

Traitement médicochirurgical de l'hallux valgus

Virginie Simon, Christophe Piat

RÉSUMÉ

L'hallux valgus (HV) statique est une déformation de l'avant-pied fréquente avec une prédominance féminine en postménopause. Il n'y a pas réellement de traitement médical à efficacité durable de l'HV : l'adaptation du chaussage, l'orthèse plantaire, l'orthoplastie protectrice en silicone permettent d'améliorer la tolérance de la déformation. L'orthèse de correction nocturne n'a pas fait preuve d'efficacité. L'autorééducation est proposée au stade débutant.

La présence d'un HV selon les critères cliniques et radiologiques définis et son association à une symptomatologie fonctionnelle directement ou indirectement créée par la déformation suffisent à retenir le principe de la chirurgie.

L'idée directrice est de réaxer le 1^{er} rayon en corrigeant les principales composantes de la déformation, à savoir les angles M1/P1 (HVA), M1/M2 (angle intermétatarsien [IMA]) ainsi que la position des sésamoïdes et de traiter la décompensation latérale quand elle existe.

Le traitement repose maintenant sur les ostéotomies de réorientation M1 et P1 et l'arthrodèse TMT1 ou bien l'arthrodèse MTP1. Les ostéotomies peuvent être proximales (baso-M1), diaphysaires (scarf) ou distales (chevron) très souvent associées à une ostéotomie de P1. Toutes ces techniques peuvent être faites par méthode classique ouverte sous contrôle de la vue, micro-invasive avec une cicatrice plus courte, percutanée sans contrôle visuel voire mixtes, avec ou sans ostéosynthèse. Les résultats des techniques percutanées semblent équivalents sur des courtes séries, à faible recul pour des déformations modérées avec cependant un taux d'arthrose MTP1, d'enraidissement articulaire, de brièveté de M1 de 15 à 20 %. Les autres techniques donnent à 1 an 90 % de réussite avec des pertes de correction à long terme après 9 ans.

Cette chirurgie se fait à 99 % en ambulatoire avec adaptation de l'anesthésie qui utilise l'anesthésie locorégionale distale sans bloc-moteur ni vasculaire avec des produits retard.

Rappels sur l'hallux valgus

L'hallux valgus (HV) est la déformation la plus fréquente de l'avant pied, définie comme une déviation latérale du 1^{er} orteil par rapport au 1^{er} métatarsien : 3 à 5 % de la population développent un HV avec un pic d'incidence chez la femme après la ménopause [1].

Facteurs de risque

La déformation est parfois héréditaire, en particulier pour l'HV juvénile [2]. Piqué-Vidal a trouvé, dans 90 % de 350 patients consécutifs, au moins deux cas d'HV dans la famille [3]. Dans le cas des HV juvéniles, lors d'une revue de 60 pieds, Coughlin [2] mit en évidence dans 72 % des cas une transmission maternelle à pénétrance variable. Plus le premier rayon est long (pied égyptien) et plus les contraintes qui s'y appliquent sont importantes. Un hallux long (hallomégalie) accompagné d'un premier métatarsien (M1) court constitue la disposition idéale pour la survenue d'un HV. Pour certains auteurs, un pied-plat valgus faciliterait également l'HV [4]. La coexistence d'un valgus de la deuxième phalange (P2) sur la première (P1) (crosse) serait aussi un facteur favorisant de l'HV, par effet came accentuant le bras de levier valgusant. La chaussure féminine, étroite à bout triangulaire, joue certainement un rôle, important quoique non exclusif, dans la survenue et l'évolution de l'HV [3]. C'est d'ailleurs une affection que le Japon découvrit avec l'usage des chaussures occidentales [5]. Ces chaussures, de par leur forme, exercent une forte pression valgusante sur l'hallux, d'autant plus que celui-ci est plus long et s'accompagne d'un M1 court.

