

Les métatarsalgies

démembrement et prise en charge



Jean-Luc BESSE MD PhD

CHU Lyon-Sud

Past-President de l'AFCP

Educational Committee Chairman de l'EFAS

Score Committee Member de l'EFAS



Hôpitaux de Lyon

Jean-luc.besse@chu-lyon.fr

INTRODUCTION



**METATARSALGIE = douleur de l'avant-pied
sous une ou plusieurs têtes métatarsiennes**

ETIOLOGIES des METARSALGIES

3 catégories

1. Primaires
2. Secondaires
3. Iatrogènes

1. Métatarsalgies PRIMAIRES

- **Hallux Valgus** → surcharge 2ème rayon
→ pied élargi
- **Anomalies de longueur relative**
(1er / 2ème - morphotype avant-pied)
- Dislocations MTP + griffes orteils
- Malformations têtes métatarsiennes
(infection, tumeur, congénitale)
- **Rétraction des gastrocnémiens** ou du triceps
- Désaxations arrière-pied (surchargeant l'avant-pied)
- **Pied creux**



2. Métatarsalgies SECONDAIRES

- **Arthropathies inflammatoires** (PR, psoriasis, goutte...)
 - ✓ synovite chronique
 - ✓ hyper extension MTP
 - ✓ atrophie et migration distale du capiton plantaire
- **Affections neurologiques (CMT...)**
- **Traumatiques** (fractures...)
- **Séquelles de Freiberg**

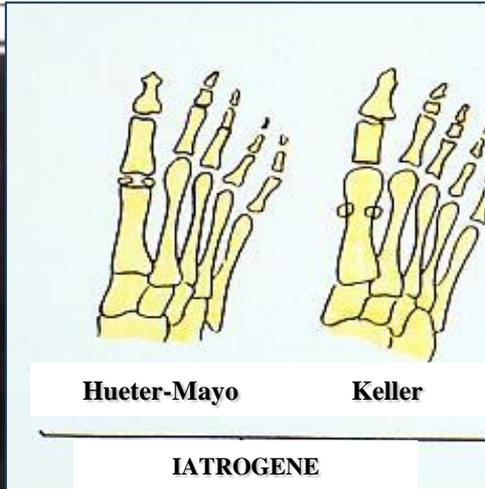


3. Métatarsalgies IATROGENES

- **Chirurgie de l'Hallux Valgus**

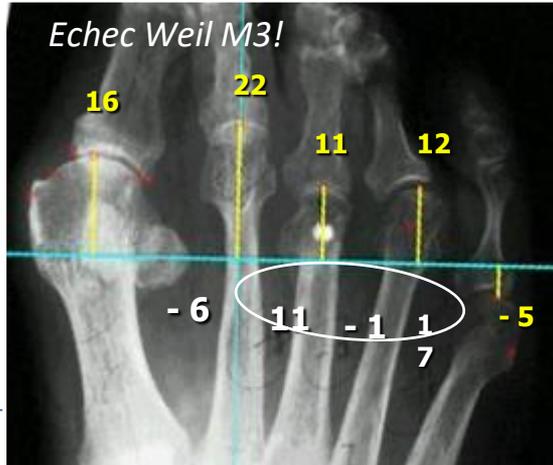
accourcissement et/ou élévation du 1^{er} rayon

↳ *surcharge rayons latéraux*



3. Métatarsalgies IATROGENES

- **Ostéotomies des métatarsiens latéraux**
 - ✓ erreur de positionnement
Raccourcissement, élévation, abaissement excessifs
 - ✓ retard ou non consolidation



1. Quelles sont les facteurs anatomiques et biomécaniques responsables ?

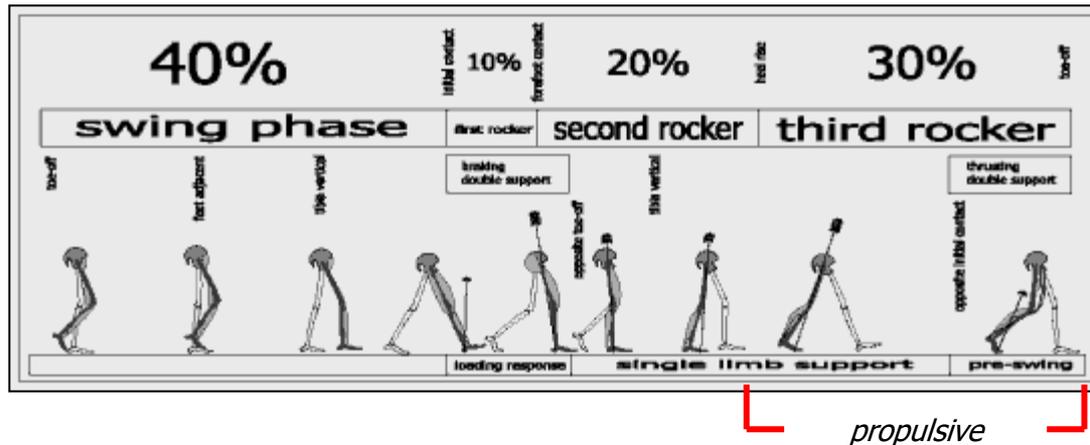
= répétition forces + pressions plantaires localisées sur l'avant-pied pendant le cycle de la marche

Facteurs d'Hyper Pression sur les têtes méta.

