

Arthrose métatarsophalangienne de l'hallux

G. Curvale, I. Farhat, A. Rochwerger

Lésion dégénérative de l'articulation métatarsophalangienne, l'arthrose dite primitive du premier rayon est plus communément désignée en France par le terme d'hallux rigidus, qui en fait, correspond au stade tardif de l'arthrose. De ce fait, les Anglo-Saxons préfèrent le terme d'hallux limitus. Invalidante par les douleurs mécaniques et la gêne au passage du pas, aisément reconnaissable cliniquement et radiologiquement, son traitement est soit médical et conservateur par orthèses ou chaussage adapté, soit chirurgical, les techniques conservatrices s'adressant aux formes modérées, les gestes radicaux aux arthroses évoluées.

© 2007 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Hallux rigidus ; Hallux limitus ; Arthrose ; Arthrodèse métatarsophalangienne

Plan

■ Introduction	1
■ Physiopathologie	1
■ Étiologies	2
■ Clinique	2
Expression fonctionnelle de l'arthrose métatarsophalangienne	2
Examen clinique	2
■ Signes radiologiques	3
Bilan radiographique préthérapeutique	3
Classification de Regnault	3
Classification de Coughlin	4
■ Traitement	4
Traitement médical	4
Techniques chirurgicales conservatrices	4
Techniques chirurgicales radicales : résections arthroplastiques, arthrodèses et prothèses	7
■ Conclusion	9

■ Introduction

L'arthrose métatarsophalangienne du premier orteil est une affection relativement fréquente et invalidante. Elle est souvent désignée par le terme d'hallux rigidus qui a l'avantage de la brièveté mais qui est en fait relativement réducteur puisqu'il ne désigne que le stade évolué, enraidit de l'affection. De ce fait, les Anglo-Saxons préfèrent le terme d'hallux limitus. Nous nous intéressons à l'arthrose métatarsophalangienne axée du premier rayon du pied de l'adulte. Nous avons écarté de ce sujet l'arthrose secondaire à l'hallux valgus, quoique plus fréquente, pour ne retenir que celle où il n'y a pas de subluxation métatarsosésamoïdienne et où le valgus métatarsophalangien est dans les limites de la normale, ne dépassant pas 20° dans le plan horizontal. Invalidante par les douleurs mécaniques et la gêne au passage du pas, aisément reconnaissable cliniquement et radiologiquement, elle justifie dans les formes de début un chaussage adapté. Les formes devenues invalidantes peuvent relever d'un traitement chirurgical, les techniques conservatrices

s'adressant aux formes modérées, les gestes radicaux aux arthroses évoluées. Certaines techniques ont des résultats évalués avec un nombre de cas et un recul conséquents. D'autres ont encore à faire la preuve de leur efficacité sur le long terme.

■ Physiopathologie

L'articulation métatarsophalangienne doit à la fois être très mobile et résister à d'importantes contraintes. Sa mobilité dans le plan sagittal atteint des amplitudes extrêmes qui dépassent fréquemment 110°. Les surfaces articulaires sont soumises à d'importantes contraintes d'ordre statique lors de la station debout, mais surtout dynamique dans le déroulement du pas. Au cours de celui-ci lorsque l'orteil est en appui sur le sol, le versant sésamoïdophalangien devient le point fixe sur lequel s'appuie le premier métatarsien dans le déroulement du pas, jusqu'à la fin de la phase de propulsion lorsque le gros orteil décolle du sol. C'est dire l'importance de la longueur du gros orteil dans la démultiplication des forces auxquelles sont soumises les surfaces articulaires.

Les études cinématiques^[1] ont montré que les mouvements des surfaces articulaires les unes par rapport aux autres sont relativement simples dans le plan sagittal, par glissement de la flexion plantaire vers la flexion dorsale (le vecteur vitesse est tangentiel à la tête métatarsienne). Ce n'est que tout à fait à la fin de la flexion dorsale qu'apparaissent des micromouvements d'impaction articulaire (vecteur vitesse perpendiculaire à la surface articulaire) alors que la base de la phalange s'est déjà pratiquement échappée au dos de la tête métatarsienne. L'arthrose va manifestement perturber cette mécanique. Ceci est évident quand les ostéophytes ont modifié la forme des surfaces articulaires faisant apparaître une butée dorsale limitant la flexion dorsale. Cela est vrai également dès les stades de début quand apparaît une rétraction des parties molles périarticulaires et une limitation des amplitudes articulaires telle que le glissement vers la flexion dorsale est rapidement interrompu et remplacé par l'impaction articulaire dans une position où le gros orteil est encore soumis à d'importantes sollicitations dans le déroulement du pas. C'est dire alors la démultiplication des

contraintes qui apparaissent dans l'articulation, dans le métatarsosésamoïdien, mais surtout à la face dorsale de l'articulation.

■ Étiologies

L'arthrose métatarsophalangienne du premier rayon relève de diverses étiologies, bien qu'il soit relativement fréquent en pratique clinique de ne pas retrouver de cause précise. Les notions d'agression microtraumatique et de surcharge mécanique restent acceptées par la plupart des auteurs. Nombreux sont ceux également qui mettent l'accent sur les facteurs constitutionnels expliquant l'existence de l'hallux rigidus du sujet jeune dès l'adolescence. Parmi les étiologies souvent invoquées on retrouve l'ostéochondrite de la tête métatarsienne responsable d'une partie des arthroses précoces ; certains cas sont clairement attribuables à un traumatisme [2, 3], si ce n'est tous les cas [4]. Les microtraumatismes sont beaucoup plus fréquemment incriminés. Ils peuvent être exogènes liés à certaines pratiques sportives (danse, football, arts martiaux) ou au chaussage surtout lorsqu'il est exigü et à talon surélevé. Les microtraumatismes endogènes liés particulièrement à l'excès de longueur du premier rayon ont été retenus comme cause potentielle de l'arthrose dès le siècle dernier. Davies-Colley, le premier à décrire cette affection en 1857 [5, 6] (il la désigne sous le nom d'hallux flexus, et la rapporte au pincement articulaire), l'attribue à l'hyperpression due au chaussage trop étroit et à un orteil trop long. Cette hallomégalie est le plus souvent due à une première phalange trop longue, aboutissant le plus souvent à un canon des orteils de type égyptien. L'excès de longueur du premier métatarsien peut se voir, associé ou non à celui de la phalange, mais il est plus rare. Une horizontalisation du premier métatarsien est fréquemment notée sans que l'on puisse toujours savoir si elle est la cause ou la conséquence de l'arthrose. Elle est le tronc commun de nombreuses étiologies invoquées (Fig. 1), Cotterill [7] retrouvait dès 1888 un pied plat comme cause constante du rigidus, Jansen [8] en 1921 un pied légèrement éversé, Breitenfelder [9] en 1951 une supination de l'avant-pied particulièrement dans les pieds plats. C'est Lambrinudi [10], en 1938 qui invente le terme de metatarsus primus elevatus expliquant pour lui un certain nombre de cas d'arthrose, cette notion restant aujourd'hui à la base de plusieurs techniques chirurgicales. Les travaux récents semblent montrer que l'horizontalisation n'est pas plus fréquente dans l'arthrose que sur un pied normal. Coughlin [11] sur 110 rigidus revus, mesure sur les radiographies de profil en charge une élévation moyenne de 5,5 mm qu'il considère dans les limites de la normale. Quoi qu'il en soit, dans l'arthrose, elle traduit au minimum la contraction antalgique des muscles fléchisseurs de l'hallux ainsi que très probablement l'insuffisance fonctionnelle du muscle long fibulaire dont l'action d'abaissement du premier métatarsien vers le sol met en contrainte l'arthrose métatarsophalangienne. Cette horizontalisation du premier métatarsien traduit