La présence d'un haut talon, qui surélève le premier rayon et surcharge les métatarsiens moyens, aggrave les conséquences mécaniques de l'HV sur ces derniers. Enfin, ce type de chaussures entraîne un conflit avec la saillie médiale de la tête de M1 (« exostose ») à l'origine de bursites douloureuses. Une laxité ligamentaire plus importante chez la femme constitue un autre facteur favorisant [6].

Clinique

La gêne n'est parfois qu'esthétique puis apparaît une douleur en regard de l'exostose causée par le frottement avec la chaussure responsable d'une bursite. Il peut aussi apparaître une douleur centrée sur l'articulation elle-même en cas d'arthropathie sous-jacente. Lorsque l'HV évolue, il peut entrer en conflit avec le 2^e voire le 3^e orteil, avec des lésions hyperkératosiques résultant de ce conflit (figure 8.1). Enfin l'insuffisance du premier rayon peut entraîner des métatarsalgies de transfert sur les rayons latéraux responsable d'hyperkératose plantaire, syndrome de surmenage du 2^e ou 3^e rayon avec déformation en griffe, bursite ou névrome de Morton, fissure de fatigue du 2^e ou 3^e métatarsien.



Figure 8.1. Hallux valgus.

Radiographies

Un bilan radiographique simple avec un cliché de face en charge à l'échelle 100 % donne une mesure de l'angle M1P1 (angle entre l'axe de la diaphyse du 1^{er} métatarsien et axe de la phalange de P1) et permet de classer les stades évolutifs de l'HV et donc de guider le choix thérapeutique (figure 8.2). Cet angle physiologique a été estimé à 15° par Hardy et Chapman et à 12° par Steel et al. L'HV peut être défini par une déviation autour de 15° en le qualifiant de débutant, de 15° à 20°, modéré de 20 à 40°, sévère > 40° [7].

La mesure du métatarsus varus est aussi importante pour le chirurgien. Il est estimé par l'angle M1/M2 entre l'axe de la diaphyse de M1 et M2, qui doit être inférieur à 10° (8,5° pour Hardy et 7° pour Steele et al.).

On vérifie également l'étalement de l'avant-pied (angle M1/M5) qui est de l'ordre de 25°.

La mesure de l'axe de la tête du 1^{er} métatarsien permet d'apprécier la déformation en 3 dimensions sur la radiographie de face en charge. Le DMAA (*distal metatarsal articular angle*) est l'angle que fait la ligne qui joint les extrémités médiales et latérales de la surface articulaire de M1 avec la perpendiculaire au grand axe de M1 (figure 8.1) [8]. Sa normale est de 5 à 10° en valgus. Le DMAA devient pathologique au-delà de 15 à 20°. La connaissance précise des rapports de la tête de M1 avec les sésamoïdes est essentielle avant un



Figure 8.2. Radiographies de face en charge.



Figure 8.3. Incidence de Walter-Müller.

traitement chirurgical (figure 8.3). Elle s'évalue sur le cliché de face. L'indice de Walter-Müller ou de Guntz permet de distinguer 4 stades : au stade 0 ou normal, le sésamoïde médial reste en dedans de la bissectrice de M1, au stade 1, il y a moins de 50 % de chevauchement avec la bissectrice de M1, au stade 2 il y a plus de 50 % de chevauchement et au stade 3, le sésamoïde médial se situe au-delà de la ligne médiane [9]. La longueur du 1^{er} métatarsien ainsi que l'appréciation de la parabole de Lelièvre suivant $M1 < M2 > M3 > M4 > M5$ s'apprécie également sur le cliché de face.