❑ Les charges et les pressions dépendent

- longueur des métatarsiens
- position relative des têtes / sol

❑ Concept de pivot (« Rocker ») *Kirtley 2006 – gait analysis*



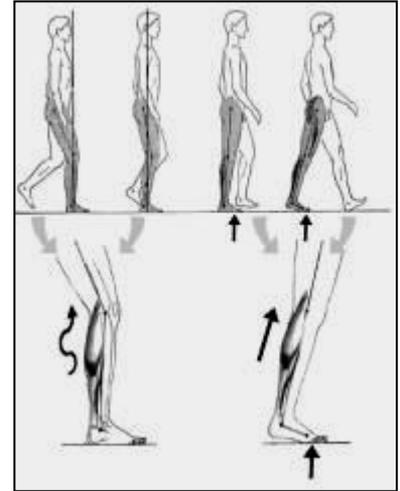
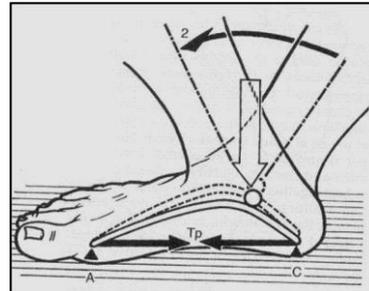
□ 2^{ème} “rocker” (10% -30% cycle de marche)

✓ = phase appui plantigrade

↳ **Métatarsalgies “Statiques”** (non propulsives)

liées aux

- *gastrocnémiens*
- **PENTE des métatarsiens**



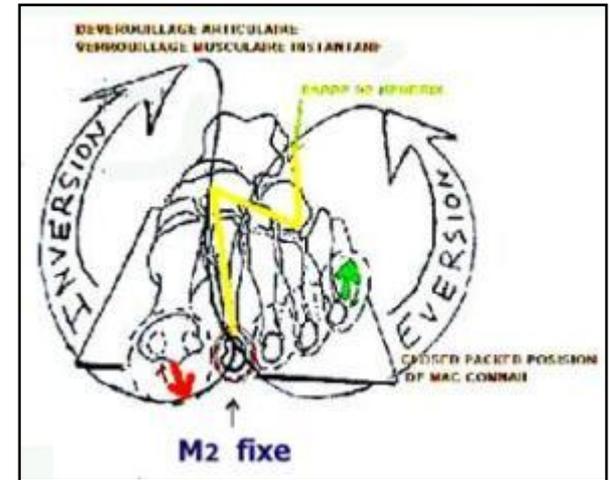
□ 2^{ème} “rocker” (10% -30% cycle de marche)

PENTES métatarsiennes (FP) liées

- Facteurs anatomiques constitutionnels ou acquis
- Facteur fonctionnel = mobilité des métatarsiens

← articulations LISFRANC

- ✓ Cuboïde – M4 5 : FD 10° - 20°
- ✓ C2 M2 – C3 M3 : ≈ immobile
- ✓ C1 M1 : FP 5° - 10°



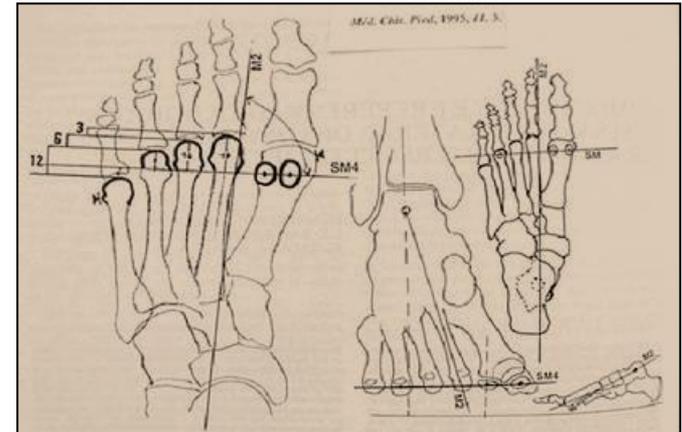
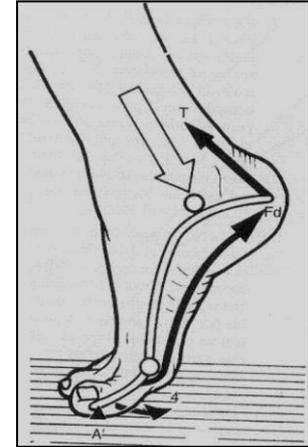
Arthrose Lisfranc surcharge têtes métatarsiennes centrales

