

# Introduction à la chirurgie mini-invasive du pied et de la cheville : pourquoi, comment, quand ?

## Introduction to Foot and Ankle minimally invasive Surgery

O Laffenêtre\*, P Golano\*\*, le GRECMIP\*\*\*.

\* *Praticien Hospitalier, Chargé d'enseignement Université Victor Segalen, Bordeaux 2.*

\*\* *Professeur des Universités, département de pathologie et thérapeutique expérimentale, Universidad de Barcelona.*

\*\*\* *Groupe de Recherche et d'Etude en Chirurgie Mini-Invasive du Pied, Mérignac.*

### Mots clés

- ◆ Chirurgie mini-invasive
- ◆ arthroscopie
- ◆ endoscopies extra-articulaires
- ◆ chirurgie percutanée

### Résumé

Il en va de la chirurgie orthopédique comme des autres disciplines : largement aidée par la surspécialisation, elle est en pleine évolution, dans une composante qualifiée de « mini-invasive ».

Au niveau du pied, ce terme prête sans doute à confusion, en raison de l'existence d'une particularité technique appelée chirurgie percutanée. Malgré ses racines anciennes, celle-ci représente une véritable innovation, tant dans l'emploi d'outils nouveaux qui élargissent le champ de nos perceptions, que dans ses concepts qui bousculent nombre de nos principes acquis.

Notre propos est à la fois de définir ce que représente le *Concept mini-invasif* aujourd'hui sans vouloir montrer la supériorité d'une technique sur une autre, mais aussi de prouver que les méthodes percutanée et conventionnelle, en s'appuyant sur des philosophies totalement différentes, sont parfaitement complémentaires et représentent l'essence même d'un tel concept.

Il faudra toujours garder à l'esprit la dualité de la chirurgie mini-invasive au niveau du pied et de la cheville, en individualisant un versant endoscopique, artriculaire ou non (l'arthroscopie étant l'exemple type d'une intervention mini-invasive), et un second, basé sur des interventions très classiques, qui ont vu leur exécution technique profondément modifiée par l'émergence de ces nouvelles évolutions.

C'est ainsi que le Groupe de Recherche et d'Etude en Chirurgie Mini-invasive du Pied, par l'introduction de ces techniques en France ou dans d'autres pays, par leur évaluation, par l'organisation de cours de formation ou de manifestations scientifiques, est au cœur de cette profonde mutation des pratiques chirurgicales, qu'il a fortement contribué à répandre.

### Keywords

- ◆ Mini invasive surgery
- ◆ arthroscopy
- ◆ extra-articular endoscopies
- ◆ percutaneous surgery

### Abstract

Orthopaedic surgery is no different from other surgical specialities: it's evolving toward a mini-invasive approach. Its evolution has been largely supported by a very sharp specialization.

Concerning the foot, the phrase « mini-invasive » can be confusing because of a technical specificity called percutaneous surgery.

Despite its historical roots, the latter is a real breakthrough, both in its use of new tools which increase our sense of touch, and in its concepts which shake our surgical principles.

Our aim is both to define what mini invasive surgery is today and to give evidence that percutaneous and classical approaches complete each other perfectly, even if they are based on totally different philosophies. However, our objective is not to show the superiority of one approach over the other.

We should keep in mind that foot and ankle MIS is equally divided between these new percutaneous procedures and endoscopies which include both articular procedures (arthroscopies) and extra-articular ones.

Thus, the GRECMIP (French Group of Research and Evaluation in Foot and Ankle Mini Invasive Surgery) is at the heart of this evolution in surgical practice. It has contributed to spread the use of MIS through the introduction of these techniques in France and other countries, their assessment and the organization of training courses and meetings.

### Correspondance :

*Dr Olivier Laffenêtre, CHU Pellegrin, place Amélie Raba-Léon, 33076 Bordeaux cedex. ICPParis, 8 rue Lacépède, 75005 Paris.*

*Email : olivier.laffenetre@chu-bordeaux.fr*

Disponible en ligne sur [www.bium.univ-paris5.fr/acad-chirurgie](http://www.bium.univ-paris5.fr/acad-chirurgie)

1634-0647 - © 2010 Académie nationale de chirurgie. Tous droits réservés.

## Introduction

### Un peu d'histoire...

Depuis 20 ans, la chirurgie du pied a connu en France, notamment sous l'influence de chirurgiens tels LS Barouk, PF Diebold ou B Valtin, une véritable révolution. Si l'on prend comme exemple emblématique celui de la chirurgie de l'hallux valgus, avant 1980, même si de multiples interventions ont été décrites, on pratique surtout des gestes consistant sur le plan mécanique à retendre en force les éléments distendus situés sur les convexités et à allonger ou sectionner ceux qui sont rétractés dans les concavités. Les gestes osseux sont souvent réalisés pour des sacrifices articulaires, comme la résection de la base de la phalange proximale de l'hallux dans l'intervention de Keller.

Le premier en France qui comprend la logique mécanique de l'ostéotomie de réaxation du premier métatarsien (M1) est Patrice-F Diebold (1) qui ramène des USA l'ostéotomie épiphysio-métaphysaire distale en V de M1, dite en chevron dans les années 80. Dès le début des années 90, Louis-S Barouk, introduit en France l'ostéotomie diaphysaire de M1, dite de Scarf (2). Ses talents de chirurgien associés à un travail inlassable de communication ont permis de diffuser largement bien au-delà de notre pays, la notion d'ostéotomie de M1 et de faire de cette ostéotomie, le *gold standard* en matière de correction de l'hallux valgus.

Quelque soit le niveau de l'ostéotomie, ces techniques ont en commun de focaliser sur l'os lui-même, l'essentiel de la pérennité du résultat, et elles vont ainsi déboucher sur la compréhension des déformations et de leur correction dans les trois plans de l'espace. Une stratégie pré-opératoire peut s'établir sur la base de données biomécaniques précises, sur le calcul exact des longueurs métatarsiennes respectives et sur l'importance des corrections angulaires à effectuer. La décomposition dans les 3 plans de l'espace des phénomènes à corriger approche la réalité et constitue une aide dans la compréhension et dans le choix géométrique des corrections à effectuer. Cette approche rigoureuse constitue la base fondamentale de la chirurgie moderne du pied, que nous qualifierons d'académique.

