissage d'une économie rotulienne.

**Des complications résolutes post-opératoires** ont été observées pour 7 patients avec 4 cas d'algo-neurodystrophies, une nécrose cutanée minime, un épanchement modéré de cheville et une hémarthrose du genou.

### Révision clinique

Le recul moyen à la révision est de 18 mois  $\pm 11$  mois (de 6 mois à 49 mois), 9 cas entre 6 et 12 mois, et 27 avec un recul supérieur à un an.

**Sur le plan clinique,** le niveau d'activité a été statistiquement amélioré, et paradoxalement, certains patients non sportifs avant le traumatisme le sont devenus après l'opération.

**L'état fonctionnel de la cheville opérée** s'est amélioré pour 30 patients (83%) classés niveau I (normal) ou niveau II (presque normal) à la révision. Aucun patient n'a été aggravé.

**La comparaison de l'état fonctionnel de la cheville opérée par rapport au côté sain** montre que 28 patients étaient classés normaux ou presque normaux à la révision clinique, sans aucune aggravation.

**Sur le plan douleur,** 19 n'avaient plus aucune douleur et en moyenne la douleur est évaluée à 1,2 sur 10. Aucun patient n'a eu d'aggravation de la douleur suite à l'opération.

**Le jugement subjectif des patients** est satisfaisant puisque 31 patients (86%) considèrent la cheville comme normale ou presque normale et qu'aucun patient ne s'est senti aggravé.

**La mobilité de la cheville** est conservée chez 31 patients aussi bien en flexion dorsale qu'en flexion plantaire.

**Le niveau d'activité sans symptôme** est normal ou presque normal pour 31 patients et n'a jamais été diminué.

**L'évaluation globale de la cheville** donne 21 patients (81%) avec une cheville normale ou presque normale, un seul patient classé très anormal n'a pas évolué, et aucun n'a été aggravé.

**La morbidité du site donneur** était absente chez 31 patients. 5 patients (14%) se plaignaient de douleurs intermittentes et modérées au niveau du genou, sans que l'on puisse identifier chez eux un facteur favorisant parmi les éléments suivants : le nombre de greffons prélevés, le siège du prélèvement, la surface totale de cartilage prélevé, la hauteur des greffons prélevés, la durée de mise en décharge. Par contre, les douleurs du genou touchent les patients les plus âgés ( $p=0,11$ ).

L'étude statistique n'a pas permis de trouver de facteurs influençant le résultat (étiologie, ancienneté des symptômes, surface et profondeur de la lésion, taux de couverture par la greffe, greffe spongieuse, gestes associés, complications post-opératoires, durée de mise en décharge, recul à la révision)

Les éléments de mauvais pronostic retrouvés sont les suivants:

La présence de nécrose dans la lésion est un facteur péjoratif ( $p=0,04$ ).

Un âge plus élevé pénalise le résultat global ( $p=0,08$ ) avec plus de douleur résiduelle ( $p=0,10$ ).

L'ancienneté des symptômes ( $p=0,05$ ) et la pose d'un plâtre au lieu d'une attelle ( $p=0,02$ ) diminuent la flexion dorsale du pied

Les lésions étendues ( $p=0,01$ ) et un abord de la cheville par une arthrotomie antéro-externe sans ostéotomie malléolaire ( $p=0,07$ ) diminuent la flexion plantaire du pied

Les antécédents de traitement par une technique chirurgicale traditionnelle ont tendance à pénaliser le résultat global ( $p=0,12$ ), et la flexion plantaire ( $p=0,10$ )

Il existe une tendance à de meilleurs résultats lorsque le nombre de greffons employés est plus important ( $p=0,11$ ) mais il n'a pas été retrouvé de corrélation entre le taux de couverture de la lésion par la greffe et les bons résultats ( $p=0,32$ ).

**Sur le plan anatomique**, l'exploration s'est faite par l'imagerie et par arthroscopie.

L'imagerie de révision de la cheville a intéressé 29 patients essentiellement par des radiographies simples mais aussi par tomodensitométrie (4 patients), l'IRM n'a pas été utilisée du fait du matériel d'ostéosynthèse malléolaire. Toutes les ostéotomies ont consolidé et aucun signe pré arthrosique n'a été observé.

Une Arthroscopie de contrôle a été réalisée chez 12 des patients lors de l'ablation du matériel d'ostéosynthèse après un délai moyen de 9 mois. L'évaluation globale de

la réparation cartilagineuse à l'arthroscopie de contrôle était normale ou presque normale (grade I et II), pour 10 patients avec un pourcentage de surface greffée ayant survécu coté en moyenne à 3,7 sur 4 points, un aspect de la jonction de la zone greffée avec le cartilage du dôme coté en moyenne à 2,9 sur 4 points, et un aspect macroscopique de la greffe coté en moyenne à 2,8 sur 4 points, ce qui correspond à une surface légèrement irrégulière. Une biopsie a été réalisée lors de l'arthroscopie chez 2 patients. L'examen anatomopathologique, pour les 2 cas, trouve un cartilage normal d'aspect hyalin sans signe de dégénérescence pour les greffons, et du fibrocartilage entre les plots et en bordure du cartilage hôte.

## Discussion

Il s'agit d'une étude préliminaire sur les premiers résultats à court et moyen terme de greffes multiples ostéochondrales par la technique de Mosaicplasty® appliquées à la cheville. Sur trois centres différents, seulement 36 cas de greffes ostéochondrales de l'astragale ont pu être rassemblés sur cinq ans. Etant donné la difficulté du diagnostic des lésions de l'astragale et la fréquence des traumatismes des chevilles, il est légitime de penser que des lésions ostéochondrales de l'astragale ne sont pas diagnostiquées. Koulalis estime l'incidence de l'ostéochondrite disséquante à 0,09 % [27] des chevilles symptomatiques. Pour Chang la prévalence des ostéochondrites disséquantes de l'astragale est sous-estimée, car elles sont parfois asymptomatique [7].