❑ 3^{ème} “rocker” (30% -60% cycle de marche)

- ✓ *décollement du talon*
- ✓ = phase propulsive sur l'hallux
- ✓ *rotation tibia / « break line » métatarsienne*

↳ **Métatarsalgies “Propulsives”**

liées aux **LONGUEURS** des métatarsiens



2. L'évaluation des métatarsalgies est-elle essentiellement clinique ?

Préciser ce qui est douloureux

- Métatarsalgies plantaires ?
- Douleur dorsale ?
- Bursite ?
- Déformations associées des orteils



EXAMEN CLINIQUE

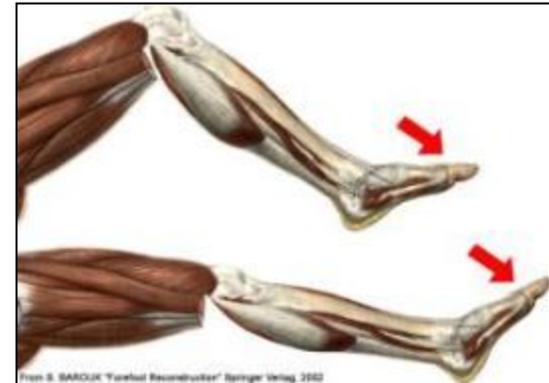
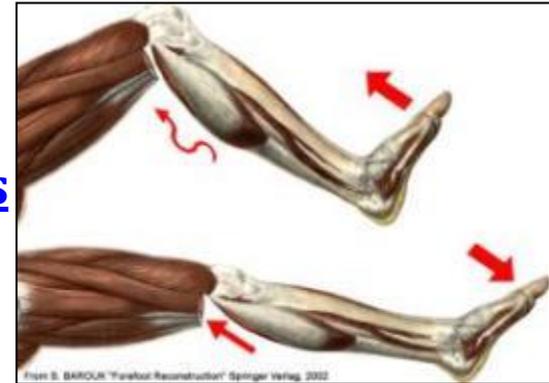
□ COUCHE

1. Rechercher la rétraction des Gastrocnémiens

← manœuvres de SILVERSKJÖLD

✓ *Rétraction isolée des muscles gastrocnémiens*

✓ *Rétraction muscles gastrocnémiens
+ soléaire (triceps)*



Syndrome du 2^{ème} rayon

(1979 Denis – 1985 Mann)

= **instabilité MTP douloureuse**

(pas seulement 2^{ème})

■ 3 stades

1. Synovite et instabilité (signe du tiroir)
2. Sub-luxation réductible
3. Luxation fixée



Instabilité métatarso-phalangienne

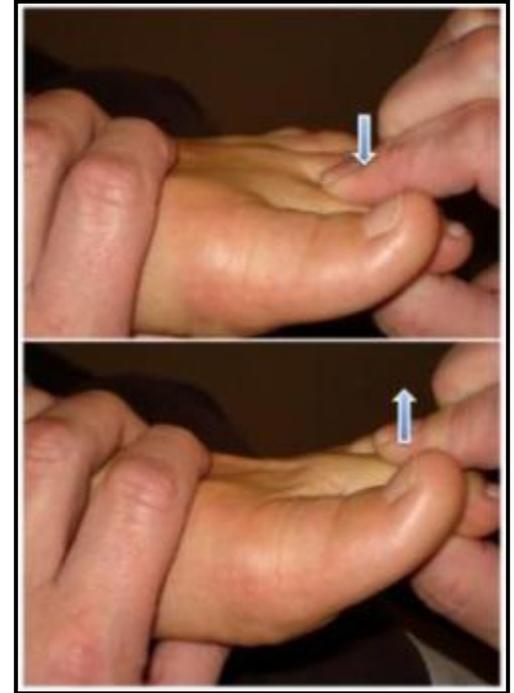
- *Classification de Thompson et Hamilton (1987)*