### Vous avez dit chirurgie percutanée ?

Elle apparaît voici environ 60 ans aux USA, sous l'influence « du père de l'incision mini-invasive en chirurgie du pied » Morton M Polokoff (1908-2001). Les podiatres Nord-Américains qui l'ont développé n'ont pas d'équivalent en France, leurs études universitaires comportant 4 années de médecine, suivies d'une formation spécifique de 2 ans supplémentaires. Bien que n'étant pas médecins, ils sont cependant autorisés à pratiquer des gestes chirurgicaux limités au pied et à la cheville. Cette formation à minima explique probablement le niveau médiocre de technicité et des publications scientifiques de l'époque et la mauvaise réputation de cette chirurgie, rapidement en perte de vitesse aux USA, car n'ayant su convaincre les véritables chirurgiens du pied. Ce n'est qu'à partir des travaux du Dr Stephen Isham, dans les années 80, à la fois médecin et podiatre que cette chirurgie est enseignée de façon rigoureuse et commence à être crédible (3). Elle est introduite en Espagne il y a 15 ans par le Dr M de Prado, dont les travaux en collaboration avec le Pr P Golano en établissent les bases chirurgicales et anatomiques indispensables, à une pratique sécurisée (4). Il faut reconnaître à C de Lavigne le mérite de l'avoir importée en France en 1999 et d'avoir fondé en 2002, avec S Guillo et O Laffenêtre à Bordeaux, le Groupe de Recherche et d'Etude en Chirurgie Mini-Invasive du Pied (GRECMIP), qui d'emblée a souhaité ne pas limiter la chirurgie « mini-invasive » à la seule chirurgie percutanée, si spectacu-

laire soit-elle, mais prendre en compte tout le versant arthroscopique de la chirurgie du pied et de la cheville.

Dans la chirurgie percutanée, les gestes sur les parties molles et les ostéotomies sont réalisés à travers la peau à l'aide d'un mini-bistouri et de fraises motorisées, qui se substituent à la lame de scie. Chaque geste peut être contrôlé pendant l'intervention par la fluoroscopie. Dans les techniques originales, il n'y a pas d'ostéosynthèse et les ostéotomies sont maintenues le temps de la consolidation osseuse par un pansement refait entre 8 et 15 jours après le geste initial, et remplacé par des orthoplasties en silicone et/ou des bandelettes cohésives pour quelques semaines supplémentaires. Il est aussi possible de réaliser une ostéosynthèse percutanée. Cette chirurgie est de pratique difficile, par l'absence de contrôle visuel autre que la fluoroscopie, et par des gestes très différents de ceux réalisés dans la chirurgie académique. En ce sens, elle se rapproche assez de la chirurgie arthroscopique. Elle nécessite un apprentissage spécifique auprès d'experts, basé sur des cours théoriques et des travaux sur pièces anatomiques, délivrés aujourd'hui par le GRECMIP.

### Quelles évolutions en France ?

Contrairement à l'Espagne où, sous l'impulsion de Mariano de Prado, la chirurgie percutanée règle la quasi-totalité de problèmes de l'avant-pied, celle-ci est volontairement et prudemment limitée en France par les membres fondateurs du GRECMIP. Les pathologies les plus souvent concernées étaient au départ l'hallux valgus, les métatarsalgies et les déformations des petits orteils. Des résultats intéressants ont été présentés lors du 1<sup>er</sup> Congrès International de Chirurgie Mini-invasive de la Cheville et du Pied qui s'est tenu à Arcachon en juin 2007, dont un des moments forts a été la présentation de la première série prospective multicentrique sur le traitement percutané de l'hallux valgus lors d'un symposium actuellement publié (5). Par la suite, l'expérience, l'adhésion de nouveaux membres, la mise en commun régulière des connaissances lors des réunions du groupe ont permis de s'ouvrir avec prudence à ces nouvelles techniques. Les indications et les possibilités de corrections sont ainsi progressivement devenues plus larges. Cela est bien illustré par les ostéotomies du premier métatarsien. Initialement, seule l'ostéotomie distale de Reverdin-Isham était pratiquée, corrigeant essentiellement le DMAA (*Distal Metatarsal Articular Angle*). Le groupe a évolué vers une chirurgie mixée ou hybride, associant un chevron pour M1, ouvert et vissé, combiné à une arthrolyse et une ostéotomie phalangienne percutanées, établissant ainsi le concept de la chirurgie mini-invasive du pied. Actuellement, les gestes se sont enrichis d'une possibilité de chevron et d'ostéotomie basale de M1 percutanés et fixés comme en chirurgie classique.

### Pourquoi ?

Marcher de bon pied est essentiel pour tout un chacun. Toutes les pathologies distales du membre pelvien ont un retentissement plus ou moins important sur la locomotion, et par là même l'autonomie. Ceci peut d'ailleurs devenir crucial chez les personnes âgées. Il est difficile d'évaluer l'importance des pathologies du pied dans nos sociétés. À titre d'exemple, la prévalence exacte de l'hallux valgus varie de 21 à 70 % dans la littérature (6-10). La fausse impression que l'on peut avoir d'une plus grande fréquence de ces problèmes ces dernières années, est probablement due à une meilleure prise en charge chirurgicale, mais aussi de la douleur, qui incitent la population à plus de confiance dans le traitement chirurgical. On peut donc raisonnablement penser que la prise en charge des troubles statiques du pied et de la cheville est un réel besoin dans nos pays industrialisés, même si l'on ne peut totalement



Figure 1. Utilisation du Beaver dans une chirurgie du premier rayon (a) ou des rayons latéraux (b).