## Le bilan lésionnel préopératoire

de ces lésions nécessite obligatoirement une imagerie. Dans notre étude on constate une hyper médicalisation des patients avant l'opération. 75% des patients ont eu au moins 2 imageries diagnostiques dont au moins un scanner ou un IRM, alors que 30% des patients avaient déjà eu une arthroscopie lors d'un traitement préalable. Même si des radiographies simples de la cheville peuvent parfois permettre de faire le diagnostic d'une lésion du dôme de l'astragale, elles nécessitent des incidences et une pénétration adaptées, et sont souvent d'interprétation malaisée [28]. Une imagerie complémentaire est indispensable pour préciser le site et la taille de la lésion. Le scanner de la cheville, simple à réaliser et à interpréter, permet de mieux localiser le siège de la lésion. Il est peu performant pour détecter les petites ostéolyses sous-chondrales et apprécier l'état du cartilage [23]. L'arthroscanner est utilisé par la plupart des auteurs. Il permet d'évaluer le revêtement cartilagineux et de rechercher une nécrose osseuse sous-jacente. Kouvalchouk utilise l'arthroscanner de façon systématique en préopératoire et pour suivre l'évolution des lésions [28]. Jardé le considère comme l'examen permettant la meilleure analyse pour les lésions ostéochondrales du dôme de l'astragale [23].

L'interprétation de l'IRM est plus difficile mais elle possède quelques avantages qui lui sont propres. Elle étudie à la fois la structure articulaire et extra-articulaire, évalue la stabilité des fragments ostéochon-

draux, et peut déceler des modifications vasculaires sans lésion fracturaire sous-jacente [23, 28]. Pour Assenmacher, l'IRM est l'examen le plus fiable pour évaluer les lésions ostéochondrales du dôme de l'astragale, estimant sa sensibilité à évaluer la stabilité des fragments ostéochondraux identique à celle de l'arthroscopie. C'est donc pour lui, l'examen indispensable pour poser l'indication opératoire [3]. L'autorisation récente de l'arthro-IRM directe au Gadolinium lui donnera une place de choix dans un proche avenir [4].

Bien que l'arthroscopie soit un geste invasif nécessitant une bonne maîtrise de la technique, elle n'a pas d'équivalent pour étudier la surface articulaire, situer avec précision la lésion et apprécier par la palpation la stabilité du fragment ostéochondrale. C'est donc lorsqu'elle est possible un examen très précieux pour l'évaluation morphologique préopératoire. Par contre elle ne permet pas d'évaluer l'état de la lésion sous-chondrale lorsque le cartilage de surface est intact (ostéochondrite).

### L'ostéotomie malléolaire

s'avère quasi indispensable pour visualiser la totalité de la lésion. Dans notre série, la lésion était limitée à la zone antéro-externe, accessible par arthrotomie simple, dans seulement 8 % des cas. En outre, la technique de greffe par mosaicplasty® nécessite d'aborder perpendiculairement la perte de substance pour le forage et l'impaction des greffons, ce qui est autorisé grâce à l'ostéotomie.

Le positionnement sagittal de l'ostéotomie interne est choisi sur la radiographie de face, à l'aplomb de la lésion. Le trait d'ostéotomie doit être orienté en bas et en dehors. Il faut prêter une attention particulière au tendon du jambier postérieur, sa position confinée près de la malléole interne nécessite de le repérer préalablement. Cette ostéotomie est pratiquée par la quasi-totalité des auteurs pour aborder les lésions internes lors de greffes ostéochondrales.

Une ostéotomie de la malléole externe décrite par G. Versier [14, 22, 33] a été effectuée dans 17 % des cas. Cette ostéotomie encore peu répandue devrait se développer rapidement étant donné le confort opératoire qu'elle procure sans entraîner plus de complications que l'ostéotomie de la malléole interne. Le ligament tibio péronier antérieur et inférieur doit être détaché du tibia avec le tubercule pour pouvoir le réinsérer facilement. L'ostéotomie du péroné doit être réalisée à environ 1cm au dessus de ce ligament. Le pied peut alors être mis en varus avec inversion soit manuellement soit avec un instrument de contrainte de type écarteur de Meary, dégageant ainsi l'astragale qui tourne autour de la charnière constituée par le ligament péronéo-tibial postérieur (figures 2 et 3).

Certains auteurs évoquent la possibilité d'un développement d'une arthrose au niveau du cartilage ayant été incisé par l'ostéotomie. Aucune étude n'a encore été publiée sur une telle évolution mais on peut extrapoler aux résultats du traitement des fractures malléolaires. Dans notre série, aucun signe d'arthrose n'a été détecté



Figure 2 : principes de l'ostéotomie de la malléole externe

à l'imagerie post-opératoire, il sera cependant nécessaire de vérifier l'évolution des cartilages malléolaires à long terme. Pour Jardé, l'ostéotomie malléolaire interne ne donne pas plus d'arthrose que les autres moyens thérapeutiques [23].

L'ostéotomie malléolaire interne ou externe nous paraît indispensable par les avantages qu'elle apporte :

une meilleure exposition de la lésion.

un accès perpendiculaire à la surface articulaire permettant un bon placement des instruments de forage et du chasse greffon.

une amélioration du pourcentage de couverture de la lésion par la greffe, en particulier dans la zone externe du dôme de l'astragale.

une meilleure préservation des ligaments que lors d'un abord antéro-externe.

l'ostéosynthèse a toujours conduit à une consolidation osseuse.

### La technique par Mosaicplasty®

a été développée pour traiter les lésions ostéochondrales du genou. L'application de cette technique à la cheville est plus contraignante. Ceci est dû à l'exposition malaisée du dôme de l'astragale et à son relief complexe, mais aussi à la nécessité d'exposer deux sites différents dans le même temps opératoire. L'opération reste cependant relativement simple, demandant des aptitudes en chirurgie orthopédique communes [17, 18, 34]. Le défi principal est de recréer une bonne congruence des surfaces articulaires tout en recouvrant au maximum la lésion par du cartilage hyalin. La technique est minutieuse. Une attention particulière doit être portée sur le