Figure 1. Metatarsus primus elevatus associé à une arthrose métatarsophalangienne.

le flexum articulaire et est peu à peu fixée par les rétractions plantaires des parties molles périarticulaires et la prolifération dorsale des ostéophytes. Quoi qu'il en soit il est bien difficile actuellement de parler d'arthrose primitive de la métatarsophalangienne du gros orteil, ce qui nécessiterait d'exclure toutes causes de surcharge mécanique, dynamique ou architecturale, ou tout traumatisme qu'il soit aigu ou chronique.

“ Points essentiels

Étiologies :

- agression microtraumatique ;
- surcharge mécanique ;
- ostéochondrite de la tête métatarsienne.

■ Clinique

Un bilan clinique préthérapeutique soigneux est indispensable à l'orientation des choix thérapeutiques.

Expression fonctionnelle de l'arthrose métatarsophalangienne

C'est avant tout une douleur mécanique, siégeant en barre à la face dorsale de l'articulation, augmentant progressivement avec le temps et le niveau d'activité. Les patients ne reconnaissent que tardivement la limitation de la flexion dorsale, même s'ils ont toujours conscience d'être mieux avec des chaussures à talons plats. Des dysesthésies à type de brûlures irradiant au dos des gros orteils peuvent traduire une irritation du nerf collatéral dorsomédial comprimé par le chaussage sur la saillie des ostéophytes.

Examen clinique

Il est caractéristique, retrouvant l'aspect élargi de la tête métatarsienne, visible et palpable, lié à la saillie des ostéophytes qui peut être une cause directe de conflit douloureux avec la chaussure (Fig. 2) ainsi que la limitation de la flexion dorsale, discrète voire absente dans les formes débutantes, nette dans les formes plus évoluées (hallux limitus), voire majeure dans les formes tardives (hallux rigidus). La mobilisation de l'orteil est douloureuse, particulièrement en flexion dorsale forcée et en pression qui peut révéler une sensation de craquements ou de rabout. L'ostéophyte dorsal est parfois saillant sous la



Figure 2. Aspect clinique évocateur d'une arthrose métatarsophalangienne, noter le flossum du gros orteil et le volume de l'exostose.

peau, douloureux, surtout si le flessum est important. C'est cet aspect qui a justifié le nom de « *dorsal bunion* » (proposé par Lapidus [12]). Le flessum est fréquemment compensé par une hyperextension interphalangienne d'autant plus marquée qu'il est important. Il peut s'agir d'une simple hypermobilité, voire une déformation de l'orteil en barquette, accompagnée d'une hyperkératose en zone d'appui sous la tête de la première phalange. Ces douleurs du premier rayon peuvent être importantes et entraîner une attitude antalgique en varus du pied qui, comme le souligne Viladot [13], peut être génératrice de douleurs et d'hyperkératose sous la tête du 5^e métatarsien. Cette supination antalgique peut occasionner des entorses de cheville ou des fractures du 5^e métatarsien, parfois révélatrices. Cette situation n'est pas exceptionnelle et n'est pas toujours spontanément rapportée à la lésion du premier rayon. La liberté de la flexion dorsale interphalangienne est indispensable pour compenser la perte de mobilité métatarsophalangienne dans le déroulement du pas, au même titre d'ailleurs que la liberté de flexion dorsale tibiotarsienne.

L'étude du terrain est importante dans les choix thérapeutiques. Comme toujours en chirurgie de l'avant-pied on se méfie plus particulièrement d'un éventuel diabète ainsi que des troubles circulatoires distaux. L'âge doit être pris en compte et plus particulièrement les activités physiques et surtout sportives que le patient souhaite éventuellement retrouver.

“ Points essentiels

Clinique :

- douleurs ;
- limitation de la flexion dorsale ;
- aspect élargi de la tête métatarsienne ;
- saillie ostéophytique responsable de dysesthésie par irritation du nerf collatéral dorsomédial.

■ Signes radiologiques

Bilan radiographique préthérapeutique

Il repose sur des incidences radiographiques en charge de face et de profil où deux ordres de renseignement sont étudiés :

- éléments extra-articulaires : on note particulièrement la longueur de la première phalange du gros orteil et celle du premier métatarsien sur le cliché de face, le cliché de profil mettant en évidence la pente du premier métatarsien ;
- éléments articulaires : il faut préciser le siège et le volume des ostéophytes tant au niveau métatarsien que phalangien, ainsi que la déformation des surfaces articulaires qui en résulte (Fig. 3). Le pincement de l'interligne articulaire permet d'établir le stade évolutif. Le pincement apparaît fréquemment plus important dans l'incidence dorsoplantaire que sur la radiographie de profil. Les signes d'arthrose sont très caractéristiques et assez stéréotypés dans les formes évoluées. Le pincement articulaire est quelquefois difficile à apprécier au début : la disposition des ostéophytes latéraux et médiaux, parfois volumineux, donne l'aspect classique en « tête d'escargot » sur la radiographie de face. L'évolution s'accompagne du cortège de scléroses et de géodes habituelles aux arthroses (Fig. 4). La classification radiographique la plus souvent citée est celle de Regnault [14], en trois degrés : arthrose au début, arthrose constituée et ankylose.