Stade I : Synovite – pas de laxité

Stade II : base P1 peut-être sub-luxée

Stade III : base P1 luxée mais réductible

Grade IV : base P1 luxée et irréductible



RADIOGRAPHIES en CHARGE

Radiographies des 2 chevilles et 2 pieds en charge

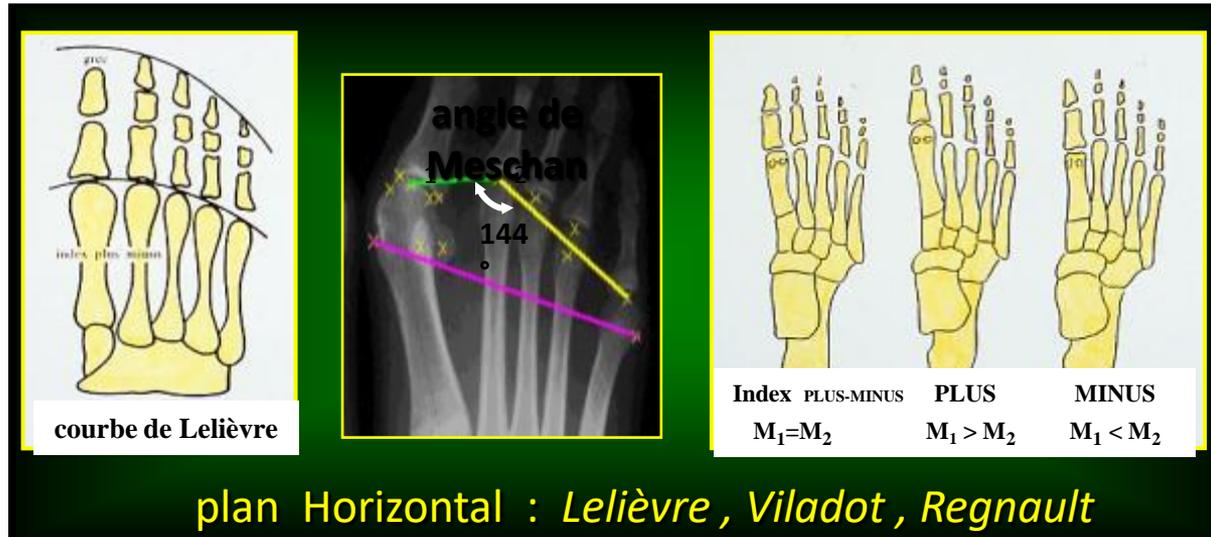
- **Cheville Face MEARY ou SALTZMAN**
- **Pied Face dorsoplantaire**
- **Pied Profil**



Cliché de face dorsoplantaire

❑ Morphotype avant - pied (*pente - niveau - longueur Métatarsiens*)

anomalies de longueur des métatarsiens très fréquentes



plan Horizontal : *Lelièvre , Viladot , Regnault*

Respecter , restaurer la courbe idéale

1=2 >3 >4 >5 ou 1<2 >3 >4 >5 mais de combien ?

MORPHOTYPES de l'avant-pied



$d1 = \text{long. tête } M1 / SM4$

$d2 = \text{long. tête } M2 / SM4$

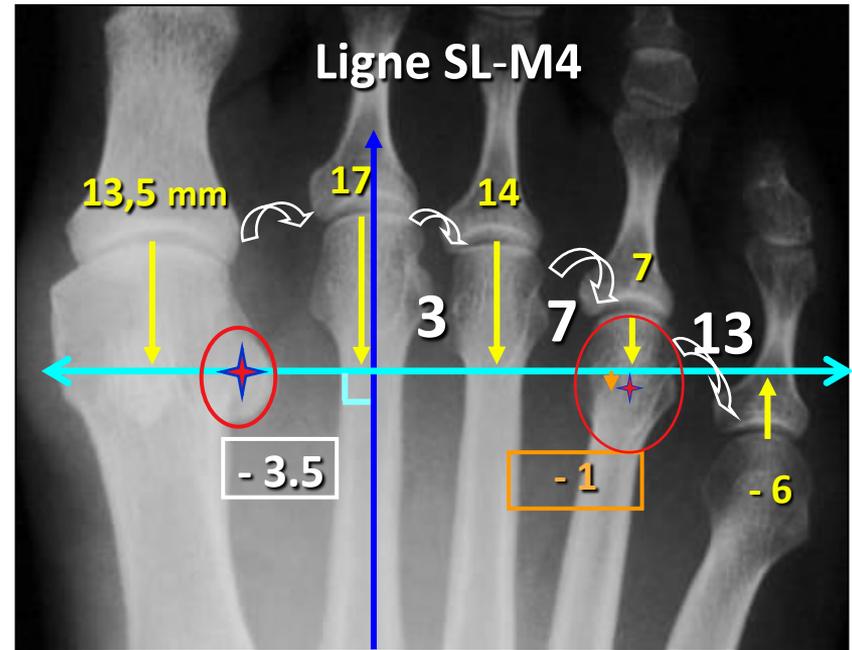
$d3 = \text{long. tête } M3 / SM4$

$d4 = \text{long. tête } M4 / SM4$

$d5 = \text{long. tête } M5 / SM4$

dist SM4 / M4 dist. (- 3 mm)

Index M1/M2 = $d1 - d2$ (- 3.5 mm)



Critères de Maestro

Critère 1 = $d2 - d3$ (3 mm)

Critère 2 = $d3 - d4$ (7 mm)