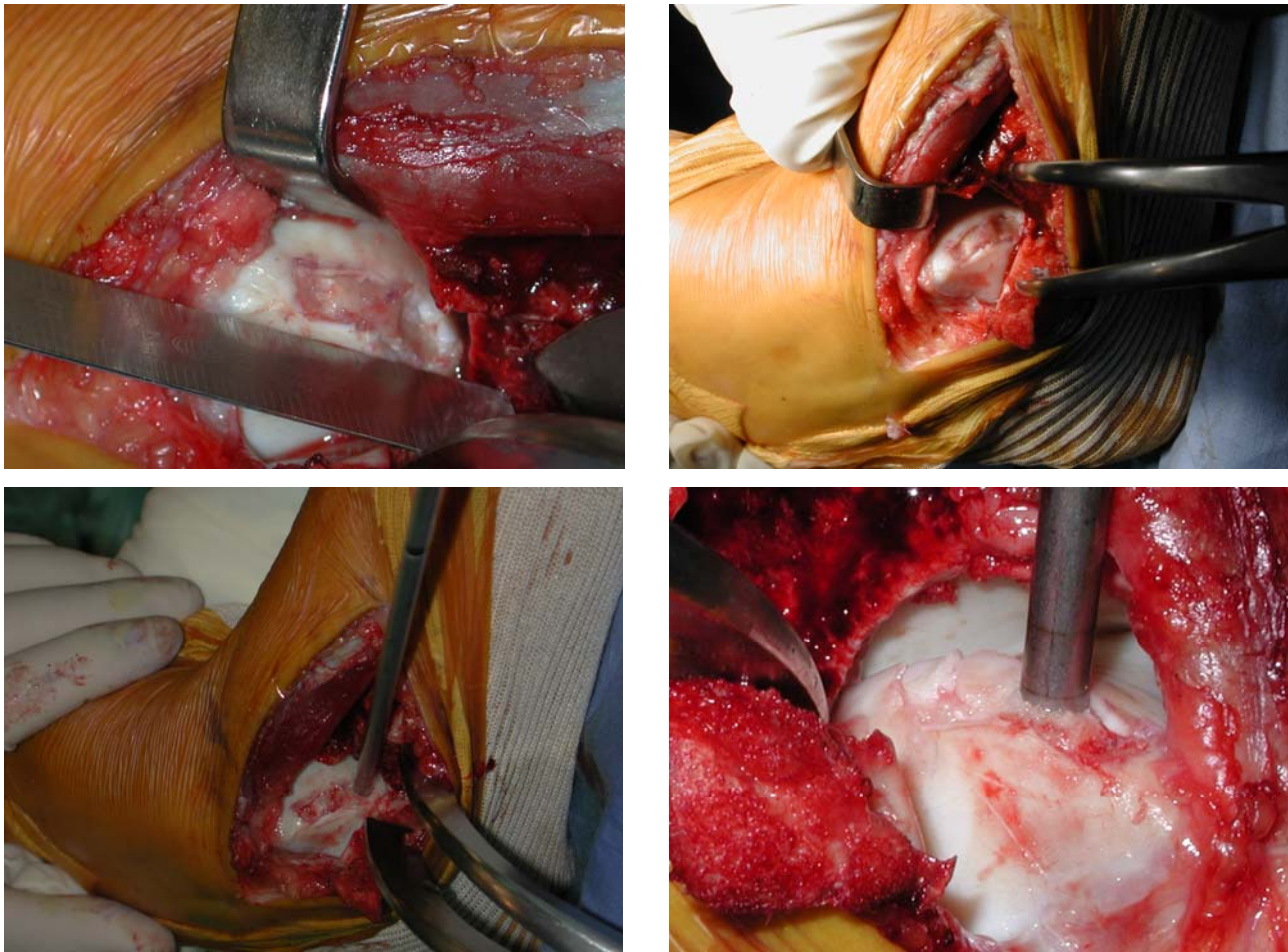


Figure 3 : vues opératoires d'une greffe après ostéotomie malléolaire externe

forage des puits receveurs qui doivent être bien perpendiculaires à la surface cartilagineuse [1, 14, 17, 18, 34]. Un placement oblique formerait une surface en « toits d'usine ». En outre, il faut éviter des forages trop profonds qui pourraient endommager l'articulation sous-astragaliennne.

Le choix du diamètre des greffons est fondamental. Il faut choisir le bon compromis entre la meilleure congruence et le meilleur taux de couverture par la greffe. Chang préconise d'utiliser le plus grand diamètre de greffon possible. Selon lui, cela permet d'obtenir une meilleure congruence, un minimum de fibrocartilage, et une greffe plus solide, tout en sachant qu'il risque d'y avoir une plus grande morbidité sur le site donneur [7]. En opposition à cela, il est démontré dans une étude sur le cadavre que malgré un taux de couverture inférieur, l'utilisation de greffons de 4 mm de diamètre permet une meilleure adaptation à la forme du dôme de l'astragale et une meilleure répartition des masses que des greffons de 6 mm de diamètre [8]. Afin d'obtenir une bonne congruence il est le plus souvent nécessaire d'utiliser plusieurs greffons plutôt qu'une greffe monobloc car la surface de la lésion s'étend généralement dans plusieurs plans différents. De plus, la surface du condyle prélevé n'ayant pas la même forme que la surface du dôme de l'astragale, une greffe de diamètre trop important ne serait pas bien ajustée. Le système en mosaïque est donc le mieux adapté pour obtenir la meil-

leure congruence.

Tous les auteurs s'accordent pour dire qu'il faut chercher un taux de couverture maximum de la lésion par la greffe afin de limiter le plus possible la formation de fibrocartilage. Le taux moyen à atteindre fréquemment évoqué est de 70 % [10, 16, 34]. Dans notre série le taux moyen de couverture est de 56 % seulement. Ce taux a été souvent surestimé au moment de l'opération. Si la surface lésionnelle est assimilée à une ellipse (ce qui semble plus juste) plutôt qu'à un rectangle ou à un cercle parfait, le taux de couverture baisse sensiblement. Choung fait la même observation dans son étude sur le cadavre [8] et trouve que la forme cylindrique des greffons est la mieux adaptée à une surface lésionnelle elliptique. On peut penser que le taux de couverture serait cependant meilleur s'il ont pouvait associer des greffes parallépipédés au greffes cylindriques. Le challenge technique serait naturellement de pouvoir retravailler les puits pour les rendre parallépipédés.