écarter l'effet mode de toutes ces techniques. La médiatisation de la chirurgie mini-invasive, avec tous les excès qu'on lui connaît, contribue sans nul doute à sa popularisation auprès du grand public. De plus, il existe une indiscutable part d'esthétisme dans la chirurgie du pied et le rapport qu'elle entretient avec le chaussage, élément essentiel s'il en est, de l'élégance féminine.

La chirurgie orthopédique moderne, comme toutes les disciplines chirurgicales, évolue à marche forcée vers la miniaturisation des techniques, des voies d'abord, associée à une sophistication toujours plus grande des matériels utilisés. L'exemple du genou est frappant alors que plus de 50 % de la chirurgie réalisée actuellement à ce niveau, l'est sous arthroscopie, cette composante étant exclusive pour la chirurgie méniscale ou presque pour la chirurgie ligamentaire. Le pied et la cheville n'échappent donc pas à cette tendance.

Malheureusement, en ces temps de disette économique ou chaque denier public est compté, d'autres voies moins philanthropes président à la réalisation de nos actes chirurgicaux. D'une manière générale, la chirurgie mini-invasive est parfaitement adaptée à une réalisation en ambulatoire avec des gestes généralement courts et techniquement maîtrisés, l'absence de mise en place de drainage et une simplification extrême des soins post-opératoires. C'est certainement l'un des éléments importants qui sous-tendent sa croissance exponentielle.

Un autre élément fondamental ayant sûrement permis son développement, est la généralisation de l'anesthésie loco-régionale. En effet, elle permet une prise en charge chirurgicale particulièrement sereine de toutes ces pathologies, quelle que soit la technique choisie dont il n'est pas de notre propos de débattre : avec ou sans cathéter permettant les réinjections jusqu'à 48 h, avec mise en place d'un diffuseur à membrane élastomérique, ou même d'une pompe avec ou sans système d'auto-injections. C'est l'une des clefs du succès de cette chirurgie, car le patient, au-delà des objectifs fonctionnels recherchés, se souvient bien plus de l'absence de douleur que de la qualité du résultat...

Un des grands intérêts de la chirurgie percutanée est la simplification extrême des pansements post-opératoires qui ne sont plus nécessaires, du fait de la miniaturisation des inci-

sions. Par extension, la plupart des interventions, qu'elles soient arthroscopiques ou par mini-abord, pourront bénéficier de ce type de prise en charge, qui, simplifiant les suites, va devenir l'un des piliers du concept « mini-invasif ». Simplification n'est toutefois pas synonyme de simpliste. En effet, la prise en charge post-opératoire, notamment des techniques percutanées originelles non fixées, exige de la part du chirurgien une rigueur et une organisation extrêmes dans le suivi, que beaucoup considèrent d'ailleurs comme une contrainte. Confection du pansement au bloc en fin d'intervention par l'opérateur lui-même, organisation du suivi avec une multiplication des consultations et nécessité de formation du personnel para-médical impliqué, technicité dans la réalisation d'immobilisations spécifiques par bandages élastiques cohésifs parfois complexes, et/ou réalisation d'orthoplasties en silicone sont autant d'arguments opposables à l'apparente simplicité de toute cette chirurgie.

Ainsi, la conjugaison des différents éléments que nous venons d'évoquer, converge à notre avis vers le concept global d'une chirurgie hautement sophistiquée dans son exécution et par les matériels nécessaires à sa réalisation, hyperspécialisée, à haut rendement de satisfaction, surtout pour le patient, qui en bénéficiera de plus en plus dans une structure ambulatoire, parfaitement en phase dans notre société, tant sur le plan économique qu'humain.

## Comment ?

La chirurgie mini-invasive n'est pas un « sous-produit » de la chirurgie académique. Elle obéit aux mêmes règles de préparation et d'exécution, et ce serait d'ailleurs une très grave erreur que de penser le contraire.

Bien entendu la pratique de la chirurgie mini-invasive, percutanée ou arthroscopique, fait appel à une instrumentation et du matériel spécifiques. Citons le bistouri de type Beaver® dont les lames mesurent entre 1 et 2,5 mm de large (fig. 1) ; des râpes, inspirées de la chirurgie ORL, ont été développées pour extraire les débris osseux (et non de râper l'os) notamment après tout geste de résection osseuse : elles présentent des orientations et des tailles différentes (fig. 2) ; l'instru-



Figure 2. Râpes et éleveur spécifique (a). La râpe ne sert pas à râper l'os mais à extraire les débris osseux produits par l'utilisation des fraises (b).



Figure 3. Instrumentation motorisée spécifique en arthroscopie.

mentation endoscopique est elle-même très spécifique (fig. 3), mais la pratique de certaines techniques en particulier extra-articulaires nécessite le développement de matériel dédié (fig. 4).

Le moteur est aussi un élément fondamental car, sans un moteur adapté, les gestes percutanés deviennent extrêmement dangereux, même dans les mains les plus expertes. Il doit comporter une pièce à main dont le couple doit être important. La vitesse de rotation doit pouvoir être modulée *au pied* à l'aide d'une pédale adéquate et doit rester lente (maximum : 10 à 15 000 tours/minutes). Certains fabricants proposent des pièces spécifiques réduisant le couple, d'autres des moteurs dont la réduction et l'adaptation se fait automatiquement à partir de la console. Quoi qu'il en soit, un couple insuffisant ne permet pas le travail à basse vitesse. Celle-ci, trop élevée, expose à des brûlures au minimum superficielles et cutanées, parfois plus profondes, voire osseuses (fig. 5). Depuis plus de 30 ans, sûrement grâce à l'avènement de la scie oscillante, les ostéotomies ont connu un grand essor. Les techniques se sont diversifiées, certaines d'entre elles sont largement validées, d'autres plus récentes attendent l'épreuve du temps. Depuis une dizaine d'année, la possibilité de réaliser les coupes osseuses au moyen de fraises rotatives par des mouchetures percutanées, a défini la chirurgie du même nom. Spécifiques, elles sont dessinées pour permettre de réaliser en fonction de leur forme ostéotomie ou résection osseuse sans nuire aux parties molles. Selon les cas, elles favorisent ou non la mobilisation à distance des débris osseux de l'ostéotomie :

- Fraises de résection osseuse : de forme triangulaire type « Wedge Burr » (fig. 6a).