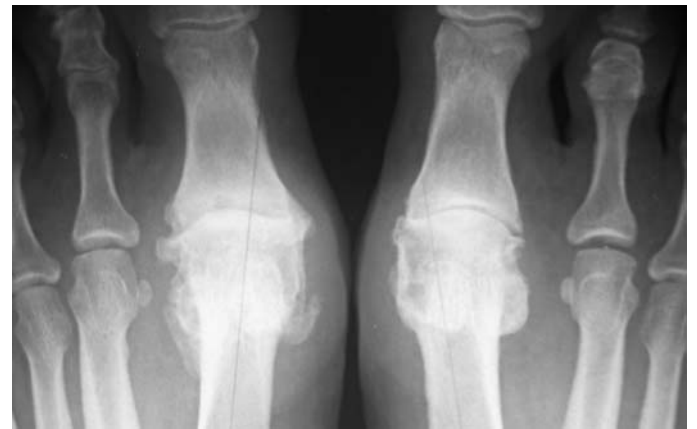


Figure 3. Arthrose typique : déformation distale du premier métatarsien en « tête d'escargot ».



Figure 4. Ostéophytose dorsale de la tête métatarsienne, visible et palpable.



Figure 5. Stade I : arthrose débutante (condensation sous-chondrale).

Classification de Regnault

Stade I « arthrose au début »

il est caractérisé par une condensation sous-chondrale mais il n'y a peu ou pas de déformation de la tête métatarsienne, peu ou pas de pincement articulaire ni d'ostéophyte. À ce stade, la douleur prédomine mais il n'y a pas toujours de limitation de la flexion dorsale (Fig. 5).

Stade II « arthrose constituée »

Le pincement articulaire est net, les formations ostéophytiques déforment le contour de la tête métatarsienne expliquant qu'à la douleur s'ajoute une diminution des amplitudes articulaires.

Stade III « arthrose serrée »

Caractérisé par la quasi-disparition radiologique de l'interligne articulaire, il est associé à un important élargissement ostéophytique de l'articulation dans les deux plans, de face et de profil. Cet aspect radiologique correspond le plus souvent à une ankylose clinique plus ou moins complète de l'articulation (Fig. 6).



Figure 6. Stade III : arthrose serrée (disparition de l'interligne articulaire).

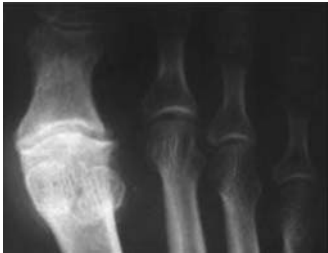


Figure 7. Stade IIa : pincement artériel inférieur à 50 % et mobilité supérieure à 30° de flexion dorsale.

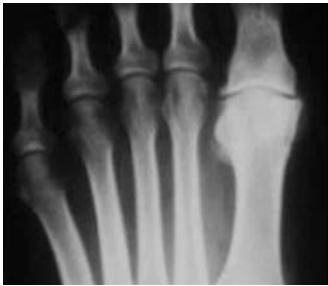


Figure 8. Stade IIb : pincement artériel supérieur à 50 % et mobilité inférieure à 30°.

Lors de la table ronde de la SOFCOT sur ce thème [15], nous avons différencié le stade IIa qualifié d'« arthrose modérée » où le pincement artériel est inférieur à 50 % de l'épaisseur de l'interligne (Fig. 7), et le stade IIb qualifié d'« arthrose sévère » où le pincement artériel est supérieur à 50 % (Fig. 8). Au stade IIa la mobilité est habituellement supérieure à 30° de flexion dorsale, au stade IIb elle est le plus souvent inférieure à 30°.

Certains auteurs proposent des classifications plus fines incluant dans leurs critères les amplitudes articulaires comme Hanft [16] qui différencie dans les stades radiologiques de début un stade 1 où la raideur n'apparaît qu'à la marche et un stade 2 où elle persiste en décharge, puis un stade 3 d'amplitude de flexion dorsale inférieure à 10° et un stade 4 d'ankylose. Coughlin [17], en 1999, propose une classification en cinq stades, devenue la référence dans la littérature américaine.

Classification de Coughlin

Stade 0 : flexion dorsale 40 à 60° (20 % de déficit), radiographies normales, pas de douleur.

Stade 1 : flexion dorsale 30 à 40°, ostéophyte dorsal, autres modifications articulaires minimales ou absentes.

Stade 2 : flexion dorsale 10 à 30°, ostéophyte dorsal, latéral, et/ou médial, discret aplatissement de l'articulation métatarsophalangienne, pincement ou sclérose sous-chondrale discrète à modérée.

Stade 3 : flexion dorsale de moins de 10°, souvent moins de 10° de flexion plantaire, modifications radiologiques sévères avec géodes, érosions, et sésamoïdes hypertrophiés ou irréguliers ; douleur modérée à sévère, douleurs en fin d'amplitudes.

Stade 4 : articulation raide, radiographies montrant des fragments mobiles intra-articulaires, douleurs pendant toutes les amplitudes articulaires.

Traitement

Traitement médical

Les traitements antalgiques et anti-inflammatoires, locaux ou généraux, sont de peu d'apport dans cette pathologie très mécanique. Les résultats de la viscosupplémentation par l'acide hyaluronique ne sont pas encore suffisamment évalués. L'adaptation du chaussage est certainement l'attitude la plus importante. Un chaussage large et souple diminue les conflits sur les ostéophytes saillants. Le port de chaussures à talons plats est conseillé, solutions habituellement trouvées spontanément par les patients. L'adjonction sous la semelle, à l'extérieur de la chaussure, d'une barre transversale, dite de roulement, sous les têtes métatarsiennes, permet de favoriser le déroulement du pas tout en limitant la flexion dorsale des orteils (Fig. 9). Elle est au mieux réalisée par une semelle épaisse ajoutée sous l'ensemble de la chaussure et taillée en sifflet vers l'avant. Elle est d'autant plus efficace qu'elle s'ajoute à une chaussure dont la semelle est rigide, voire renforcée. On peut également conseiller des souliers à semelles rigides et relevées vers l'avant comme dans certaines chaussures de montagnes, solutions acceptables surtout par les travailleurs en extérieur, voire des chaussures sur mesure pouvant inclure une lame métallique de renfort dans une semelle spatulée. Associée à une infiltration de cortisone, la mobilisation de l'articulation sous anesthésie proposée par Solan [18] semble intéressante dans les stades de début.

Techniques chirurgicales conservatrices

Elles associent habituellement une arthrolyse pour ablation des ostéophytes et une ostéotomie de décompression de la première phalange (flexion dorsale et/ou raccourcissement).