On doit également s'assurer de la bonne stabilité de la greffe. La consolidation osseuse entre la partie spongieuse du greffon et l'os sous-chondral hôte est assurée en 3 ou 4 semaines. La lésion se remplit de fibrocartilage entre les plots plus tardivement et partiellement [31]. Le greffon est maintenu dans son puit par le principe de « press-fit ». C'est uniquement la pression des parois du puit sur le greffon qui permet son maintien

avant qu'il ne soit bien intégré dans le cartilage hôte. En pratique, les greffons de diamètre inférieur à 4,5 mm ont été abandonnés car ils étaient trop fragiles. Certains auteurs s'interrogent quand même sur un éventuel détachement de la greffe qui entraînerait une aggravation de la lésion, et sur la façon de le prévenir [20]. Jakob préconise la fixation des greffons par des broches résorbables lorsque ceux-ci sont jugés instables, notamment lorsque l'obliquité des greffons les uns par rapport aux autres, nécessaires pour restituer une convexité, risque d'induire une collision entre eux à leur pied lors de l'impaction [21, 22]. Dans notre série, les greffes ostéocondrales ont été calées par une greffe d'os spongieux entre les plots et en périphérie de la lésion. Bien qu'il soit difficile de juger de l'efficacité de cette méthode, il est logique de conseiller cette méthode lorsque la perte de substance est très profonde (ostéochondrite). Il est à noter également que pour les cas avec un mauvais taux de couverture par la greffe, la partie de la lésion non accessible à la pose d'un greffon a été comblée par de l'os spongieux. Une autre possibilité aurait été, à l'instar de Steadman, de traiter ces parties non accessibles à la greffe par des microfractures.

Le risque d'ascension du greffon au dessus du cartilage hôte est plus à craindre que son affaissement. L'ascension du greffon risque d'entraîner des lésions sur la surface articulaire en miroir ou sa propre destruction avec libération d'un fragment libre dans la cavité articulaire. Dans notre série, les puits ont été en général forés de quelques millimètres plus profonds que la taille des greffons, sachant que la forte pression intra osseuse peut les faire un peu remonter. Il ne faut pas non plus forer trop profond car en plus du risque de toucher l'articulation sous-astragalienne et un affaissement rendrait la greffe inutile. Chang obtient tout de même de bons résultats cliniques pour son patient où la greffe s'était affaissée de 2 mm [7].

La profondeur des lésions était dans 92 % des cas très anormale atteignant l'interface du cartilage avec l'os sous-chondral. Comme le souligne Kelberine, l'avantage des greffes ostéocondrales réside dans le fait qu'elles permettent une reconstruction d'un sous-sol osseux solide [25]. Les problèmes de l'intégration de la greffe apparaissent quand le sous-sol osseux hôte est lui-même hypo vascularisé même après avivement. Huit cas (22 %) de nécrose du sous-sol osseux ont été trouvés. La présence de cette nécrose a été un élément significativement défavorable pour le résultat global de la réparation à l'arthroscopie de contrôle et pour le résultat clinique global post-opératoire. On peut donc craindre que les patients ayant des facteurs de risques vasculaires (fumeurs, diabétiques...) soient de moins bons candidats à la greffe ostéocondrales. Gautier montre dans son étude que les patients fumeurs de plus de 45 ans ont de moins bons résultats après greffe ostéocondrale [14]. Il soupçonne également un effet thermique néfaste de la perceuse lors du forage des puits dans cet os nécrotique donc plus dur.

La précocité d'un travail de la mobilité passive de la cheville est essentielle. Comme nous l'avons vu, la mo-

bilité passive permet un rodage de la mosaïque, évite un enraidissement de la cheville, et améliore la vitesse de guérison et la qualité du cartilage hyalin. Quatre patients (11%) de notre série ont été immobilisés par une botte plâtrée plutôt que par une attelle. La mobilité passive de leur cheville n'a donc pas pu être travaillée pendant en moyenne 3 semaines. La pose d'une botte plâtrée plutôt qu'une attelle a été significativement plus pénalisante pour la mobilité de la cheville en flexion dorsale. Il est donc indispensable de commencer le travail de la mobilité passive au plus tôt après l'opération, grâce aux orthèses amovibles. Cela contribue à diminuer les douleurs qui participent au risque d'apparition d'une neuro-algo-dystrophie.

### **Les sites donneurs**

préférentiels du genou sont par ordre décroissant : le bord interne de la trochlée, puis son bord externe, et en dernier le pourtour de l'échancrure intercondylienne [10]. Ces sites sont supposés engendrer une moindre morbidité par leurs situations non portantes. En pratique, les bords interne et externe des trochlées permettent de prélever environ 4 greffons chacun. Hangody estime que l'on peut y prélever environ 3 à 4 cm<sup>2</sup> de cartilage [16]. Cette surface est en général largement suffisante pour les lésions de l'astragale, la surface totale du dôme de l'astragale étant d'environ 6 cm<sup>2</sup>.

Après un recul moyen de 18 mois, 14% des patients (5 cas) se plaignaient de douleurs intermittentes et modérées du genou donneur après un travail mécanique plus ou moins intense, et pour deux d'entre eux, elles étaient simplement dues à des variations climatiques. Ce taux de douleur du genou est plus faible que celui observé par Gautier qui trouve 54 % de genou douloureux à 2 ans dont 27% pour des efforts modérés [14]. Notre taux est cependant nettement plus important que celui observé par Hangody qui ne retrouve que 3 % de douleurs du genou après un recul de 2 à 7 ans. Les douleurs du genou avaient disparu dans la première année post-opératoire chez 98 % de ses patients [16]. Jakob ne rapporte également que 5% de douleur du genou. Il explique ce faible taux par l'effet « cartilage flow » décrit par Ghardially, phénomène selon lequel il se produirait une croissance de cartilage hyalin de quelques millimètres du bord du puit vers son centre [10].

A la vue de ces taux variables de douleur du genou, il est important, comme le souligne Mendicino [29], de se rappeler qu'il n'a pas été prouvé que ces douleurs étaient secondaires au prélèvement. De plus, la rééducation et surtout la déambulation sans appui avec le genou fléchi augmentent les pressions fémoro-patellaires sources de douleurs.

Les zones donneuses se remplissent de tissu spongieux en profondeur et de fibrocartilage en surface à partir de 12 semaines [31]. Le fibrocartilage est susceptible de former des lésions arthrosiques en zones portantes d'où l'idée de rechercher les sites de prélèvement pouvant entraîner le moins de morbidité.