Figure 5. Utilisation du moteur pour réaliser une ostéotomie métatarsienne.



Figure 4. Type d'instrumentation spécifique pour neurolyse endoscopique du névrome de Morton.

- Fraises d'ostéotomie de type « Shannon » longue ou courte (fig. 6bc), plus ou moins large, ou plus triangulaires pour des ostéotomies plus conséquentes.
- Fraises plus spécifiques pour des gestes ou des techniques particulières : ostéotomie métatarsienne basale avec effet d'abaissement automatique (fraise plus large à son extrémité, fraises pour réaliser des ostéotomies en chevron).

En général, de nombreuses étapes des techniques percutanées, hybrides, parfois même endoscopiques, doivent être contrôlées par un amplificateur de brillance dont il existe des versions miniaturisées, permettant de réduire de façon très significative les doses d'exposition aux radiations. De faible encombrement, leur maniabilité s'avère extrême et permet une utilisation aisée et parfaitement adaptée à la chirurgie mini-invasive du pied (fig. 7).

Même si le scarf n'est pas français à l'origine, Barouk nous l'a enseigné dans les années 1990 avec maestria ; il a jeté les bases d'une chirurgie moderne du pied, fiable, reproductible, plébiscitée bien au-delà de la France. Au début des années 2000, nous avons découvert avec stupéfaction l'approche conceptuelle percutanée de De Prado, fondamentalement différente dans son approche. Il a fallu assimiler ces techniques, les évaluer et il est apparu rapidement que si certaines étaient une véritable révolution (les DMMO ou le traitement des pathologies du 5<sup>e</sup> rayon), d'autres en revanche devaient être partiellement abandonnées, ne permettant pas à l'évidence de résoudre tous les problèmes (la technique de Isham-Reverdin pour l'hallux valgus). Il est apparu surtout l'essentiel : la combinaison entre des gestes percutanés et classiques, définissant la chirurgie hybride ou mixée. Pour le premier rayon, le compagnon idéal du percutané nous a paru être le chevron (11). Très récemment, nous revenons vers plus de percutané, mais plus sophistiqué, fixé et finalement très pro-



Figure 6. Fraises permettant les gestes osseux en chirurgie percutanée ; type wedge pour réaliser des exostectomies ou ostéotomies à grand déplacement (a), type Shannon longue ou courte pour des ostéotomies plus fines et selon les os (b, c).



Figure 7. Mini-fluoroscanner utilisé pour la chirurgie percutanée.

che de la chirurgie académique : le percutané ici n'est plus qu'un outil, au même titre que l'arthroscopie, permettant de réaliser le geste (chevron ou ostéotomie basale métatarsienne par exemple).

## Quand ?

### S'agit-il ou d'une simple évolution technique, ou d'une véritable différence de conception ?

Notre propos n'est pas d'opposer ces nouvelles techniques à la chirurgie classique, de démontrer la supériorité des unes par rapport aux autres ou d'entretenir le mythe de l'éternelle querelle entre les anciens et les modernes. La chirurgie mini-invasive gagne du terrain dans toutes les disciplines de la chirurgie orthopédique et le pied ne fait pas exception. L'avantage pour le patient réside dans une récupération fonctionnelle en théorie plus rapide, dont les raisons sont multiples et ne se résument pas à la taille des cicatrices.

Nous ne nous attarderons volontairement pas sur le versant endoscopique, qui par essence, est « mini-invasif ».

Concernant la chirurgie de l'avant pied, le concept mini-invasif prend une autre dimension.

Dans un certain nombre de cas, il s'agit bel et bien de l'évolution de la chirurgie classique : la chirurgie percutanée n'est que l'outil permettant la réalisation du geste. Certains gestes réalisés en percutané corrigent une déformation par les mêmes moyens géométriques que la chirurgie classique. Par exemple, la varisation de la phalange proximale de l'hallux est identique à celle réalisée à ciel ouvert. Il s'agit dans les deux cas de la soustraction médiale d'un triangle osseux com-

me l'avait décrit Akin (12). Dans la technique percutanée originale, elle ne s'accompagnait jamais d'ostéosynthèse, l'ostéotomie étant stabilisée par le pansement post-opératoire puis par une orthoplastie en silicone. Par la suite, certains d'entre nous ont complété le geste par une ostéosynthèse percutanée. Ces variations peuvent avoir une importance symbolique considérable aux yeux des patients et même de certains praticiens, mais sur le plan théorique, la correction de la déformation se base exactement sur les mêmes principes. Il s'agit donc d'une évolution technique, sans remise en cause des principes classiques.

Toutefois, il peut aussi s'agir d'une approche conceptuelle totalement différente, à l'opposé de la chirurgie classique, comme dans l'exemple dans le traitement des métatarsalgies statiques (13) ou de l'hallux valgus selon la technique de Isham-Reverdin (3, 14).

### Dans le premier cas

La chirurgie académique s'appuie en général sur une planification pré-opératoire selon les critères de Maestro (15) qui détermine la position géométrique idéale des ostéotomies de recul type Weil fixées à réaliser, selon une courbe décroissante parabolique harmonieuse. L'avant-pied est mis en décharge le temps de la consolidation. A l'opposé, la chirurgie percutanée par l'intermédiaire des DMMO n'est pas fondée sur une planification préopératoire, mais sur la présence clinique d'hyper-appuis sous les têtes métatarsiennes. Le plan de coupe libère les têtes qui se placent là où les forces de rétractions et l'appui l'exigent, sans ostéosynthèse, de façon harmonieuse. L'auto-réglage à l'appui se substitue à la fois à la planification pré-opératoire et à la décharge de l'avant-pied. Il est intéressant de constater sur les radiographies post-opératoires dans la majorité des cas un alignement des têtes métatarsiennes entre elles et parfois un aspect peu différent de la courbe parabolique de Maestro (fig. 8).