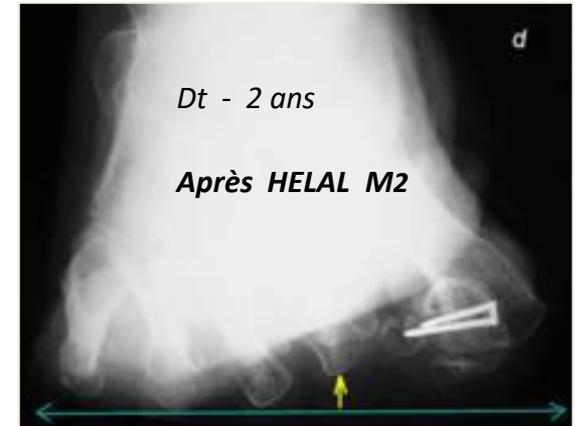
Critère 3 = $d4 - d5$ (13 mm)

Cliché du pied de Profil en charge

- Arche du pied
- M1 elevatus
- Pentes métatarsiennes
- Sub-luxation dorsale MTP

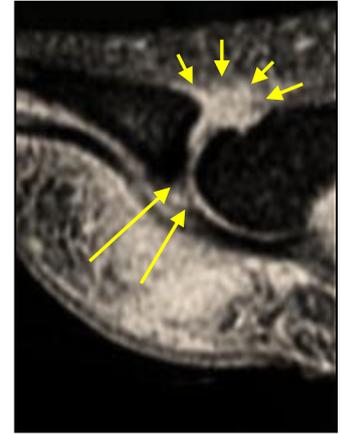


Autres incidences : GUNTZ



IRM

- Névrome de Morton
- Lésions de la plaque plantaire
- Ténosynovite des fléchisseurs
- Bursite intermétatarsienne

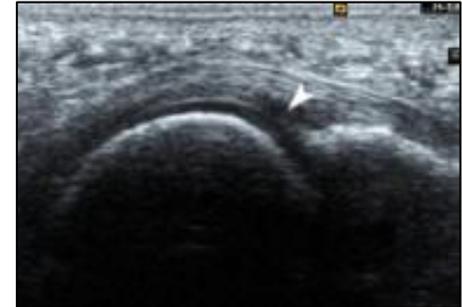


Echographie

- ✓ plus économe
- ✓ évaluation dynamique de la plaque plantaire

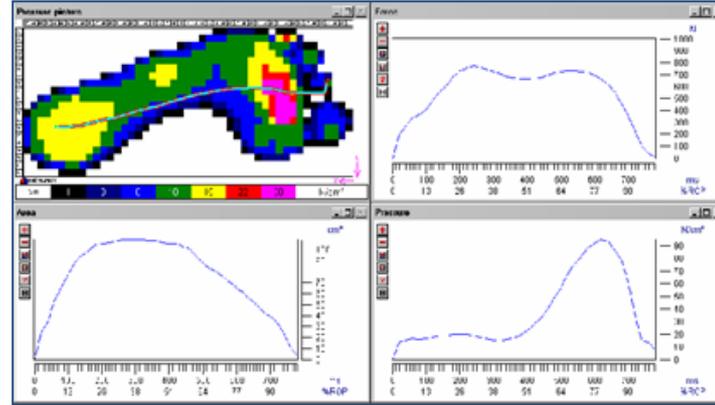
Borne 2008

Classification échographique en 5 stades

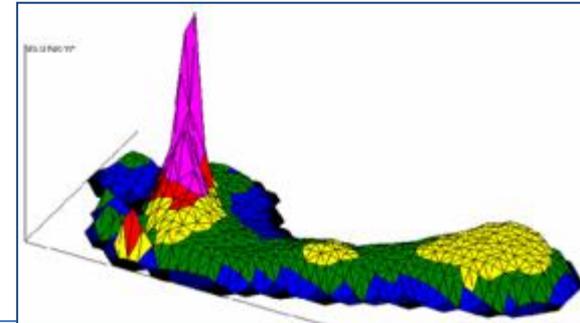


Autres évaluations

❑ Podoscope



❑ Baropodométrie dynamique



3. Leur traitement est-il d'abord conservateur non-chirurgical ?

- ✓ Doit toujours être proposé en premier intention
- ✓ Peu d'études de bon niveau / efficacité
 - Exercices d'étirements
 - Modifications du chaussage
 - Orthèses plantaires et d'orteils
 - Traitements locaux



ETIREMENTS

❑ Exercices d'étirements

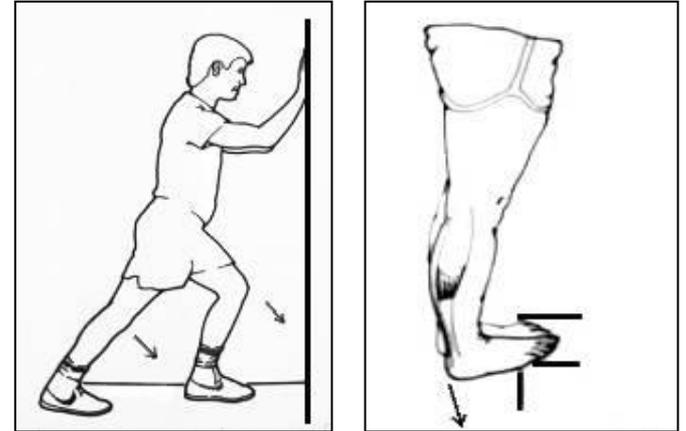
Gadjosik 2001 – étude randomisée

- ✓ programme étirements (5 semaines)
- ✓ jeunes femmes saines
- ✓ **amélioration FD**

mais pas pour patients avec métatarsalgies

❑ Attelles nocturnes anti-équin

pour formes sévères (*neurologiques....*)