Dans son étude sur le cadavre, Simonian montre qu'il

n'existe pas de zones non portantes sur le genou. Les zones supérieures du bord de la trochlée interne et du bord externe de l'échancrure intercondylienne seraient néanmoins des zones de moindre pression [32]. Chang, propose de reboucher le site de prélèvement à l'aide de l'os spongieux retiré lors du curetage de la cheville [7]. Cette méthode produit certainement du fibrocartilage de la même façon mais possède l'avantage de recréer une surface plus congruente que celle d'une cicatrisation spontanée. Jerosch, dans une étude sur le cadavre, propose d'utiliser l'articulation péronéo-tibiale supérieure comme site de prélèvement [24]. Elle est recouverte d'un cartilage de bonne qualité même à un âge avancé. Elle permettrait d'obtenir jusqu'à 6,11 cm<sup>2</sup> en moyenne de prélèvement cartilagineux. L'évaluation de la morbidité de ce nouveau site demande bien sûr à être validée en pratique clinique.

Il est nécessaire de poursuivre le suivi des patients à long terme afin de savoir si l'évolution se fera vers la disparition des symptômes comme pour les patients de Hangody, ou au contraire vers le développement d'une arthrose [15].

### **La comparaison des résultats avec les autres techniques chirurgicales existantes**

Les applications sur la cheville des différentes techniques chirurgicales existantes sont souvent évoquées dans la littérature, mais contrairement à ce qu'on peut trouver pour le genou, les vraies études sur la cheville sont peu nombreuses car la fréquence des lésions du dôme de l'astragale est faible et leur traitement chirurgical techniquement plus difficile.

- **Les techniques traditionnelles** sont encore les plus employées pour les lésions du dôme de l'astragale. Leur simplicité technique, leur relative faible agressivité et les possibilités qu'elles laissent à un second traitement en cas d'échec en font souvent un traitement de première intention.

Il n'existe pas d'étude portant sur un traitement par un lavage articulaire simple de la cheville. Il a été démontré en effet sur le genou que cette technique était plus efficace lorsqu'elle était associée au débridement de la lésion [19].

La méthode de greffe spongieuse de Wagner a été abandonnée puis reprise récemment par Bouchet sur le genou pour en élargir les indications mais son utilisation reste encore rare [5]. Christel l'utilise dans le traitement sous arthroscopie des lésions chroniques avec un cartilage fermé du dôme de l'astragale [9]. Actuellement il n'existe pas de série publiée pour la cheville.

Les études publiées pour la cheville sur les techniques traditionnelles utilisent toujours le débridement et le plus souvent y associent une technique de stimulation de la moelle osseuse.

En 1988, Frank a publié une étude sur 7 patients traités soit par débridement simple avec ablation de corps étranger soit par une association avec la technique de Pridie [13]. Il obtient avec un recul de 10 à 24 mois, 6 bons et très bons résultats cliniques. Les résultats sont

donc comparables à moyen terme. Cependant l'auteur n'a pas utilisé de cotation pour classer l'état préopératoire des patients. Nous savons simplement qu'il s'agissait de 6 cas d'ostéochondrites disséquantes et d'un cas d'avulsion ostéochondrale douloureux sans laxité ligamentaire. On ne peut donc juger de la gravité des lésions initiales (dans notre série 83% des patients avaient un niveau anormal à très anormal en préopératoire: grade III et IV ICRS). De plus les examens radiographiques ont montré un comblement partiel des lésions et un aspect irrégulier de la surface du dôme de l'astragale. La formation de fibrocartilage qu'entraîne la méthode de Pridie et le mauvais résultat à la radiographie laissent présager un soulagement seulement temporaire des lésions. L'auteur a publié une nouvelle série rétrospective de 48 patients en 2000 [11]. Dix huit patients atteints de fractures fraîches ostéochondrales antérolatérales du dôme de l'astragale ont été traités par simple fixation ou ablation du fragment lésé. Il obtient après un suivi moyen de 5 ans, 88 % d'excellents et de bons résultats. Trente patients atteints de lésions chroniques du dôme dont 27 postéro internes avec nécrose sous chondrale, ont été traités soit par ablation du séquestre et curetage soit par des perforations de Pridie. Il obtient après un suivi moyen de 5 ans, seulement 66 % d'excellents et bons résultats. Cette étude montre donc que ces techniques traditionnelles ne semblent pas suffisantes pour traiter les lésions chroniques avec nécrose sous-chondrale.

En 1990, Kouvalchouk a publié une étude rétrospective sur 33 patients atteints de lésion ostéochondrale avec nécrose partielle du dôme de l'astragale [28]. Il s'agissait donc de lésions d'au moins du grade III ICRS (mis à part 4 cas de kystes synoviaux) chez des patients algiques à l'effort. Tous les patients ont été traités à ciel ouvert par un curetage associé à la technique de Pridie suivi d'un comblement par du tissu spongieux. L'auteur n'a pratiqué aucune ostéotomie et, pour atteindre les lésions postéro internes, il a foré un tunnel dans le col de l'astragale. Il obtient avec un recul d'au moins un an 82 % de bons et très bons résultats, et 82 % de patients non algiques. Les mobilités des chevilles sont inchangées. Les résultats cliniques sont donc bons mais là encore les résultats radiographiques ne sont pas entièrement satisfaisants. Pour 19 % des cas la réparation est irrégulière et pour 11 % des cas aucun revêtement cartilagineux de réparation n'a été produit. On constate donc qu'il est possible d'obtenir des bons ou très bons résultats cliniques à court terme avec une réparation irrégulière à la radiographie.

Plus récemment, en 2000, Jardé a publié une étude rétrospective de 30 patients atteints de lésion ostéochondrales du dôme de l'astragale et traités par un curetage suivi de la technique de Pridie [23]. Une greffe spongieuse a été associée pour 6 cas. L'abord s'est fait soit par arthroscopie soit à ciel ouvert avec si besoin une ostéotomie malléolaire. Les lésions ostéochondrales ont été classées suivant la classification FOG [12]. Il y avait 11 fractures fraîches, 18 lésions chroniques et 1 cas de géode. Il obtient avec un recul d'au moins 2 ans, 83 %



de bons et très bons résultats fonctionnels cotés suivant le score de Kitaoka. Il obtient un résultat un peu inférieur pour le jugement subjectif post-opératoire donné par le patient avec 77 % de bons et très bons résultats. Il n'y a pas d'explication donnée à ce décalage. Les résultats radiologiques bien qu'encore inférieurs (66% de bons ou très bons résultats) correspondent donc plus aux résultats subjectifs du patients qu'aux résultats fonctionnels.