“ Points essentiels

Traitement conservateur : talon bas et semelle à bande de roulement.

La chirurgie conservatrice est peu agressive, conserve et respecte l'articulation métatarsophalangienne.

Ablation des ostéophytes

Une grande partie de l'enraidissement et des douleurs articulaires est due aux productions ostéophytiques exubérantes qui créent des butoirs osseux responsables des conflits. La plupart



Figure 9. Chaussage adapté avec bande de roulement sous les têtes métatarsiennes pour faciliter le déroulement du pas.



Figure 10. Cheilectomie de la tête du premier métatarsien poussée jusqu'à obtention d'une flexion dorsale indispensable pour le déroulement du pas.

du temps, ces conflits douloureux sont liés à un volumineux ostéophyte dorsal situé sur la tête du 1^{er} métatarsien qui refoule l'extenseur du gros orteil, traumatise la peau contre la chaussure et irrite le nerf collatéral dorsal causant des douleurs électriques dans l'hallux.

Émondage

Simple résection des ostéophytes, il peut alors permettre de supprimer ces conflits à moindre risque, en particulier chez les personnes âgées. Le geste chirurgical est simple. La suppression des butoirs osseux restitue un certain degré de mobilité articulaire dont le risque serait de transformer une articulation enraidie et indolore en une articulation peu mobile mais douloureuse.

« Cheilectomie »

Décrite par Duvries [19] en 1965, elle associe à l'ablation de l'ensemble des ostéophytes une arthroplastie modelante emportant le tiers dorsal de la tête métatarsienne, débutant en zone frontale cartilagineuse : « tant qu'une flexion dorsale à 45° n'est pas obtenue, la résection osseuse est considérée comme insuffisante » (Fig. 10) [20]. Les berges sont ensuite émoussées et arrondies à la râpe. Duvries réalisa plus de 400 cheilectomies sur 30 ans, avec 90 % de résultats satisfaisants. Mann [21, 22] attribue les résultats non satisfaisants des ostéophyctomies rapportés dans certaines séries à l'insuffisance de la résection osseuse. Il rapporte en 1988 une série de 31 interventions revues avec un

recul moyen de près de 5 ans, où ne persiste une douleur invalidante que dans 3 cas sur 31 ; l'amplitude articulaire moyenne passant de 29° à 48° et aucun patient n'ayant nécessité de réintervention. Coughlin [23] confirme ces résultats en rapportant, en 2003, 92 % de résultats fonctionnels satisfaisants sur 93 pieds revus à un recul moyen de 9,5 ans. Pour Feltham [24], les patients les plus satisfaits sont ceux de plus de 60 ans. Bien que la cheilectomie de Duvries s'apparente plus à une résection arthroplastique partielle qu'à une simple ostéophyctomie, elle ne paraît pas en cas d'échec compromettre la réalisation d'une arthrodèse métatarsophalangienne. Certains y associent une interposition fibreuse grâce à un lambeau dorsal capsulopériosté à base distale [25].

Ostéotomies phalangiennes

Ostéotomie de raccourcissement phalangien

Cette intervention a pour but de réaliser une décompression articulaire détendant les muscles fléchisseurs et extenseurs, diminuant le bras de levier du gros orteil, et corrigeant un éventuel excès de longueur de celui-ci, évitant ainsi les micro-traumatismes axiaux transmis par l'orteil à la métatarsophalangienne. Nous pensons qu'elle met surtout à profit l'existence constante de la bandelette d'anastomose du long fléchisseur de l'hallux au long fléchisseur des orteils pour induire un syndrome d'attelage qui transfère une partie de l'appui pulpaire de l'hallux sur le deuxième orteil. Le raccourcissement de l'ordre de 5 mm, pour nous en médiadiaphysaire, est synthésé par un fil de gros diamètre (monobrin n° 5), qui assure une synthèse stable, de faible morbidité, ne justifiant pas à nos yeux le recours à des moyens d'ostéosynthèse plus onéreux (Fig. 11). La marche en chaussures postopératoires de semi-décharge est d'emblée permise, le déroulement du pas au sol étant autorisé à consolidation, au 45^e jour. Cette ostéotomie phalangienne s'adresse aux stades de début, surtout s'il existe une hallomégalie, et peut suffire si l'émondage a permis de libérer la flexion dorsale. Au cours du traitement conservateur d'un hallux valgus, la découverte peropératoire d'une érosion chondrale arthrosique doit pousser à la réalisation d'une ostéotomie d'accourcissement. Delagoutte [26, 27] et Mainard [15] en font une indication plus large, la proposant même dans certains cas d'arthrose évoluée avec des résultats satisfaisants sur la douleur à plus de 10 ans de recul.



Figure 11. Ostéotomie d'accourcissement de la première phalange (B) chez un homme de 60 ans pour hallux rigidus stade IIa (A). Bon résultat fonctionnel à 8 ans de recul (C).

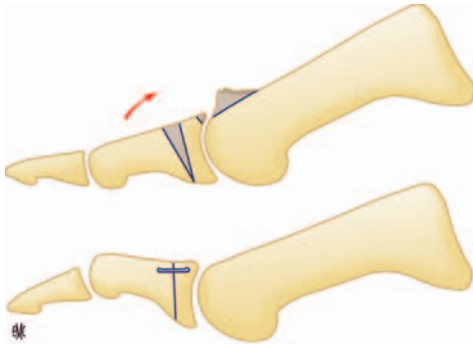


Figure 12. L'ostéotomie d'extension phalangienne, décrite par Bonney puis Moberg, comporte une résection cunéiforme à base dorsale dans la base de la première phalange. Nous la combinons habituellement à un raccourcissement et à la résection des ostéophytes.

“ Point essentiel

L'accourcissement phalangien permet d'éviter le conflit distal entre le gros orteil et la chaussure et réalise une décompression articulaire.

Ostéotomie d'extension phalangienne

C'est l'ostéotomie phalangienne la plus habituelle dans l'hallux limitus. Décrite par Bonney [28] en 1952, et reprise par Moberg [29] en 1979, elle comporte une ostéotomie cunéiforme à base dorsale de la métaphyse proximale de la 1^{re} phalange (Fig. 12). Citron [30] rapporte une série brève (10 cas) mais avec un très long recul (minimum 10 ans, moyenne 22 ans) avec cinq excellents résultats, quatre corrects et un échec. Mann [22] pour sa part ne la réalise qu'en fin d'intervention, si la « cheilectomie » n'aboutit pas à une dorsiflexion suffisante. Kilmartin [31] observe que les ostéotomies de P1 aboutissent plus régulièrement à un bon résultat que celles du premier métatarsien. Nous l'associons habituellement au raccourcissement et à l'émondage ou la cheilectomie. Nous avons récemment revu une série de 17 cas à 6 ans de recul avec un gain de flexion dorsale de 20°, une indolence dans 81 % des cas et un périmètre de marche normal dans 84 % des cas.