1 - Etirements

(20 minutes par jour)



2 - Postures

(dans la salle de bains)



3 - Chaussures "inversées"

(portées dans la maison)



- 1) **des étirements actifs sur une marche d'escalier** (genou en extension, en équilibre au bord de la marche, descendre les talons le plus bas possible en gardant la position au moins 10 secondes) - 3 séries de 20 exercices (=20 minutes par jour)
- 2) **des exercices de posture dans la salle de bains** lors du rasage, maquillage, brossage des dents (rester debout sur un plan incliné, la cheville en flexion dorsale maximum, buste droit)
- 3) **port de chaussures "inversées" à domicile** (talons plus bas que la partie antérieure de la chaussure - proposée dans les magasins féminins pour renforcer la musculature fessière) étirant les gastrocnémiens lors de la marche

Modification du chaussage

= Adaptation du chaussage

(changer de style !)

- ✓ confortable – longueur suffisante
- ✓ talon plat
- ✓ semelle extérieure épaisse
- ✓ effet « barre de roulement » (« rocker-bottom »)



Orthèses plantaires et d'orteils

❑ Coussinets plantaires

❑ Orthèses plantaires sur mesure

- Barre appui (ou pelote) retro capitale
- Cuvette d'exclusion sous tête métatarsienne

✓ *redistribue les pressions plantaires*

✓ *réduit les métatarsalgies*

❑ Orthoplasties d'orteils en silicone



4. Quel est la place de la chirurgie des tissus mous ?

- **Chirurgie seulement si échec du traitement conservateur**
but = restaurer distribution normale des pressions plantaires
- Ostéotomies métatarsiennes très en vogue
 - ✓ mais chirurgie ne se limite pas aux gestes osseux
 - ✓ **chirurgies tissus mous +++**

Allongement des muscles Gastrocnémiens

❑ STRAYER

- ✓ abord postero-médial (1/3 moyen)
- ✓ section transversale
- ✓ marche immédiate
- ✓ attelle nocturne (6 semaines)
- ✓ possible sous endoscopie



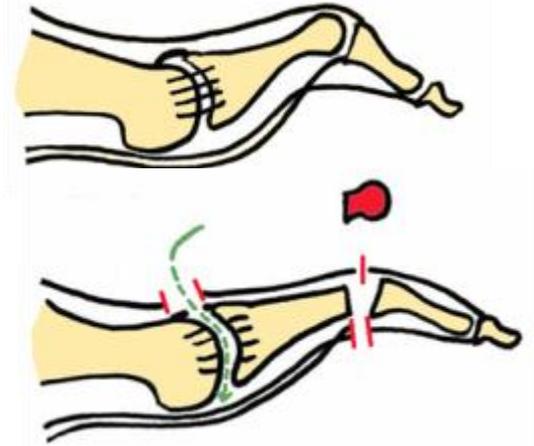
❑ Libération proximale (*Barouk*)

- ✓ isolée du gastrocnémien médial



Transferts et gestes tendineux

- ❑ sur griffes orteils associées
- ✓ arthrolyses métatarso-phalangiennes
- ✓ allongement extenseurs
- ✓ ténotomie fléchisseurs (long et/ou court)



Transferts tendineux

Décrit pour griffes orteils (réductible) et/ou instabilités MTP

1. Transfert Long fléchisseur (FDL) sur extenseur (EDL) = Girdlestone-Taylor

✓ tension difficile à régler

- *insuffisante : inefficace*

- *trop importante: raideur + perte FD de la MTP*

✓ perte flexion IPD



2. Transfert court fléchisseur (FDB) sur extenseur (EDL) = Pisani

✓ meilleur - mais procédure difficile

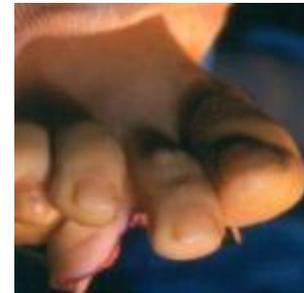
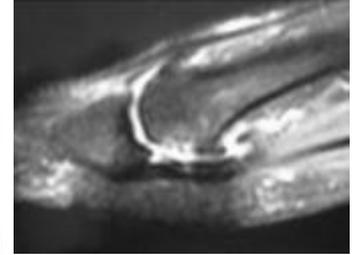
Suture de la plaque plantaire