Ainsi, les techniques traditionnelles permettent d'obtenir de bons résultats fonctionnels à court et moyen terme comparables à notre série. Simple et de faible coût, elles n'entraînent pas de morbidité d'un site donneur et ne coupent pas les ponts à un second traitement en cas d'échec. Les études publiées ne définissent cependant pas d'indication précise quant à la profondeur des lésions traitables, techniques probablement insuffisantes pour traiter les lésions de grade IV ICRS car elles ne fournissent pas un sous-sol osseux solide contrairement à la greffe ostéochondrale. On retrouve également une discordance entre les résultats cliniques et les résultats radiographiques. Les réparations sont souvent irrégulières donc n'offrent pas une bonne congruence pour l'articulation. Le défaut majeur de ces techniques vient surtout du fait qu'elles produisent du fibrocartilage ou du cartilage mixte pour combler la lésion. Les propriétés biomécaniques moindres du fibrocartilage par rapport au cartilage hyalin et cette réparation irrégulière et incomplète risque d'entraîner une arthrose.

**- Les techniques dites de régénération** applicables à la cheville sont encore assez limitées. La quasi-totalité des études sur la cheville concernent en effet les greffes ostéochondrales autologues.

L'utilisation des allogreffes ostéochondrales sur la cheville ne bénéficie actuellement d'aucune étude. Seul C.Kim évoque dans un poster pour un symposium de l'ICRS, l'utilisation d'allogreffe de coquillage pour des lésions du dôme de l'astragale [26]. Il obtient 4 bons ou très bons résultats sur 7 cas (57%) sur un suivi moyen de 130 mois. Les résultats sont donc assez décevants bien que la survie à 10 ans soit importante. L'utilisation sur le genou d'allogreffe de cadavre donne des résultats plus encourageant (64% de bons résultats à 10 ans [19]), mais la logistique nécessaire pour les prélèvements est considérable et il existe toujours un risque de transmission virale ou prionique.

Il n'existe aucune étude sur les greffes de périchondre sur la cheville. Cette technique difficile donne en effet de mauvais résultats à moyen terme sur le genou.

Les greffes périostées ne bénéficient également pas d'études sur la cheville. La suture du greffon paraît en effet très difficile à réaliser sur ce site anatomique mis à part pour les lésions antéro-externes. De plus les études sur le genou ont montré un risque de minéralisation à moyen terme du greffon.

Il n'existe actuellement qu'une seule étude sur l'application de la greffe de chondrocytes autologues sur la cheville. D. Koulalis a publié en 2002, la première et encore unique série existant sur le sujet [27]. Les huit

patients de sa série étaient atteints de lésions ostéochondrales de grade 3 au moins dans la classification d'Outerbridge [6], c'est-à-dire de fissurations sur une surface de plus d'un demi pouce (127mm<sup>2</sup>). Une biopsie de cartilage a été mise en culture pendant 3 semaines. L'abord de la cheville a ensuite nécessité une ostéotomie de la malléole interne ou externe dans 5 cas. Après curetage, la base de la lésion a été remplie par du tissu spongieux prélevé sur l'extrémité distale du tibia. Un greffon de périoste prélevé à l'extrémité distale et antérieure du tibia a été suturé de manière à recouvrir la lésion. La culture de chondrocytes a été finalement injectée sous le greffon de périoste. L'auteur ne précise pas la situation antérieure ou postérieure des lésions. Après un recul moyen de 17,6 mois, il obtient 100 % de bons ou très bons résultats suivant le score de Finsen. Ces premiers résultats semblent donc très encourageant cependant les résultats radiologiques ne sont pas concordants. A l'arthroscopie effectuée à 6 mois post-opératoires, le greffon est enfoncé de 1 mm par rapport à la surface pour 2 patients. L'IRM effectué à tous les patients à 12 mois post-opératoires, ne retrouve du cartilage recouvrant la lésion que chez 5 patients (62,5%). Enfin ce qui reste le plus inquiétant est le résultat de l'unique biopsie effectuée. Elle retrouve du cartilage mixte contenant donc du fibrocartilage et la présence de collagène de type I qui peut être précurseur d'une ossification endo-chondrale.

A court et moyen terme seule la greffe de chondrocytes autologues est donc capable de concurrencer en terme de résultats cliniques, la greffe ostéochondrale autologue en mosaïcplasty®. L'indication semble toutefois à réserver aux lésions antérieures, la suture d'un greffon périosté sur une zone postérieure du dôme paraît très difficile à réaliser. Il s'agit d'une technique très onéreuse impliquant une dépendance à un laboratoire, et nécessitant 2 interventions à en moyenne 3 semaines d'écart. La durée du traitement est également rallongée pour le patient. Rien n'a encore été publié sur une morbidité éventuelle du prélèvement périosté sur le tibia. Par contre, H.A. Breinan dans une étude sur l'animal n'avait pas trouvé de différence significative entre le cartilage de réparation d'une lésion traitée par une greffe de chondrocytes autologues, par un greffon périosté unique ou par une réparation spontanée [24].

Une étude à long terme sur leur capacité à prévenir l'arthrose permettra de vraiment départager ces deux méthodes.

### **Indications de la greffe ostéochondrale autologue par mosaïcplasty®**

La technique de greffe ostéochondrale autologue sur la cheville est plus difficile que sur le genou. Elle nécessite l'exposition de deux articulations et dans la majorité des cas une ostéotomie malléolaire. Son indication doit donc être bien posée.

Elle s'adresse uniquement aux patients symptomatiques (stade III et IV ICRS pour la note clinique globale). Pour les patients cotés II, il faut discuter l'utilisation d'une technique traditionnelle moins traumatisante en première intention (microfracturing, perforation de Pri-

die) qui ne coupe pas les ponts aux techniques de régénération.

La lésion doit être relativement peu étendue avec une surface de l'ordre du centimètre carré. La lésion doit en effet, être entourée de cartilage articulaire sain pour que la greffe puisse s'intégrer. Les lésions arthrosiques, les maladies rhumatismales généralisées (connectivites), les lésions tumorales sont donc contre-indiquées. De plus, il est préférable d'éviter un prélèvement trop important sur le genou, même si notre étude n'a pas retrouvé de relation significative entre le nombre de greffons prélevés et la morbidité du site donneur.