Figure 13. Femme de 65 ans, arthrose stade IIb (A) traitée par ostéotomie de raccourcissement de P1 et M1 de type scarf (B). Le recul à 4 ans montre une indolence et mobilité satisfaisantes (C).

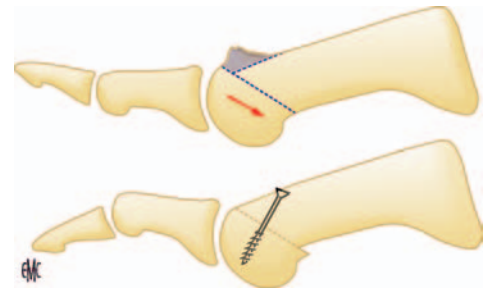


Figure 14. Ostéotomie sous-capitale de type Weil adaptée au premier métatarsien pour à la fois abaisser et reculer la tête métatarsienne, avant de réséquer la saillie ostéophytique.

Ostéotomies du premier métatarsien

Elles sont d'indication beaucoup plus rare, visant à corriger soit un elevatus important soit un excès de longueur net du premier métatarsien (Fig. 13).

Ostéotomies cunéiformes dorsales de l'extrémité distale du premier métatarsien

Elles agissent également en décompressant l'articulation. Elles furent proposées dès 1927 par Watermann [32] et 1936 par McMurray [33]. Weil la réalise très oblique en bas et en avant, quasiment en transcapital pour augmenter l'effet d'abaissement du pôle supérieur de la tête [34].

Ostéotomies d'abaissement du premier métatarsien

Elles visent à corriger le metatarsus elevatus. Elles associent toujours un certain degré de recul du métatarsien pour faciliter la restitution de la flexion dorsale métatarsophalangienne. Weil [34] propose une ostéotomie verticale en « L » (« VLO ») qui autorise une ostéosynthèse transversale solide. Barouk [34] et Ronconi [35] pratiquent une ostéotomie débutant entre surface cartilagineuse antérieure et exostose dorsale, oblique en bas et en arrière vers le col métatarsien. Après abaissement de la tête métatarsienne, l'exostose dorsale est réséquée dans le prolongement de la surface articulaire (Fig. 14).

Il n'existe pas dans la littérature de séries suffisantes en nombre et en recul pour évaluer l'efficacité de ces techniques, séduisantes au cas par cas, mais dont le risque iatrogène est évident en termes de consolidation, de nécrose de la tête métatarsienne ou de transfert de charge.



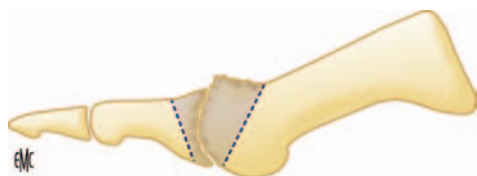


Figure 15. Résection arthroplastique selon Valenti.

Arthroscopie et chirurgie mini-invasive

Le développement en cours des techniques mini-invasives et arthroscopiques laisse entrevoir des résultats intéressants dans le traitement de l'arthrose métatarsophalangienne de l'hallux. Van Dijk [36] rapporte une série de 12 exostoses dorsales résequées avec huit résultats excellents ou bons. Il rapporte un cas de lésion persistante du nerf collatéral dorsal, qui est effectivement un rapport intime de l'exostose dorsale. Iqbal [37] rapporte 15 cas de cheilectomies arthroscopiques avec de bons résultats précoces.

Techniques chirurgicales radicales : résections arthroplastiques, arthrodèses et prothèses

Résections arthroplastiques

Intervention de Keller-Brandes [38]

Elle reste, semble-t-il, une des techniques les plus utilisées en particulier dans l'arthrose du sujet âgé. Elle comporte la résection arthroplastique de la base de la première phalange. La résection nécessaire est de l'ordre de 10 mm. Elle aboutit nécessairement au recul des sésamoïdes, ce qui compromet l'appui métatarsien et expose à l'apparition ou l'aggravation de métatarsalgies moyennes. La solidarisation de la sangle sésamoïdienne au tendon du fléchisseur propre, proposée par Viladot ne résout pas toujours ce problème. Sherman [39] a montré par une étude randomisée que la distraction par broche axiale transosseuse n'apporte rien et n'est pas sans risque. De Stoop [40] utilisait une agrafe pontant la résection, dans la voie d'abord, fonctionnant comme un minifixateur externe en distraction, autorisant la mobilisation précoce, et dont elle préconisait l'ablation à 1 mois « pendant qu'une nouvelle articulation fibreuse est créée ». L'intervention de Keller apparaît contre-indiquée en cas de métatarsalgie associée, et est à réserver au sujet âgé.

Intervention de Valenti [41]

Elle comporte la résection arthroplastique des deux surfaces articulaires, phalangienne et métatarsienne, selon un dièdre à environ 90° ouvert en haut. Cette « arthrectomie en charnière » libère la flexion dorsale de l'articulation (Fig. 15). La préservation de la capsule plantaire est essentielle pour garantir la stabilité de la néoarticulation.

Arthrodèse métatarsophalangienne

L'arthrodèse a été fréquemment proposée dans le traitement de l'hallux rigidus [42-45], permettant jusqu'à 95 % de résultats satisfaisants. L'arthrodèse est certainement, dans bien des cas, le meilleur moyen pour supprimer la souffrance articulaire, restituer un appui correct au premier rayon et autoriser une récupération fonctionnelle satisfaisante et durable [46]. Elle nécessite cependant une technique rigoureuse et l'observation de règles strictes (liberté des articulations tibiotarsienne et interphalangienne autorisant le déroulement du pas [Fig. 16], précision de l'orientation du gros orteil, stabilité de l'ostéosynthèse). L'analyse optoélectronique de la marche après arthrodèse de l'hallux montre qu'il y a peu de modification hormis une augmentation de la sollicitation de l'articulation interphalangienne [45].