Évaluation IRM ou échographique plaque plantaire

1. Abord plantaire direct

décrite pour instabilité 2^{ème} rayon

- *stade 2 : tenosynovite du FDB*
- *avec rupture plaque plantaire sans luxation*



Suture de la plaque plantaire

2. Abord dorsal

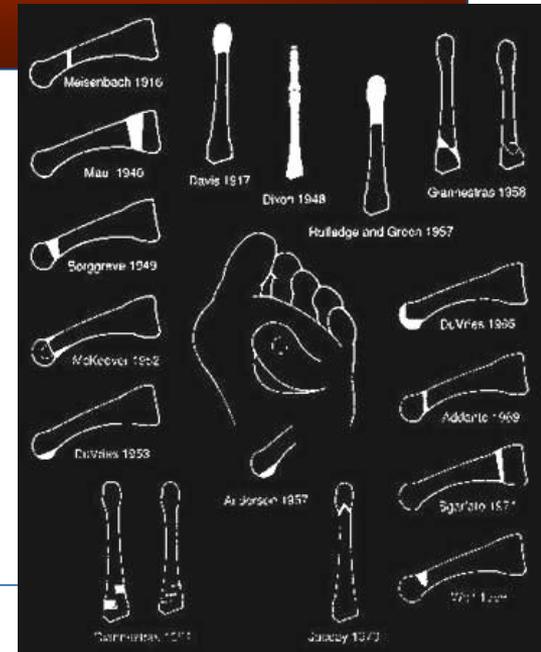
- ✓ suture ou tenodèse
- ✓ + ostéotomie raccourcissante type Weil

- ✓ instruments spécifiques sophistiqués
(*Miniscorpio™ d'Arthrex, Hat-trick™ de Smith-Nephew....*)
- ✓ instruments simples
(*broche recourbée en tête de serpent Ninja*)



5. Un seul type d'ostéotomie métatarsienne peut-il être recommandé ?

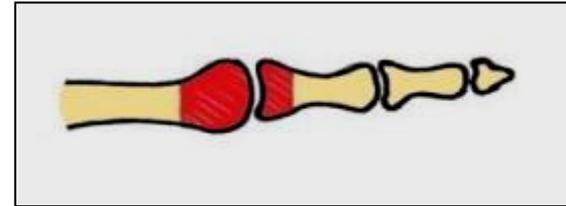
- ✓ depuis 1916, nombreuses ostéotomies
- ✓ classées selon site anatomique (base- diaphyse – distale)
 - *Meisenbach (1916)*
 - *Mau (1940)*
 - *Borggreve (1949)*
 - *Giannestras (1954)*
 - *Gagnon (1968)*
 - *Maschas (1974) ...*



Gestes ABANDONNES

❑ Réséction isolée de la base de P1

➔ orteil flottant
raccourci – en hyperextension



❑ Réséction isolée d'une tête d'un métatarsien médian

➔ métatarsalgie de transfert

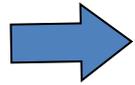
*Pour diabétique
nous préférons amputation complète de rayon*



Gestes ABANDONNES

□ Ostéotomie diaphysaire métatarsienne HELAL

concept d' "auto réglage" (accourcissement + élévation)



Pseudarthroses
Cal vicieux
Métatarsalgies de transfert

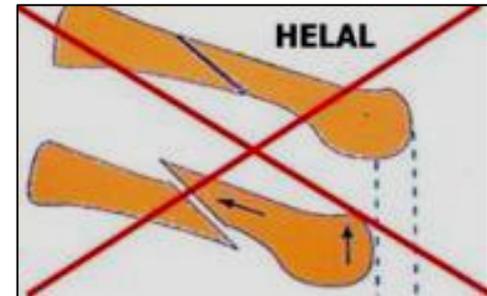


Winson 1988 – 39% mauvais résultats

Trnka 1996 – 40% mauvais résultats



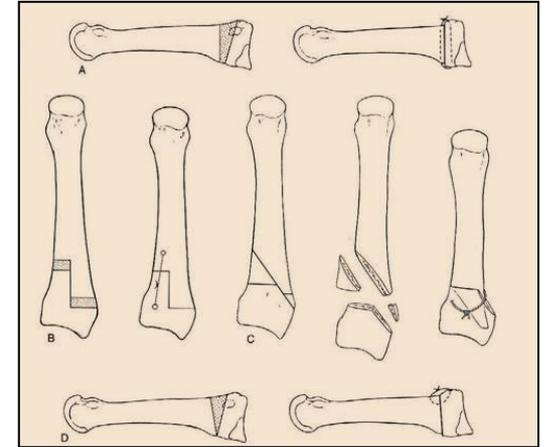
ont recommandé d'abandonner l'ostéotomie de Helal



Ostéotomies métatarsiennes BASALES

- ❑ Mau 1940, Giannestras 1954, Scarlato 1971
chevron basal par Denis 1984
BRT par Barouk 2003