Enfin, le cliché de face permet l'appréciation de l'exostose qui est en réalité une hypertrophie osseuse de la partie médiale de la tête, plus ou moins volumineuse et saillante, liée au conflit permanent et permet aussi de mesurer la congruence métatarsophalangienne. Sur le cliché de profil en charge, on mesurera l'axe de Méary-Toméno (axe diaphysaire du 1^{er} métatarsien et du talus) pour apprécier l'affaissement de la voûte plantaire car le pied plat est un trouble statique souvent associé. Le cliché de trois-quarts montre le degré d'arthropathie de la 1^{re} métatarsophalangienne et métatarsosésamoïdienne.

Traitement médical

En cas de douleur en regard de l'exostose, c'est l'adaptation du chaussage qui est proposée avec une chaussure large à l'avant-pied, en matériau souple, sans couture, et une orthoplastie en silicone souple du commerce ou sur mesure avec évidement central autour de l'exostose.

En cas de conflit entre le 1^{er} et 2^e orteil on propose une orthoplastie en silicone d'interposition.

En cas de métatarsalgies de transfert, une orthèse plantaire sur mesure de type appui rétro-capital en arrière des têtes métatarsiennes, un support de l'arche interne en cas de pied plat, une lame rigide sous la 1^{re} métatarsophalangienne en cas d'hallux rigidus [10] et une détersion manuelle de l'hyperkératose.

L'autorééducation peut être proposée au stade débutant avec un travail de l'abduction et flexion de l'hallux. Dans l'HV modéré, une petite étude randomisée a montré un bénéfice d'exercices pendant 8 semaines (20 minutes 4 jours par semaine) et l'absence de bénéfice d'orthèses de contention en élasthanne [11]. Une autre étude randomisée sur 56 patients a montré que l'association rééducation et port d'un séparateur d'orteil améliorerait la douleur et la déformation [12].

Les orthèses de repos nocturnes correctrices sur mesure ou du commerce et le strapping n'ont pas démontré qu'ils corrigeaient la déformation [13, 14]. Le strapping peut avoir un effet de soulagement immédiat en cas de douleur aiguë [15].

Une méta-analyse de la Cochrane en 2004 sur les différents types d'orthèses a mis en évidence l'efficacité d'une orthèse avec orthoplastie d'interposition entre le 1^{er} et 2^e orteils, alors que les études sur les orthèses correctrices nocturnes étaient négatives [16].

Traitement chirurgical

L'HV est défini par une déformation du premier rayon avec une abduction permanente du gros orteil associée à une adduction et une pronation du 1^{er} métatarsien et de l'hallux. Le but est de corriger cette déformation princeps mais aussi les autres composantes élémentaires de l'HV.

La chirurgie doit donc corriger le valgus de P1 et sa pronation, réduire le métatarsus varus et en conséquence l'angle IMA, restaurer la congruence métatarsophalangienne mais aussi métatarsosésamoïdienne, réorienter, ou du moins ne pas perturber, l'orientation de la surface articulaire de M1 (DMMA) et rétablir, ce qui est le moins évident à mesurer, un équilibre tendinomusculaire avec comme finalité une morphologie du

ped satisfaisante, l'amélioration des capacités fonctionnelles et du chaussage avec le minimum d'effets indésirables.

Principes

Dans le but de réaxer le premier rayon, il faut libérer les éléments latéraux susceptibles d'être rétractés comme le ligament suspenseur du sésamoïde latéral, l'expansion oblique de l'adducteur et une partie du ligament collatéral latéral. Cette libération ne doit pas être excessive du fait du risque d'hyperréduction et d'affaiblissement de la force des fléchisseurs.

La réaxation du 1^{er} métatarsien est un élément commun à toutes les techniques, même si l'on sait que le métatarsus varus est le plus souvent secondaire à l'HV. Cette réaxation de M1 se fait essentiellement dans le plan horizontal, actuellement de façon systématique par une ostéotomie de réorientation ou une arthrodèse C1/M1. L'ostéotomie va permettre la mobilisation du segment distal libéré, ce qui permet de diminuer l'angle IMA et de repositionner la tête de M1 sur le socle sésamoïdien. Il faut aussi dans le même temps corriger, ou du moins ne pas perturber davantage, le DMMA, ce qui n'est possible que dans les ostéotomies planes obliques de type chevron ou scarf par un effet de translation soit globale, soit à prédominance proximale ou, inversement, distale en fonction de la désorientation de la surface articulaire.