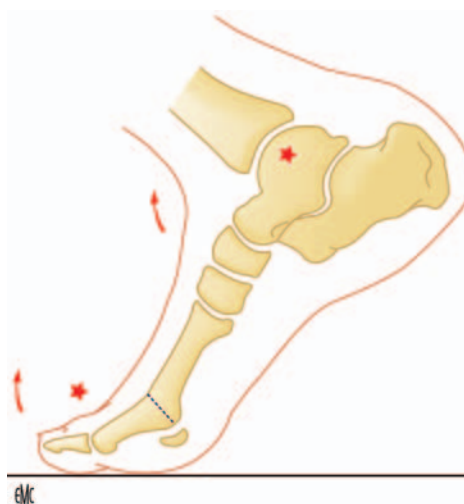


Figure 16. Avant toute indication d'arthrodèse métatarsophalangienne, il faut vérifier la liberté des amplitudes de flexion dorsale des articulations interphalangienne et tibiotarsienne, nécessaire au déroulement du pas.

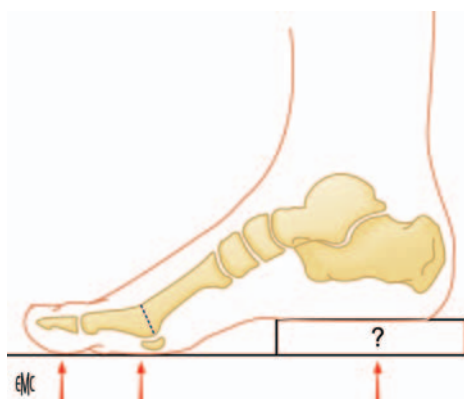


Figure 17. L'analyse clinique préopératoire permet de préciser la position de l'arthrodèse métatarsophalangienne.

L'orientation de l'arthrodèse en est le temps essentiel.

Dans le plan horizontal, il faut préserver un valgus physiologique jamais inférieur à 15°, qui peut aller jusqu'à 20 à 30° chez la femme.

Dans le plan sagittal, la flexion dorsale métatarsophalangienne doit permettre une élévation du talon de 4 à 5 cm par rapport au sol lors du déroulement du pas et du chaussage (Fig. 17), la flexion interphalangienne permettant à la pulpe de toucher le sol pied à plat. Ceci correspond à un angle métatarsophalangien de l'ordre de 20°, un peu plus chez la femme, un peu moins chez l'homme. Tout excès ou insuffisance peut générer un conflit douloureux dorsal ou plantaire.

Le gros orteil doit être fixé en rotation axiale neutre, évitant particulièrement la rotation interne qui fait saillir vers le bas le condyle interne de la tête de la première phalange, source de conflits très douloureux.

Grâce à une ostéosynthèse stable, l'appui est d'emblée autorisé grâce à une chaussure à appui talonnier, le déroulement du pas étant possible au 45^e jour, délai au bout duquel la consolidation est habituellement acquise (Fig. 18). Les non-fusions sont le plus souvent une simple constatation radiologique sans retentissement fonctionnel. Nous avons rapporté en 1994, 195 arthrodèses revues avec un recul de 2 à 15 ans, dont 52,5 % pour hallux valgus arthrosique et 20 % pour hallux rigidus [47]. L'arthrodèse était indolore 9 fois sur 10 ; les activités redevenues normales 8 fois sur 10 ; deux retards de consolidation étaient douloureux sur 25 ; 89,6 % des malades étaient satisfaits ou très améliorés.



Figure 18. Aspect d'arthrose métatarsophalangienne évoluée chez une femme de 62 ans (A, B). Image de consolidation, 8 ans après l'arthrodèse (C, D).

“ Points essentiels

Arthrodèse métatarsophalangienne :

- indiquée dans l'arthrose évoluée ;
- meilleurs résultats (indolence > 90 %), toutes techniques confondues ;
- nécessite une technique rigoureuse (positionnement + ++).

Arthroplasties prothétiques

De nombreuses tentatives de remplacement de l'articulation métatarsophalangienne ont été faites, d'autres sont en cours, avec des succès divers. Deux grandes catégories d'implants sont utilisées : les prothèses en silicone d'une part, les prothèses à glissement métal-plastique (le plus souvent) d'autre part [48].

Prothèses en élastomère de silicone

Elles ont été développées dans les années 1970, essentiellement par Swanson [49]. Différentes adaptations en ont été faites par d'autres auteurs. Très utilisées jusque dans les années 1980, elles ont vu leurs indications décroître nettement ensuite. En effet, alors que les résultats précoces étaient satisfaisants dans la plupart des séries, nombreux ont été ensuite les auteurs rapportant une insuffisance de résultats mais surtout des dégradations secondaires des implants, et des réactions à corps étrangers périprothétiques. Nous avons revu en 1986, 55 arthroplasties par prothèse Bouchon [50] (hémiarthroplastie de la base de la première phalange) avec 4 à 11 ans de recul, avec des résultats bien médiocres. En effet, dans une moitié des cas, la flexion plantaire était diminuée ; dans l'autre, elle était remplacée par un flessus dorsal de 15° en moyenne. Quoique les résultats sur la douleur du premier rayon aient été satisfaisants 4 fois sur 5,

les métatarsalgies apparurent 1 fois sur 3. L'analyse radiologique était inquiétante montrant 19 prothèses amincies, trois fracturées, quatre fracturées et luxées (quatre autres avaient dû être enlevées), ainsi que de fréquentes modifications périprothétiques (six calcifications, 10 ostéolyses). Une synovite granulomateuse fut constatée lors des cinq ablations de prothèse qui furent réalisées, et l'histologie révéla des inclusions d'élastomères à distance. Nous avons depuis définitivement abandonné cette méthode considérant que l'arthrose métatarsophalangienne du gros orteil mérite un traitement différent.

Les prothèses totales monobloc flexibles à double queue paraissent donner cependant, pour certains auteurs, des résultats plus satisfaisants [51] mais ne sont certainement pas exemptes de risque de silicose, diminué par l'utilisation d'une embase en titane [52] (« grommet »).

Prothèses d'interposition

Cette technique est plus proche de la résection arthroplastique de la base de la première phalange que d'une prothèse à proprement parler. Elle consiste à interposer dans la résection un disque métallique de taille et de forme adaptées. Le but, par rapport à une intervention de Keller, est de limiter l'importance de la résection arthroplastique, de conserver ainsi la longueur et la fonction d'appui du premier orteil, évitant par là même le recul des sésamoïdes, tout en générant une néoarticulation fibreuse autour de la prothèse d'interposition. Celle-ci est éventuellement enlevée secondairement lorsque cette néoarticulation est organisée [53, 54].