La lésion doit être strictement limitée au dôme de l'astragale ce qui exclut les lésions en miroir sur le pilon tibial qui risquent de détériorer la greffe avant son intégration.

Pour éviter des contraintes en cisaillement excessive sur la greffe, il faut aussi que l'articulation soit bien axée (ou désaxée favorablement) et stable (ou stabilisée).

Cette technique permet de traiter aussi bien les avulsions ostéochondrales que les ostéochondrites disséquant. L'avantage des greffons ostéochondraux est qu'ils permettent de recréer une base osseuse solide. Cette technique s'adresse donc surtout aux lésions profondes en zone portante classées III ou IV ICRS. La présence de nécrose dans la lésion étant un facteur de mauvais résultat, il est préférable de prendre en compte les facteurs de risques vasculaires avant l'opération (tabac, diabète, hyperlipidémie ...)

La technique s'adresse à des patients de moins de 50 ans. Cette limite dépend bien sûr de l'état physiologique du patient du fait que les chondrocytes se divisent moins et diminuent en densité avec l'âge. Enfin la technique gagne surtout de l'intérêt si l'on pratique une ostéotomie malléolaire aussi bien interne qu'externe pour atteindre les lésions postérieures. Cette technique n'est pas réalisable sous arthroscopie, sauf éventuellement pour les lésions antéro-externes.

### Devenir des patients

Les résultats obtenus par cette étude sont bons à court et moyen terme. Un suivi de ces patients sera cependant nécessaire pour apprécier la stabilité des résultats à long terme.

Nous n'avons observé aucun cas d'affaissement ou d'expulsion des greffons. La méthode par « press-fit » de la mosaicplasty® semble donc efficace pour leur intégration. Mais il faudra contrôler, par arthroscopie dans la mesure du possible, l'évolution du fibrocartilage qui s'est formé entre les greffons. Une proportion trop élevée de ce dernier pourrait engendrer de l'arthrose ou même une ossification endo-chondrale à long terme car les lésions sont en zone portante.

L'apparition d'une morbidité des sites donneurs devra être particulièrement surveillée. Une fréquence et une intensité trop importantes de cette dernière sont véritablement les points qui remettraient en cause la validité

de cette technique de greffe. Le recul connu le plus important pour cette technique est de 7 ans, publié par Hangody, avec un taux de 3 % de morbidité sur le site donneur à type de gêne modérée [16].

Enfin, l'un des buts de la greffe ostéochondrale autologue est aussi la prévention de l'arthrose que pourrait entraîner la lésion sur la surface articulaire opposée. Seule une étude à long terme pourra apporter une réponse sur le bénéfice de la greffe. Nous savons cependant que les lésions inférieures à 2 cm<sup>2</sup> évoluent lentement vers l'arthrose [30]. Un taux élevé de couverture par le cartilage hyalin de la greffe et une bonne congruence de celle-ci devraient donc fortement diminuer son risque d'apparition.

### Conclusion

Les bons résultats obtenus dans cette série confirment la validation de la technique pour la cheville. Le patient retrouve dans la plupart des cas une fonction normale de sa cheville et peut reprendre rapidement le sport même à un niveau élevé.

C'est avant tout la qualité du cartilage apporté qui permet de préférer cette technique aux techniques traditionnelles. Elle s'adresse idéalement à des patients jeunes ayant une gêne importante causée par une lésion ostéochondrale du dôme de l'astragale isolée, profonde et peu étendue.

L'implantation des greffons est minutieuse et se doit d'être parfaitement perpendiculaire à la surface articulaire à reconstituer. L'ostéotomie malléolaire interne ou externe s'impose dans la majorité des cas, en particulier pour les lésions postérieures ; c'est l'unique moyen de bien exposer la lésion pour obtenir un taux de couverture maximal par la greffe. Les réticences de certains auteurs à la pratiquer ne semblent pas justifiées car nous n'avons observé aucune complication en relation avec ce geste.

Le prélèvement des greffons doit concerner uniquement les zones les moins portantes de l'articulation du genou. Bien que les douleurs du genou observées en post-opératoire soient faibles et peu handicapantes, leur taux est cependant plus élevé que celui publié par les premiers auteurs sur cette technique. La morbidité qu'entraîne ce prélèvement est probablement le seul inconvénient à craindre de cette technique. Elle pourrait remettre en cause sa validité si elle devenait trop importante. Il conviendra donc de surveiller son évolution afin de s'assurer que le rapport bénéfice/risque pour le patient reste acceptable. Le recul de cette étude ne permet pas de juger du rôle préventif de cette technique contre l'arthrose. La bonne intégration d'un cartilage hyalin observé lors des arthroscopies de contrôle semble cependant encourageante pour l'avenir de l'articulation.

Une poursuite de cette étude à long terme apparaît donc nécessaire afin de contrôler la stabilité des résultats, la morbidité éventuelle du site donneur et la prévention de l'arthrose.