La correction de l'alignement coronal, en particulier de la pronation de M1, est en revanche beaucoup plus difficile dans ces ostéotomies planes obliques, la coupe plane empêchant précisément tout phénomène de rotation. Le plus souvent, la correction globale de l'HV va réduire cette pronation qui provient de l'interligne C1/M1. Dans les autres cas, des artifices comme une résection d'une bague médiale ont pu être proposés.

Toute ostéotomie, quelle qu'en soit la méthode, a pour effet de raccourcir M1. L'épaisseur de la coupe a aussi tendance à produire une élévation de la tête de M1. Ces deux éléments sont le plus souvent à éviter au risque de créer, malgré la correction de l'HV, une insuffisance du 1^{er} rayon avec comme conséquence des métatarsalgies de transfert. Il convient donc dans le choix de la technique d'utiliser des artifices permettant précisément d'éviter l'élévation de M1. Un effet d'abaissement

peut ainsi être obtenu par des coupes obliques légèrement descendantes qui produiront un abaissement dans le même temps que la translation. Un raccourcissement modéré et contrôlé est cependant nécessaire pour éviter les pertes de correction, récidives et enraidissements articulaires.

La réaxation de P1 est réalisée paradoxalement après le temps métatarsien. Elle est très souvent effectuée, justifiée par le fait que, malgré les temps précédents, on observe une insuffisance de réduction lors d'un test de mise en charge péropédatrice. Elle est d'autant plus logique qu'il existe un valgus intraphalangien. Il ne faut en revanche pas hypercorriger en varisant de façon excessive P1 pour rattraper une insuffisance de correction découlant des temps opératoires précédents.

Un temps préalable d'« exostosectomie » est souvent effectué, consistant en la résection de l'hypertrophie de la proéminence médiale de M1, en respectant la surface articulaire, ce qui est plus difficile à foyer fermé, et en évitant que le produit réséqué par fraisage entre dans l'articulation. Pratiquée isolément, elle aggrave l'HV en libérant le ligament collatéral médial, dernier frein au valgus.

Tous ces principes de libération, de résection et de réorientation par ostéotomie peuvent être réalisés à foyer ouvert sous contrôle de la vue, en percutanée ou avec une technique mixte avec M1 à foyer ouvert et P1 en percutanée.

Seule la capsulotomie médiale n'est possible qu'à foyer ouvert. Elle consiste à retirer, par un abord médial de la 1^{re} MTP, l'excès de capsule articulaire provenant de la distension du plan ligamentaire médial; par une résection elliptique, on peut ainsi diminuer le volume des parties molles résiduelles du plan médial, assurer un complément de réduction du métatarsus varus et plus encore du complexe sésamoïdien, en vérifiant sous contrôle de la vue, la position du sésamoïde médial par rapport au condyle médial de M1.

Techniques

Le but est donc de réaxer le 1^{er} rayon et dans l'histoire de la chirurgie de l'HV, on dénombrait déjà en 1965 plus de 100 techniques; actuellement, on en dénombre plus de 300 [17, 18]. L'utilisation et la diffusion des techniques percutanées n'ont pas réduit ce nombre mais au contraire, en multipliant les modifications, variantes, transformations au

gré des insuffisances des premières techniques, l'ont augmenté. Globalement, cependant, beaucoup de ces interventions ne sont plus guère utilisées et, maintenant, il existe une certaine concordance dans la nécessité de libérer puis de réorienter le 1^{er} rayon par un nombre finalement limité d'ostéotomies ou une arthrodèse C1/M1 ou à l'opposé par une arthrodèse MTPI. Ce sont les modalités, le siège et la méthode opératoires qui restent l'objet de controverses.