Prothèses totales à glissement

La plupart des prothèses comportent un implant métallique métatarsien et une surface de glissement phalangienne en polyéthylène. Certaines sont cimentées, d'autres réhabilitables non cimentées. Elles constituent des voies de recherche passionnantes et nécessaires qui sont actuellement menées dans plusieurs centres, particulièrement en Europe. Certains résultats préliminaires paraissent intéressants [55], mais nous restons

sceptiques quant à leur fiabilité à long terme du fait des conditions mécaniques très particulières de cette articulation, les publications les plus récentes n'étant pas les plus rassurantes [56].

■ Conclusion

La traitement médical symptomatique et l'adaptation du chaussage sont toujours au premier plan de la prise en charge de l'arthrose métatarsophalangienne de l'hallux, de façon prolongée et quelquefois suffisante.

L'arthrose métatarsophalangienne relève d'un traitement chirurgical quand elle devient invalidante. Des interventions de décompression sont pour nous indiquées dans les stades de début, particulièrement le raccourcissement phalangien surtout en cas d'hallomégalie, en y associant une discrète flexion dorsale et un émondage large des ostéophytes particulièrement complet au dos du métatarsien jusqu'à ce que la flexion dorsale soit restituée, allant ainsi si nécessaire jusqu'à la cheilectomie. Les ostéotomies corrigeant le metatarsus elevatus paraissent également avoir un certain intérêt, surtout quand elles s'associent à la correction d'un excès de longueur du métatarsien, mais nécessitent encore d'être évaluées. Dans les arthroses évoluées, l'arthrodèse est pour nous la technique la plus fiable à condition d'obéir à des règles strictes d'indication et de réalisation.

La résection arthroplastique de Keller-Brandes garde une place très limitée dans l'arthrose du sujet âgé sans métatarsalgie. Les gestes isolés de régularisation des ostéophytes peuvent avoir des indications quand ceux-ci sont surtout douloureux par leur saillie gênante dans la chaussure. Enfin, les arthroplasties prothétiques constituent des voies de recherche porteuses d'espoir mais leur résistance à l'épreuve du temps reste à évaluer.



■ Références

- [1] Shereff MJ, Bejani FJ, Kummer F. Kinematics of the first metatarsophalangeal joint. *J Bone Joint Surg Am* 1986;**68**:392-8.
- [2] Thomas AP, Dwyer NS. Osteochondral defects of the first metatarsal head in adolescence: a stage in the development of hallux rigidus. *J Pediatr Orthop* 1989;**9**:236-9.
- [3] Laçant G, Denis A. Hallux rigidus et « ostéochondrite » de la tête du 1^{er} métatarsien. *Méd Chir Pied* 1986;**6**:21-3.
- [4] McMaster M. The pathogenesis of hallux rigidus. *J Bone Joint Surg Br* 1978;**60**:82-7.
- [5] Davies-Colley N. Contractions of the metatarsophalangeal joint of the great toe (Hallux flexus). *BMJ* 1857;**1**:728.
- [6] Kelikian H. *Hallux valgus and allied deformities of the fore-foot and metatarsalgia*. Philadelphia: WB Saunders; 1965.
- [7] Cotterill JM. Stiffness of the great toe in adolescents. *BMJ* 1888;**1**:1158-62.
- [8] Jansen M. Hallux valgus: rigidus and malleus. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 1921;**3**:87-90.
- [9] Breitenfelder G. Hallux rigidus Jugendlicher. *Verh Dtsch Orthop Ges* 1951;**80**:313-7.
- [10] Lambrinudi C. Metatarsus primus elevatus. *Proc R Soc Med* 1938;**31**:1273.
- [11] Coughlin MJ, Shurnas PS. Hallux rigidus: demographics, etiology, and radiographic assessment. *Foot Ankle Int* 2003;**24**:731-43.
- [12] Lapidus P. Dorsal Bunions: its mechanics and operative correction. *J Bone Joint Surg* 1940;**22**:627-37.
- [13] Viladot A. *Pathologie de l'avant-pied*. Paris: Expansion Scientifique Française; 1979.
- [14] Regnault B. *Le pied*. Paris: Springer-Verlag; 1986.
- [15] Curvale G, Diebold P, Jardé O, Mainard D, Tourné Y, Valtin B. Traitement chirurgical de l'hallux rigidus. Table ronde SOFCOT 1996. *Rev Chir Orthop* 1997;**83**(supplIII):35-54.
- [16] Hanft JR, Mason ET, Landsman AS, Kashuk KB. A new radiographic classification of hallux limitus. *J Foot Ankle Surg* 1993;**32**:397-404.
- [17] Coughlin MJ. Arthritides. In: Coughlin MJ, Mann R, editors. *Surgery of the foot & ankle*. St Louis: CV Mosby; 1999. p. 605-50.
- [18] Solan MC, Calder JD, Bendall SP. Manipulation and injection for hallux rigidus. Is it worthwhile? *J Bone Joint Surg Br* 2001;**83**:706-8.
- [19] Duvries HL. *Surgery of the foot*. St Louis: CV Mosby; 1978.
- [20] Giannestras NJ. *Foot disorders medical and surgical management*. Philadelphia: Lea and Febiger; 1973.
- [21] Mann R, Coughlin MJ, Duvries HL. Hallux rigidus a review of the literature and a method of treatment. *Clin Orthop Relat Res* 1979;**142**:57-63.
- [22] Mann RA, Clanton TO. Hallux rigidus treatment by cheilectomy. *J Bone Joint Surg Am* 1988;**70**:400-6.
- [23] Coughlin MJ, Shurnas PS. Hallux rigidus. Grading and long-term results of operative treatment. *J Bone Joint Surg Am* 2003;**85**:2072-88.
- [24] Feltham GT, Hanks SE, Marcus RE. Age-based outcomes of cheilectomy for the treatment of hallux rigidus. *Foot Ankle Int* 2001;**22**:192-7.
- [25] Coughlin MJ, Shurnas PS. Soft-tissue arthroplasty for hallux rigidus. *Foot Ankle Int* 2003;**24**:661-72.
- [26] Delagoutte JP, Becker JP. Traitement de l'hallux rigidus par ostéotomie de raccourcissement phalangienne. In: *Podologie*. Paris: Expansion Scientifique Française; 1986. p. 197.
- [27] Delagoutte JP, Bonnel F. *Le pied. Pathologie et techniques chirurgicales*. Paris: Masson; 1989.
- [28] Bonney G, McNab L. Hallux valgus and hallux rigidus. A critical survey of operative results. *J Bone Joint Surg Br* 1952;**34**:366.
- [29] Moberg E. A simple operation for hallux rigidus. *Clin Orthop Relat Res* 1979;**142**:55-6.
- [30] Citron N, Neil M. Dorsal Wedge Osteotomy of the Proximal Phalanx. Long term results. *J Bone Joint Surg Br* 1987;**69**:835-40.
- [31] Kilmartin TE. Phalangeal osteotomy versus first metatarsal decompression osteotomy for the surgical treatment of hallux rigidus: a prospective study of age-matched and condition-matched patients. *J Foot Ankle Surg* 2005;**44**:2-12.
- [32] Watermann H. Die Arthritis deformans Grosszehen-grundgelenkes. *Ztschr Orthop Chir* 1927;**48**:346-55.
- [33] McMurray TP. Treatment of hallux valgus and rigidus. *BMJ* 1936;**2**:218-21.
- [34] Barouk LS. Techniques of osteotomies of the forefoot. In: *Monographie des Journées de Bordeaux, les 20, 21 et 22 octobre*. 1994.
- [35] Ronconi P, Monachino P, Baleanu PM, Favilli G. Distal oblique osteotomy of the first metatarsal for the correction of hallux limitus and rigidus deformity. *J Foot Ankle Surg* 2000;**39**:154-60.
- [36] Van Dijk CN, Veenstra KM, Nuesch BC. Arthroscopic surgery of the metatarsophalangeal first joint. *Arthroscopy* 1998;**14**:851-5.
- [37] Iqbal MJ, Chana GS. Arthroscopic cheilectomy for hallux rigidus. *Arthroscopy* 1998;**14**:307-10.
- [38] Keller WL. The surgical treatment of bunions and hallux valgus. *N Y Med J* 1904;**80**:741-2.
- [39] Sherman KP, Douglas DL, Benson MK. Keller's arthroplasty: is distraction useful? A prospective trial. *J Bone Joint Surg Br* 1984;**66**:765-9.
- [40] De Stoop N, Van Nieuwenhuysse M, Van Meirhaeghe J, Bongaerts W, Claessens H. L'emploi de l'agrafe comme tuteur externe dans le traitement de l'hallux rigidus. In: *Actualité en médecine et chirurgie du pied*. Paris: Masson; 1984.
- [41] Bonnel F, Claustre J. Traitement chirurgical de l'hallux rigidus. Technique de Valenti. In: *Actualités en médecine et chirurgie du pied*. Paris: Masson; 1982. p. 83-7.
- [42] McKeever DC. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint for hallux valgus and hallux rigidus and metatarsus primus varus. *J Bone Joint Surg Am* 1952;**34**:129-34.
- [43] Fitzgerald JA. A review of long-term results of arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint. *J Bone Joint Surg Br* 1969;**51**:488-93.
- [44] Fitzgerald JA, Wilkinson JM. Anthrodesis of the metatarsophalangeal joint of the great toes. *Clin Orthop Relat Res* 1981;**157**:70-6.
- [45] Curvale G, Croisille H, Tracol P, Groulier P. L'arthrodèse métatarsophalangienne du gros orteil. *Rev Chir Orthop* 1987;**73**(supplIII):258-62.
- [46] Galois L, Girard D, Martinet N, Delagoutte JP, Mainard D. Analyse optoélectronique de la marche après arthrodèse de l'hallux : 15 cas. *Rev Chir Orthop* 2006;**92**:52-9.
- [47] Groulier P, Curvale G, Piclet B, Kelberine F. L'arthrodèse de la 1^{ère} articulation métatarso-phalangienne. *Rev Chir Orthop* 1994;**80**:436-44.