Le principe de correction automatique s'observe souvent dans l'ostéotomie en chevron, quand le déplacement latéral de la tête métatarsienne se fait dès l'achèvement des coupes, sans même exercer de pression sur elle. La planification pré-opératoire tendant à atteindre la perfection d'un modèle normatif (la parabole) a fait la preuve de son efficacité de façon empirique malgré les approximations de la projection dorsoplantaire qui ne prend pas en compte de façon discriminative obliquité et longueur des métatarsiens. La chirurgie percutanée, modèle dynamique d'équilibre stable, donne les mêmes résultats anatomiques et une indolence immédiate. L'appui plantaire complet immédiat par l'intermédiaire d'une chaussure à semelle rigide n'est pas une proposition offerte au patient mais une obligation, indispensable à la réussite de la technique et prolongement direct de l'intervention, diamétralement opposé à l'appui talonnier exclusif, excluant en fait mécaniquement tout appui. Il s'agit réellement là d'une différence conceptuelle avec la chirurgie classique. Cette gestion permet une récupération plus rapide,

Figure 8. Aspects pré-opératoire (a), à 4 mois (cals hypertrophiques) (b, c) et à 1 an (d).



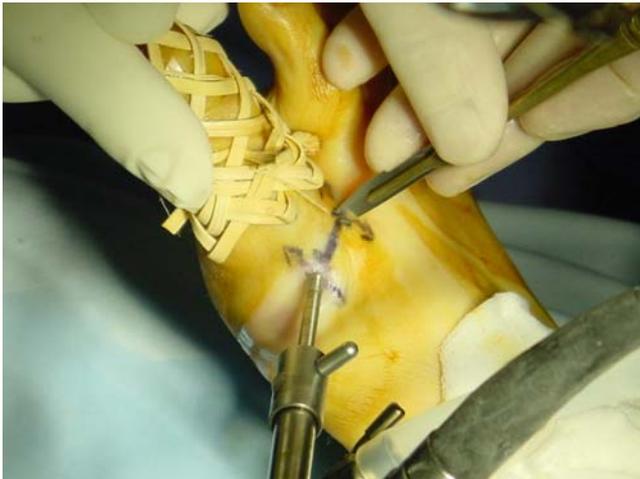


Figure 9. Arthroscopie de la première articulation métatarso-phalangienne.

favorisant la consolidation osseuse, stimulant la contraction des muscles intrinsèques, et améliorant la circulation veineuse. Ses résultats semblent très prometteurs (13).

#### Dans le second cas

La différence conceptuelle est tout aussi différente : les gestes réalisés pour corriger la déformation en hallux valgus sont les mêmes qu'en chirurgie classique (réduction du volume de la tête de M1, ostéotomies de M1 et de la phalange proximale, arthrolyse latérale) mais leur but est surtout de rééquilibrer les forces tendino-musculaires en réorientant les surfaces articulaires. Il s'agit bien d'un équilibre entre des gestes osseux non fixés, que l'on peut qualifier d'insuffisants, et une arthrolyse assez agressive, elle, qui déconnecte véritablement le sésamoïde latéral, en emportant les attaches du sésamoïde latéral à la phalange, ce qui recentre les forces de traction des intrinsèques sur le seul sésamoïde médial. Dans ce cas, la chirurgie percutanée est une vision dynamique de l'hallux valgus dans laquelle le déséquilibre articulaire est dirigé.

#### Les indications de ces techniques doivent être précises

Un certain nombre d'arthroscopies, caricatures de la chirurgie mini-invasive, sont réalisées au niveau du pied, et si la métatarso-phalangienne de l'hallux (fig. 9) ou la sous-talienne (fig. 10) sont encore assez confidentielles, celle de la cheville (fig. 11) est la troisième par ordre de fréquence aujourd'hui en

Figure 11. Arthroscopie talo-crurale.

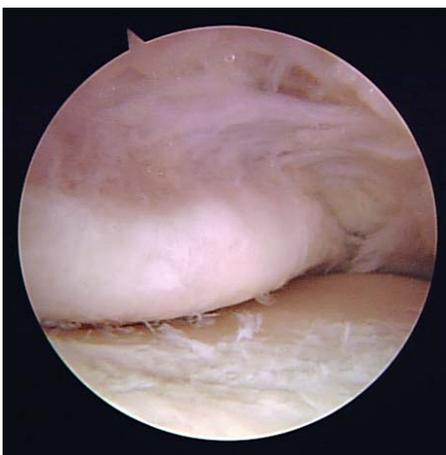


Figure 12. Tendinoscopie des fibulaires.

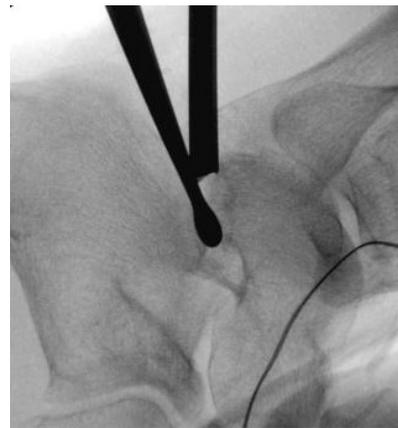


Figure 10. Arthrodèse sous-talienne par voie postérieure. Avivement à la curette (a) et son contrôle scopique (b).