Ostéotomie du premier rayon

L'ostéotomie scarf est maintenant largement utilisée depuis plus de 30 ans (figure 8.4). Il s'agit d'une ostéotomie plane oblique longue avec deux traits d'arrêts perpendiculaires formant un double chevron dans le but de rendre l'ostéotomie stable. L'avantage de cette ostéotomie est d'avoir un point d'action géométrique proximal, ce qui permet une plus grande amplitude de correction, limitée par la largeur de M1. En plus de l'effet de translation latérale, ce qui diminue l'angle IMA, il est possible par de très nombreuses variantes techniques, de modifier le DMMA, d'obtenir un raccourcissement limité et souhaitable de M1,

d'obtenir un abaissement pour renforcer M1 malgré le raccourcissement, enfin de corriger une éventuelle pronation résiduelle par une résection cunéiforme plane.

L'ostéotomie en chevron est en fait un scarf très court, à chevron unique dont le trait horizontal court vient franchir la corticale plantaire de M1, jadis en zone métaphysaire, actuellement en zone diaphysaire distale pour éviter de léser la vascularisation distale de M1 (figure 8.5). Dans la mesure où la différence avec le scarf consiste surtout en la longueur de l'ostéotomie, il existe des variantes qui ont une technicité extrêmement proche comme le scarf court ou le chevron long, qui finissent par se ressembler.

Les ostéotomies basimétatarsiennes, qu'elles soient d'additions médiales ou plutôt de soustractions latérales, sont beaucoup moins utilisées que par le passé mais l'avènement du percutané, surtout pour la soustraction latérale, leur a donné un certain renouveau. Cependant, les ostéotomies transversales sont instables, de consolidations lentes avec comme conséquence possible une remontée de M1 à éviter. Une synthèse par plaque vissée est souhaitable, impossible en percutané.



Figure 8.4. Ostéotomie de scarf.



Figure 8.5. Ostéotomie de chevron.

Arthrodèse C1/M1 (TMT1)

Elle est l'intervention la plus puissante de par son point d'action le plus proximal possible qui, trigonométriquement, va donner un déplacement maximum, sans avoir besoin de tenir compte de la largeur de M1. Il s'agit de faire une résection cunéiforme à base latérale de cet interligne, par méthode classique ou percutanée. Une ostéosynthèse est recommandée par vissage si l'intervention est faite en percutané ou, si elle est réalisée à foyer ouvert, par mise en place d'une plaque vissée souvent verrouillée qui procurera une stabilité au montage, évitant les effets de remontée. Ses inconvénients spécifiques sont la difficulté de réalisation technique, un raccourcissement potentiel de M1, une cicatrice plus longue à foyer ouvert et des suites opératoires généralement plus difficiles [19].

Ostéotomie de P1

L'ostéotomie de P1 est très souvent réalisée en complément d'une des techniques précédentes ; quel que soit son mode de réalisation, elle ne doit pas être utilisée de façon isolée, sans réorientation préalable de M1. Il existe là encore d'innombrables variantes. Son effet principal est une varisation par une résection cunéiforme médiale qui conserve le mur latéral stabilisant, avec de possibles effets de flexion dorsale par une résection plutôt déplacée en dorsomédiale qu'en médiale, dans le but d'accroître la flexion dorsale, plus rarement plantaire au risque de créer un hyperappui ou un enraidissement. Son siège est proximal, diaphysaire ou plus rarement distal, perdant alors en efficacité ; sa direction est transversale ou oblique dans le but d'augmenter la surface de contact et de faciliter la consolidation. Plus rarement, l'ostéotomie est totale avec rupture des deux corticales dans le but de raccourcir P1 en cas d'hallomégalie ou de corriger une pronation résiduelle. L'ostéosynthèse de ces ostéotomies est réalisée au fil, par broche en croix, vis, agrafe simple ou à mémoire de forme, ou par miniplaque vissée ou lame-plaque. Si la réalisation est percutanée, certains chirurgiens confient aux pansements la stabilisation et la consolidation osseuse, d'autres, en revanche, préfèrent une ostéosynthèse par vissage également percutanée.