- [48] Rochwerger A, Curvale G. Endoprosthetic first metatarsophalangeal joint. In: *An atlas of foot and ankle surgery*. London: Taylor and Francis; 2005. p. 81-7.
- [49] Swanson AB, Lumsden RM, Swanson G. Silicone implant arthroplasty of the great toe. A review of single stem and flexible hinge implant. *Clin Orthop Relat Res* 1979;**142**:30-43.
- [50] Mailaender C, Curvale G, Franceschi JP, Groulier P. Arthroplastie par prothèse Bouchon. *Méd Chir Pied* 1987;**3**:101-3.
- [51] Kampner SL. Long-term experience with total joint prosthetic replacement for the arthritic great toe. *Bull Hosp J Dis* 1987;**47**:153-77.
- [52] Sebold EJ, Cracchiolo 3rd A. Use of titanium grommets in silicone implant arthroplasty of the hallux metatarsophalangeal joint. *Foot Ankle Int* 1996;**17**:145-51.
- [53] Jardé O, Wable E, Havet E, de Lestang M, Vives P. Prothèse métallique d'interposition dans l'hallux rigidus. À propos de 42 cas traités par la prothèse sixtine. *Rev Chir Orthop* 2001;**87**:67-72.
- [54] Kennedy JG, Chow FY, Dines J, Gardner M, Bohne WH. Outcomes after interposition arthroplasty for treatment of hallux rigidus. *Clin Orthop Relat Res* 2006;**445**:210-5.
- [55] Fuhrmann RA, Wagner A, Anders JO. First metatarsophalangeal joint replacement: the method of choice for end-stage hallux rigidus? *Foot Ankle Clin* 2003;**8**:711-21.
- [56] Kundert HP, Zollinger-Kies H. Endoprosthetic replacement of hallux rigidus. *Orthopade* 2005;**34**:748-57.

Pour en savoir plus

- Curvale G, Diebold P, Jardé O, Mainard D, Tourné Y, Valtin B. Traitement chirurgical de l'hallux rigidus. Table ronde SOFCOT 1996. *Rev Chir Orthop* 1997;**83**(supplIII):35-54.
- Valtin B, Leemrijse T. Chirurgie de l'avant-pied. In: *Cahier d'enseignement de la SOFCOT*. Paris: Elsevier; 2005.

G. Curvale, Professeur des Universités, chef de service (g.curvale@ap-hm.fr).

I. Farhat, Chirurgien orthopédiste.

A. Rochwerger, Professeur des Universités.

Service de chirurgie orthopédique et traumatologique, Hôpital de la Conception, 145, boulevard Baille, 13385 Marseille cedex, France.

Toute référence à cet article doit porter la mention : Curvale G., Farhat I., Rochwerger A. Arthrose métatarsophalangienne de l'hallux. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Appareil locomoteur, 14-128-A-10, 2007.

Disponibles sur www.emc-consulte.com



Arbres décisionnels



Iconographies supplémentaires



Vidéos / Animations



Documents légaux



Information au patient



Informations supplémentaires



Auto-évaluations

Cet article comporte également le contenu multimédia suivant, accessible en ligne sur em-consulte.com et em-premium.com :

1 autoévaluation

[Cliquez ici](#)