France après le genou et l'épaule. Moins connues sont les endoscopies extra-articulaires, qui reflètent assez bien cette tendance propre à l'endoscope d'aller toujours plus loin, et même en dehors des articulations, comme l'avaient très bien noté D Chauveaux et C Dumontier en dirigeant en 2003 un symposium sur le sujet à la SFA (16, 17). Il est ainsi aujourd'hui possible de mettre un endoscope dans une gaine tendineuse pour réaliser une tendinoscopie (fig. 12) et certains gestes notamment de libération d'adhérences (18), de réaliser une calcanéoplastie dans certains cas de syndrome de Haglund (19), de libérer le nerf digital plantaire commun dans certains syndrome de Morton (fig. 13) [20], d'allonger la chaîne postérieure distalement pour traiter certaines métatarsalgies (21). La section endoscopique de l'aponévrose plantaire dans la talalgie plantaire commune est plus ancienne (fig. 14) [22].

Concernant la chirurgie de l'avant-pied, un certain nombre de gestes peuvent être réalisés par méthode percutanée.

- Au niveau des parties molles, ce seront des ténotomies plus ou moins sélectives dans le traitement des griffes d'orteils (fig. 15) ou de l'hallux valgus. Ce peuvent être des capsulotomies sélectives pour corriger certaines clinodactylies, rendues possibles par la miniaturisation des lames de Beaver et le contrôle fluoroscopique qui guide la précision du geste. Ce seront encore des fasciectomies comme dans le traitement de la fasciite plantaire.
- Au niveau osseux, les gestes sont également multiples : avant tout les ostéotomies, multiples, des métatarsiens (Isham-Reverdin pour M1 [fig. 16], DMMO [fig. 17] pour les rayons latéraux, plus spécifiques pour le 5<sup>e</sup> rayon dans la cure du quintus varus [23]), des phalanges (Akin pour l'hal-

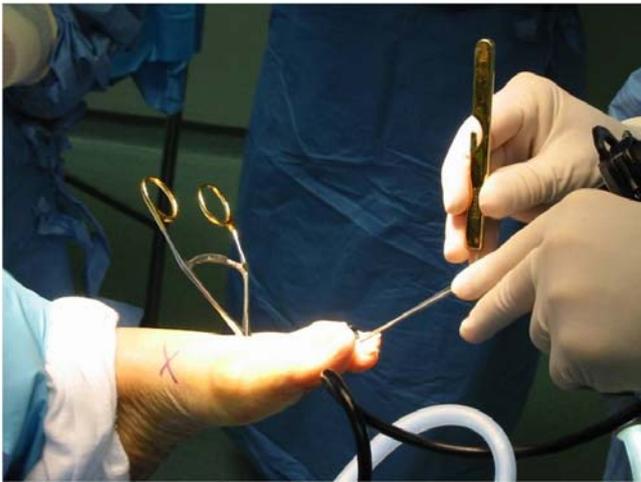


Figure 13. Neurolyse endoscopique du nerf digital plantaire commun (syndrome de Morton).



Figure 14. Canule fendue en place dans une approche à 2 voies de section endoscopique partielle de l'aponévrose plantaire.



Figure 15. Ténotomie des fléchisseurs du 2e orteil dans une reprise chirurgicale complexe.

lux, sous toutes ses formes, mais aussi des petits orteils où cette chirurgie est tout à fait adaptée pour traiter clinodactylies [24]).

La chirurgie percutanée se fonde dans nos pratiques et le mode d'emploi peut se faire de façon progressive, « à la carte ». Le chirurgien intègre, isolément ou pas, les techniques présentées dans son répertoire chirurgical : il utilise au départ les gestes percutanés concernant les parties molles, puis s'essaye à des ostéotomies simples telles les DMMO ou l'ostéotomie de Akin. Il peut à sa guise panacher les techniques, en conser-



Figure 16. Traitement de l'hallux valgus par méthode de Isham-Reverdin ; aspects per-opératoire pansement fait, à 8 jours après réalisation de l'orthoplastie maintenant l'ostéotomie de Akin, à 1 et 6 mois.

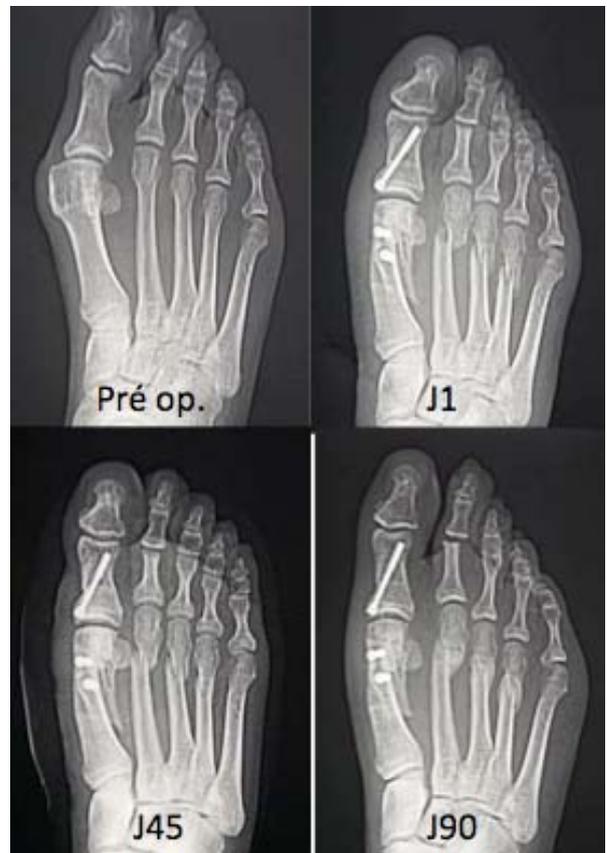


Figure 17. Traitement d'un hallux valgus compliqué de métatarsalgies par technique hybride combinant scarf et DMMO 2 à 4 dont on notera la consolidation malgré le fort déplacement.