Arthrodèse MTP1

À l'opposé des techniques précédentes, qui toutes conservent l'articulation MTP1, se trouve l'arthrodèse métatarsophalangienne. Elle consiste bien sûr à redresser le valgus phalangien par des coupes à foyer ouvert ou avivement osseux percutané, généralement cunéiforme à base médiale. Mais, à la différence d'un hallux rigidus, il faut bien sûr veiller à corriger dans le même temps le métatarsus varus, ce qui sous-entend que la libération latérale, à l'identique de la chirurgie conservatrice, doit aussi être réalisée, peut-être même davantage poussée, dans le but de rétablir un angle IMA normal, ce qui est le cas dans la très grande majorité des cas bien que certains adjoignent à l'arthrodèse une ostéotomie de translation de M1. L'ostéosynthèse est réalisée par vissage, pour les méthodes percutanées, et par vissage en croix ou axial ou par mise en place d'une plaque vissée dorsale à foyer ouvert.

Suites opératoires

Les suites opératoires de toutes ces interventions sont les mêmes, à savoir une reprise immédiate de la marche, mais sous couvert d'une chaussure rigide postopératoire afin de protéger l'arthrodèse ou les ostéotomies. Cette chaussure est à porter pendant généralement 3 à 5 semaines. La surélévation du membre le plus fréquemment possible est chaudement recommandée ; les anticoagulants ne sont en principe prescrits qu'en présence de facteurs de risque comme des antécédents thromboemboliques, cancers, tabagisme, chimiothérapie, insuffisance veineuse marquée, éveilage, hormonothérapie, obésité, etc.

La contention élastique externe est paradoxalement à éviter ou doit débiter juste en amont des articulations métatarsophalangiennes. Une auto-rééducation est demandée au patient consistant en une mobilisation active des articulations de la cheville et du pied et en une mobilisation active-aidée de l'hallux et des métatarsophalangiennes latérales [20].

Modes de réalisation

Toutes ces techniques peuvent être réalisées soit à foyer ouvert avec une cicatrice courte, dorsale pour la libération et médiale de part et d'autre

de la MTP1 dont la longueur va conditionner l'appellation, micro-invasive si elle est de moins de 4 cm, ou classique au-delà, soit par méthode percutanée avec 3 à 4 mini-incisions de 4 mm de longueur, comportant également une libération latérale et des ostéotomies ou arthrodèses réalisées à la fraise motorisée qui tourne à vitesse limitée (2000 à 3000 tours/min) avec un fort couple dans le but de diminuer la brûlure osseuse tout en gardant de l'efficacité de coupe. La poussière d'os générée sert de trame à la consolidation osseuse, avec le risque que sa présence en intra-articulaire soit génératrice d'arthrose. En plus des techniques classiques précédentes, qui peuvent être pratiquement toutes réalisées en percutanée, se trouvent de nombreuses variantes techniques dont certaines sont maintenant abandonnées comme le Isham-Reverdin qui, certes, était susceptible de corriger l'angle M1/P1, mais en conservant un métatarsus varus et un avant-pied large peu ou pas fonctionnels. De nombreuses variantes existent [21] avec des ostéosynthèses classiques par vis également introduites en percutanée sur une broche guide ou par mise en place d'une broche créant un effet de rappel; ainsi ont été décrites des ostéotomies de Bösh-Magnan, SERI (*simple, effective, rapid, inexpensive*), MICA (*minimally invasive chevron Akin*) ou encore PERC (*percutaneous extra-articular reverse-L chevron*).