## Références

1. Aeschlimann D, Lyons P, Masterlark T, Hayashi K, Graft B, Vanderby R. Repair of articular defects with autogenous osteochondral transplants (mosaicplasty) in a sheep model. 3rd symposium of the ICRS, Gothenburg: imprimerie MTL, avril 2000, Keynotes lectures, session 6A.
2. Akseki D, Pinar H, Bozkurt M, Yaldiz K. Comparison of four evaluation systems in ankle disorders. 8th congress of the ESSKA, London: Book of abstracts, April 1998, 151.
3. ASSENMACHER JA, Kelikian AS, Gottlob C, Kodros S. Arthroscopically assisted autologous osteochondral transplantation for osteochondral lesions of the talar dome: an MRI and clinical follow-up study. *Foot Ankle Int*, 2001; 22(7): 544-51.
4. BLUM A, LOEVILLE D, LOCHUM S. Arthro-IRM: principes et application *J Radiol*, 2003 ; 84, 639-57
5. Bouchet TH, Barthas J, Wicart P, et la S.F.A. Greffe spongieuse selon la technique de Wagner. Indications et résultats dans l'ostéochondrite du genou. *Annales de la société française d'arthroscopie*, Sauramps Médical 1998 ; 119-128.
6. Boyer T. Classification arthroscopique des lésions du cartilage. *Annales de la société française d'arthroscopie*, Sauramps Médical 2000 ; 205-207.
7. Chang E, Lenczner E. Osteochondritis dissecans of the talar dome treated with an osteochondral autograft. *Can J Surg* 2000 ;43 (3):217-21.
8. CHOUNG D, CHRISTENSEN JC. Mosaicplasty of the talus: a joint contact analysis in a cadaver model. *J Foot Ankle Surg*, 2002 ; 41 (2): 65-75.
9. Christel P. Techniques arthroscopiques utilisées dans le traitement des lésions ostéochondrales du dôme de l'astragale. *Annales de la société française d'arthroscopie*, Sauramps Médical 1999 ;152-155.
10. Christel P., Versier G., Landreau P. h., Djian P. Les greffes ostéochondrales selon la technique de la mosaicplasty. *Maîtrise Orthopédique*, 1998 ; 76 :1-13.
11. Frank A.W. Arthroscopic treatment of osteochondral lesions of the talar dome. Retrospective study of 48 cases. 3rd symposium of the ICRS, Gothenburg: imprimerie MTL, April 2000, workshop III.
12. FRANK A.W. Lésions ostéochondrales du dôme astragalien: Historique – Classification. *Annales de la société française d'arthroscopie*, Sauramps Médical, 1999 ;156-9.
13. FRANK A, COHEN P, BEAUFILS P, LAMARE JP. Traitement arthroscopique des lésions ostéochondrales du dôme astragalien. *Rev Chir Orthop*. 1988 ; 74 (suppl. 2): 233-7.
14. GAUTIER E., KOLKER D., JAKOB R.P. Treatment of cartilage defects of the talus by autologous osteochondral grafts. *J Bone Joint Surg (Br)* 2002 ; 84-B (2), 237-44.
15. Gautier E, Mainil-Varlet P, Saager C, Jakob RP. Osteochondral autografts for the treatment of avascular necrosis of the talus. 8th congress of the ESSKA, London: Books of abstracts, April 1998, 336.
16. Hangody L, Feczko P, Bartha L, Bodo G, Kish G. Mosaicplasty for the treatment of articular defects of the knee and ankle. *Clin Orthop Relat Res* 2001; 391 S: 328-36.
17. Hangody L, Kish G, Karpati Z, Szerb I, Eberhardt R. Treatment of osteochondritis dissecans of the talus: Use of the mosaicplasty technique - A preliminary report. *Foot Ankle Int* 1997; 18(10): 628-34.
18. Hangody L, Kish G, Modis L, Szerb I, Gaspar L, Dioszegi Z, Kendik Z
19. Mosaicplasty for the treatment of osteochondritis dissecans of the talus: 2 to 7 year results in 36 patients. *Foot Ankle Int* 2001; 22 (7): 552-8.
20. Hangody L., Sükösd L., Szabo Z.s. La réparation cartilagineuse: Aspects techniques. *Rev Chir Orthop* 1999 ; 85 : 846-57.
21. Herr A, Friederich NF. Treatment of focal cartilaginous defects: experiences with mosaicplasty. 3rd symposium of the ICRS, Gothenburg: imprimerie MTL, avril 2000, Poster clinical research, section B,128.
22. Jacob R.P, Mainil-Varlet P., Gautier E. Isolated articular cartilage lesion: repair or regeneration. *Osteoarthritis Cartilage* 2001; 9 : S3- S5
23. Jacob R.P, Mainil-Varlet P., Gautier E. Réparation cartilagineuse par greffes ostéochondrales autologues. Position actuelle? *Annales de la Société Française d'Arthroscopie*, Sauramps Médical 1999, 5-15.
24. JARDE O., TRINQUIER-LAUTARD J.-L., GARATE F., DE LESTANG M., VIVES P.
25. Lésions ostéochondrales du dôme astragalien : Traitement chirurgical à propos de 30 cas. *Rev Chir Orthop* 2000 ; 86 (6) : 608-15.
26. JEROSH J., FILLER T., PEUKER E. Is there an option for harvesting autologous osteochondral grafts without damaging weight-bearing areas in the knee joint? *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc*, 2000; 8: 237-40.
27. Kelberine F. Lésions ostéochondrales du dôme astragalien : résultats de l'étude multicentrique, corrélations et facteurs pronostiques. *Annales de la Société Française d'Arthroscopie*, Sauramps Médical 1999 ; 210-216.
28. Kim C, Bugbee WD, Convery FR. Ankle osteochondral allografts. 3rd symposium of the ICRS, Gothenburg: imprimerie MTL, avril 2000, Poster Clinical Research, section D, 141.
29. KOULALIS D., SCHULTZ W., HEYDEN M. Autologous chondrocytes transplantation for osteochondritis dissecans of the talus. *Clin Orthop Relat Res* 2002; 395: 186-92.
30. KOUVALCHOUK JF, SCHNEIDER-MAUNOURY G, RODINEAU J, PASZKOWSKI A, WATIN-AUGOUARD L. Les lésions ostéochondrales du dôme astragalien avec nécrose partielle : leur traitement chirurgical par curetage et comblement. *Rev Chir Orthop* 1990 ; 76 (7) : 480-9.
31. Mendicino RW, Catanzariti AR, Hallivis R. Mosaicplasty for the treatment of osteochondral defects of the ankle joint. *Clin Podiatr Med Surg*. 2001; 18 (3): 495-513.
32. Minas T, Nehrer S. Current concepts in the treatment of articular cartilage defects.
33. *Orthopedics*. 1997; 20 (6) : 525-38.
34. Robert H. Techniques des autogreffes ostéochondrales. *Annales de la Société Française d'arthroscopie*. Sauramps Médical 2000, 231-7.
35. SIMONIAN P.T., SUSSMANN P.S., WICKIEWICZ T.L. Contact pressures at osteochondral donor sites in the knee. *Am J Sports Med*. 1998; 26 (4): 491-4.
36. Versier G, Christel P, Djian P, Landreau Ph. Autogenous osteochondral mosaicplasty for the treatment of articular defects of the talus. 3rd symposium of the ICRS, Gothenburg: imprimerie MTL, avril 2000, Poster clinical research, section B,125.
37. Versier G, Le Coadou P-Y. La réparation cartilagineuse - Résultats du symposium de la SFA 1999. *Rhumatologie*. 2000 ; 52 (2) : 36-50.