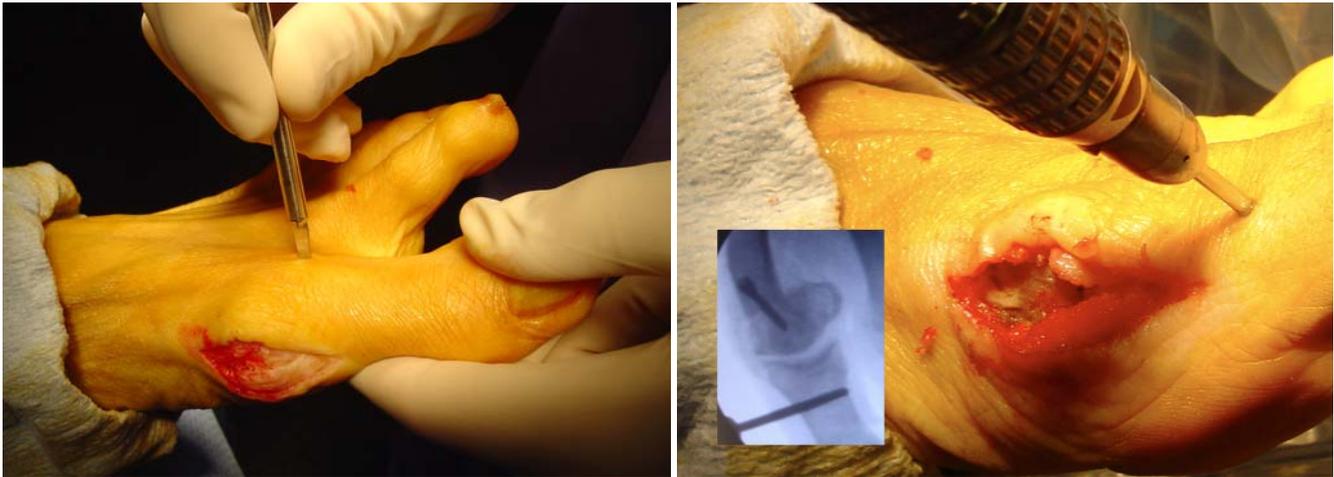


Figure 18. Chevron mini-invasif ; l'ostéotomie métatarsienne est réalisée classiquement par un mini-abord. Les autres gestes, arthrolyse et ostéotomie phalangienne sont réalisés par voies percutanées.

vant par exemple le ciel ouvert pour M1, et faire tout le reste en percutané. Il peut aussi continuer à réaliser son ostéotomie basale de M1 à ciel ouvert et associer la correction du DMAA en percutané par l'ostéotomie de Reverdin-Isham. Chacun peut donc modifier ses habitudes sans que cela constitue un séisme. Il n'en reste pas moins que l'apparition de ces nouvelles techniques constitue une intrusion dont le mérite est d'induire une remise en question des pratiques de chacun. Certains sont dubitatifs sur les possibilités de la chirurgie percutanée. Dans le cas où celle-ci leur paraîtrait inadaptée, ils pourront au minimum évaluer les possibilités de réduction de leurs abords classiques extensifs à des mini-abords.

Encore une fois, il nous semble que la prise en charge chirurgicale de l'hallux valgus est emblématique de cette évolution : la technique de Isham-Reverdin nous a étonné voici maintenant près de 10 ans, nous ouvrant des perspectives thérapeutiques incroyables. Après évaluation, elle nous apparaît finalement ne pas devoir être retenue comme pouvant résoudre tous les problèmes, mais a nous a inspiré directement le développement du chevron hybride ou mini-invasif (fig. 18). Ce dernier, véritable « label » du GRECMIP, remplace de plus en plus dans notre pratique son équivalent classique signant le mariage réussi entre les approches. Mais certains vont plus loin et souhaitent revenir à plus de percutané, selon les critères de la chirurgie classique (planification préopératoire, fixation) : ainsi apparaissent des techniques encore en évaluation, tel le chevron (fig. 19) ou la base métatarsienne percutanée, que l'on peut d'ailleurs combiner dans les grandes déformations. Même l'arthrodèse de l'hallux peut être réalisée par cette procédure (25). On pourrait ainsi dire

que la boucle est bouclée mais seule l'épreuve du temps permettra de valider ces choix.

## Conclusion

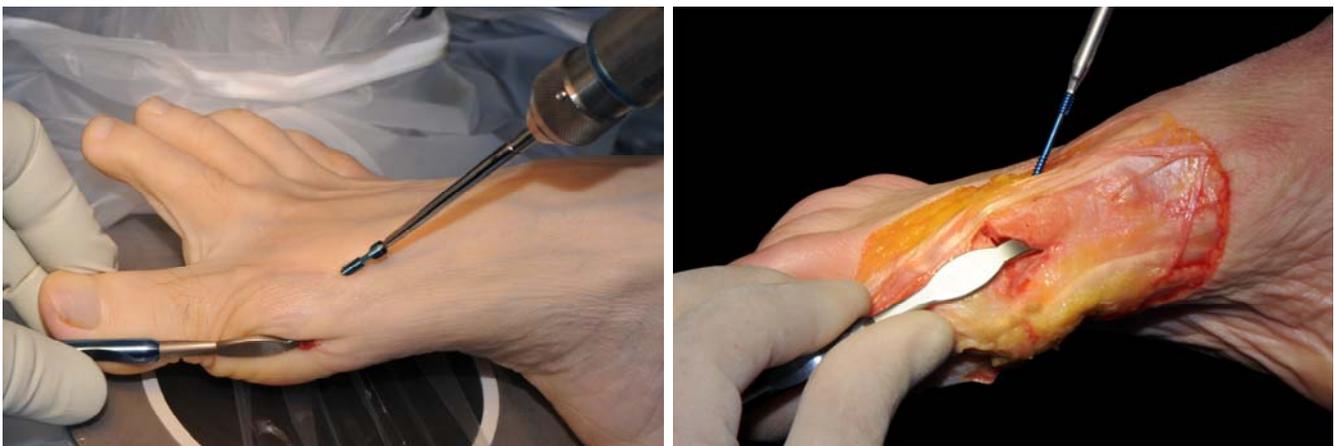
La chirurgie mini-invasive du pied est un concept moderne qui doit être considéré avant tout comme une évolution technique performante de la chirurgie classique, mais qui comprend également par certains aspects une approche philosophiquement très différente, voire opposée à celle de la chirurgie académique, notamment dans sa composante percutanée.