Mode d'anesthésie

Le recours préférentiel à la chirurgie ambulatoire et la nécessité d'une couverture antalgique profonde et si possible prolongée ont fait modifier substantiellement le mode d'anesthésie avec l'utilisation des blocs locorégionaux. En dehors des contre-indications à l'anesthésie locorégionale, tous les patients peuvent bénéficier de ce type d'anesthésie. La nécessité de pouvoir déambuler précocement et de rentrer à son domicile le jour même a rendu caduque l'utilisation des techniques habituelles d'anesthésie locorégionale (ALR) au col du péroné ou au tronc du sciatique. Il est maintenant préféré de recourir à des blocs distaux réalisés sous échographie, le plus souvent à la cheville, qui permettent d'éviter un bloc musculaire et vasculaire, source de vasodilatation, et, par-là, d'hémorragie observée à la verticalisation des patients. Mais il faut dans le même temps utiliser des produits retardés en appliquant des

méthodes multimodales pour potentialiser les effets antalgiques, de sorte que le moins possible de patients aient à revenir au centre chirurgical en raison de douleurs et/ou d'hémorragie.

Résultats

Ils sont appréciés sur la correction anatomique de la déformation, en particulier les angles HVA, IMA, position des sésamoïdes et DMMA, les autres composantes de la déformation n'étant généralement pas prises en compte. Le résultat fonctionnel est apprécié sur la mobilité articulaire, les échelles visuelles analogiques (EVA) et divers scores fonctionnels AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society), FFI (*foot function index*), SF36 pour ne citer que les principaux utilisés et, enfin, la satisfaction subjective des patients.

La plupart des séries publiées sont de cohortes revues rétrospectivement. Toutes donnent de bons ou d'excellents résultats dans 85 % des cas à 3 ans avec un taux de récurrence de 5 %, un faible taux de complications secondaires et un index de satisfaction apparemment très satisfaisant [22, 23, 18]. D'autres études rétrospectives à long terme ou de type de méta-analyse donnent des résultats sensiblement différents, en particulier sur la pérennité du résultat obtenu. Ainsi, Pentikainen [24] en 2014, revoyant une série d'ostéotomies de type chevron à plus de 8 ans, trouve 73 % de récurrences dont la grande majorité reste malgré tout inférieure à 40°, ce qui n'est pas négligeable, tout en rappelant qu'aucun d'entre eux n'a dû être réopéré. De même, dans une méta-analyse, Ezzataten, en 2021, revoyant près de 3000 patients, rapporte un taux de récurrence de 25 % [25]. Les causes des pertes de correction et des récurrences préoccupent les chirurgiens et ont fait l'objet de publications. Elles peuvent être liées [26] à une prédisposition anatomique, une comorbidité médicale, au choix d'une technique, au respect des consignes postopératoires, enfin à la technicité de l'opérateur mais aussi aux effets du temps en augmentant la destruction ligamentaire. Cependant, toutes ces études retiennent comme facteur pronostique de perte de correction, des données préopératoires comme l'angle HVA, IMA, le DMMA, l'âge des patients s'il est supérieur à 60 ans [27], enfin le

résultat postopératoire immédiat, en particulier sur la bonne correction de l'angle HVA et la position des sésamoïdes en postopératoire immédiat [24, 25].

Le résultat sur la satisfaction, avec des études non rétrospectives non effectuées par l'opérateur, est généralement moins brillant que le reste de la littérature avec un taux d'insatisfaction pouvant atteindre 25 à 30 % [22] et ceci indépendamment du délai opératoire, surtout à court terme. Ainsi, Radal [28] trouve 12 % d'insatisfaits à trois mois avec une relation forte entre les traits de personnalités de ces opérés avec des traits caractériels comme l'agressivité, l'extraversion ou la présence de troubles de santé associés, alors que pour Klein [29], il n'y a pas de relation avec ces mêmes traits caractériels. Aucun, par ailleurs, n'observe de lien entre résultat subjectif et résultat radiologique.

Del Balso [30] observe, pour sa part, une amélioration du résultat subjectif et même des scores fonctionnels à 3 et 6 mois par le seul fait de réaliser des photographies du pied préopératoire et de les montrer au patient avant la consultation.

La comparaison des différentes méthodes classiques a été publiée par Matar dans une méta-analyse de 32 essais randomisés regroupant 2184 patients, dans lesquels 4 seulement trouvent une différence en faveur du scarf par comparaison avec le chevron [31]. Les comparaisons ont aussi été effectuées entre le chevron isolé ou associé à une ostéotomie de P1, concluant à l'efficacité supérieure du chevron + ostéotomie de P1, et donc au risque de perte de correction précoce dans les chevrons purs dès la 6^e semaine sur toutes les mesures [32].

C'est surtout la comparaison entre technique percutanée ou classique qui a fait l'objet de publications récentes. Ainsi, Kauffmann [33] comparant le chevron classique au micro-invasif constate une correction radiologique et un résultat fonctionnel identiques; seul l'index de satisfaction des patients à la 12^e semaine est amélioré dans la technique micro-invasive. Lim [34] sur des HV bilatéraux opérés simultanément conclut à des résultats fonctionnels et des indices de satisfaction identiques et à un résultat radiologique également identique, en dehors de l'angle HV, légèrement mieux corrigé en percutané. Lee [35] fait une comparaison prospective randomisée à propos de 50 patients sur le chevron + Akin et

trouve des résultats identiques sur le plan anatomique et fonctionnel, un taux de complications également identique, y compris infectieuses, avec un effet antalgique en faveur de la méthode percutanée à J + 1 et à 6 semaines sur l'EVA. Enfin, Baduel [36], comparant le scarf à foyer ouvert ou percutané, trouve des résultats anatomiques et fonctionnels égaux avec une diminution du temps opératoire pour la méthode percutanée (17/26 mn), mais, en revanche, une augmentation de l'exposition radiologique 14 fois plus élevée, ce qui est un minimum mais il s'agit de chirurgiens très impliqués dans le percutané.

D'autres complications ou incidents peuvent survenir, un œdème postopératoire très fréquent, une perte de mobilité articulaire d'autant plus mal ressentie que le gros orteil est en rectitude et qu'il existait déjà un manque de mobilité préopératoire, classique dans les HV congénitaux et dans les hallux valgus et rigidus. Sont aussi possibles une thrombose veineuse profonde, une infection du site opératoire dans 1 à 3 % des cas, à plus long terme la survenue d'une fracture ou d'un déplacement secondaire dans 2 à 6 % des cas, des troubles neurogènes liés à la chirurgie ou à l'ALR. La pseudarthrose est exceptionnelle de même que l'ostéonécrose, qui est surtout l'apanage du chevron lorsqu'un trait trop vertical supprime la vascularisation distale de M1. L'hypercorrection est un phénomène fréquent touchant 5 à 12 % des opérés, liée à un défaut technique ou à l'hyperlaxité des patients ou aux deux réunis [23].

La chirurgie percutanée a une réputation d'innocuité relative, à la lecture des séries rétrospectives publiées, naturellement par les promoteurs de la méthode. Un taux de complications tout autre est rapporté par Miranda dans une méta-analyse à propos de 1157 interventions percutanées avec 19 % de raideur MTP1, 10 % d'arthrose véritable, 15 % de raccourcissement de M1 dont la moitié avec métatarsalgies de transfert, 15 % de récurrence d'HV et 7 % d'infection en dépit de l'absence d'ouverture [37]. D'autres complications spécifiques au percutané, comme la survenue d'ossifications hétérotopiques, la brûlure cutanée ou profonde par le matériel rotatif et les ruptures de fraises, sont signalées.

L'efficacité à court et moyen terme, y compris pour des déformations importantes supérieures à 40°, a été rapportée [18] mais en précisant qu'il