Ainsi, la chirurgie percutanée, qui doit être considéré comme un outil au même titre que l'arthroscopie, a indiscutablement permis de déplacer le curseur pour de nombreux éléments, aussi variés que le choix des abords, le développement d'une autre ergonomie gestuelle, la nécessité impérieuse dans certains cas d'un appui complet d'emblée, la gestion de la douleur, la recherche en anatomie chirurgicale entre autre. C'est en cela que le terme percutané doit être considéré comme l'ellipse d'un système de représentation beaucoup plus large. Le GRECMIP reste le moteur de la promotion de cette chirurgie en France, mais aussi maintenant dans d'autres pays.

## Questions

J Duparc : Je félicite l'orateur de nous avoir présenté ce panel de techniques nouvelles « très tendance », mais il faut,

Figure 19. Vissage d'un chevron réalisé en percutané (a) et son aspect sur pièce anatomique (b).



sans trop tarder, présenter les complications et les résultats de ces techniques intéressantes et nouvelles.

H Judet : Mon grand père, Henri Judet, orthopédiste entre les 2 guerres, faisait déjà la ténotomie percutanée à 2 étages du tendon d'Achille.

## Références

- Diebold PF. Ostéotomie distale épiphysio-métaphysaire en chevron dans l'hallux valgus. *Med Chir Pied* 1994;10:102-7.
- Barouk LS. Scarf osteotomy of the first metatarsal in the treatment of Hallux valgus. *Foot Dis* 1995;2:35-48.
- Ischam S. The Reverdin-Isham procedure for the correction of hallux valgus - a distal metatarsal osteotomy procedure. *Clin Podiatr Med Surg* 1991;8:81-94.
- De Prado M, Ripoll PL, Golano P. Cirugia percutanea del pie (Técnicas quirurgicas; Indicaciones. Bases anatomicas). Barcelona: Masson; 2003.
- Bauer T, de Lavigne C, Biau D, de Prado M, Isham S, Laffenêtre O. Percutaneous hallux valgus surgery: a prospective multicenter study of 189 cases. *Orthop Clin N Am* 2009;40:505-14.
- Benvenuti F, Ferrucci L, Guralnik JM, Gangemi S, Baroni A. Foot pain and disability in older persons: an epidemiologic survey. *J Am Geriatr Soc* 1995;43:479-84.
- Elton PJ, Sanderson SP. A chiropodal survey of elderly persons over 65 years in the community. *Public Health* 1986;100:219-22.
- White EG, Mulley GP. Footcare for elderly people: a community survey. *Age Ageing* 1989;18:276-8.
- Dunn JE, Link CL, Felson DT, Crincoli MG, Keysor JJ, McKinlay JB. Prevalence of foot and ankle conditions in a multiethnic community sample of older adults. *Am J Epidemiol* 2004;159:491-8.
- Leveille SG, Guralnik JM, Ferrucci L, Hirsch R, Simonsick E, Hochberg MC. Foot pain and disability in older women. *Am J Epidemiol* 1998;148:657-65.
- Determe P, Guillo S. Chevron mini-invasif. Chirurgie mini-invasive et percutanée du pied, Sauramps Ed.; 2009: 79-92.
- Akin O. The treatment of Hallux valgus - a new operative procedure and its results. *Med sentinel* 1925;33:678-83.
- Darcel V, Villet L, Chauveaux D, Laffenêtre O. Prise en charge des métatarsalgies statiques par ostéotomies distales percutanées : suivi prospectif de 222 pieds. Monographie AFCP. Sauramps Ed. 2009; 5: 229-42.
- Mouton A, Villet L, Chauveaux D, Laffenêtre O. Chirurgie percutanée de l'hallux : résultats d'une étude prospective continue de 80 interventions. Monographie AFCP. Sauramps Ed. 2009; 219-27.
- Maestro M, Besse JL, Ragusa M, Berthonnaud E. Forefoot morphology study and planning method for forefoot osteotomy. *Foot Ankle Clin* 2003;8(4):695-710.
- Dumontier C. Chirurgie endoscopique des membres (à l'exception de la chirurgie du canal carpien et de la bourse sous-acromiale). e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie 2004;3(4):34-44.
- Chauveaux D, Dumontier C. La chirurgie endoscopique extra-articulaire - Symposium SFA 2002. *Rev Chir Orthop* 2007;93(supl8):16-8.
- Laffenêtre O, Villet L, Solofomalala GD, Chauveaux D. Tendinocopies de l'arrière-pied. *Pathologie du pied et de la cheville*. Masson Ed; 2009: 522-5.
- Van Dijk CN. Endoscopic calcaneoplasty. *Am J Sports Med* 2001;29:185-9.
- Barrett SL, Walsh AS. Endoscopic decompression of intermetatarsal nerve entrapment: a retrospective study. *Foot Ankle Clin* 2004;9(2):297-304.
- Trevino S, Gibbs M, Panchbhavi V. Evaluation of Results of Endoscopic Gastrocnemius Recession. *Foot Ankle Int* 2005;26(5):359-63.
- Barrett SL. Endoscopic plantar fasciotomy: a multi-surgeon prospective analysis of 652 cases. *J Foot Ankle Surg* 1995;34:400-6.
- Rabat-Ribes E, Laffenêtre O. Traitement percutané des déformations du 5<sup>e</sup> rayon. Chirurgie mini-invasive et percutanée du pied. Sauramps Ed. 2009;135-46.
- B. Piclet. Traitement chirurgical percutané des déformations des orteils latéraux. Chirurgie mini-invasive et percutanée du pied. Sauramps Ed. 2009;157-68.
- Bauer T, Lortat-Jacob A, Hardy P. Arthrodèse percutanée de l'articulation métatarso-phalangienne du premier rayon : technique opératoire et premiers résultats. Monographie AFCP. Sauramps Ed. 2009; 5: 209-17.