- ❑ **Problème = contrôle élévation**
même avec ostéosynthèse

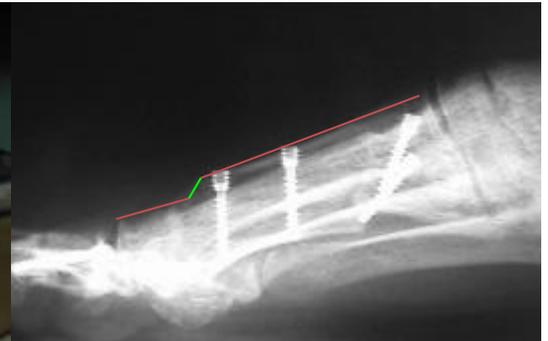
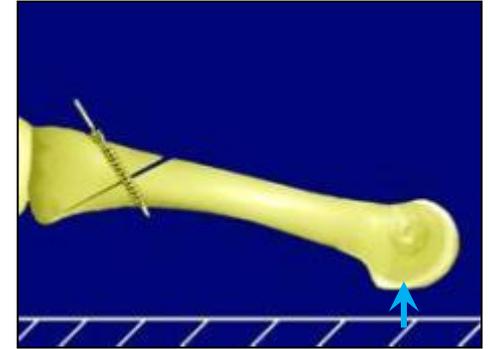
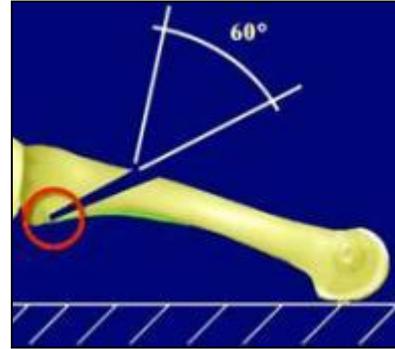


- ❑ **INDICATION = métatarsalgies « statiques » sans dislocation MTP**
-

Ostéotomies métatarsiennes BASALES

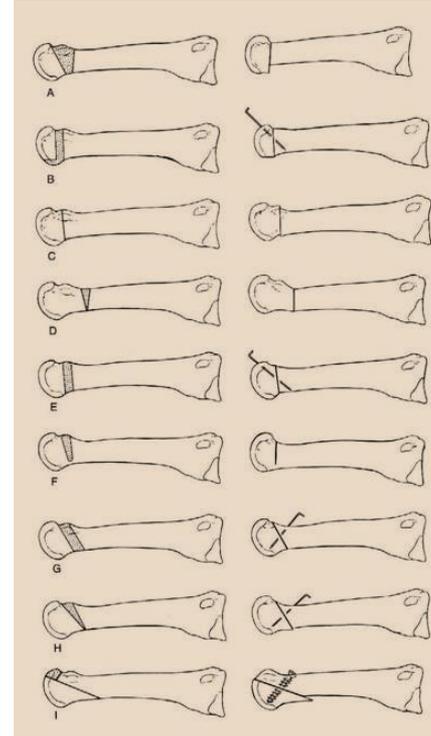
❑ Ostéotomie BRT fixée

- ✓ = ostéotomie d'élévation
- ✓ *pas de résultats publiés (medline)*



Ostéotomies métatarsiennes DISTALES

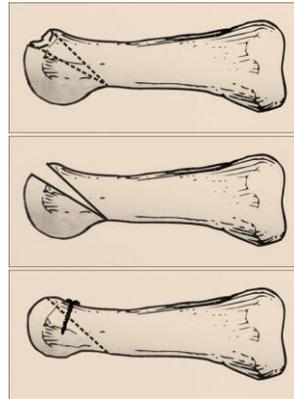
- ❑ Nombreuses techniques
- ❑ **Accourcissement** ± élévation
- ❑ **Chirurgie articulaire**
- ❑ Risques
 - ✓ nécrose ±
 - ✓ **raideur** +++



Ostéotomie de GAUTHIER

☐ = ostéotomie de fermeture dorsale

- ✓ cunéiforme
- ✓ charnière plantaire



☐ Décrite par Gauthier 1979

medline : 6 articles

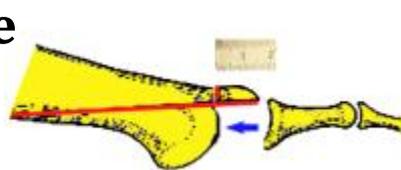
☐ Indication : **séquelle de Freiberg**



Ostéotomie de WEIL

= ostéotomie distale horizontale cervico-capitale

pour raccourcir le métatarsien



- décrite par L.S. Weil, 1991 (Chicago)
- promue en France par L.S. Barouk
- stable, ostéosynthésée (*vis sécable ou vis 2.5*)
- codifiée et reproductible

☐ Indications :

- ✓ Métatarsalgies
- ✓ Hyperkératose symptomatique
- ✓ *Non indiquée pour griffes orteils isolées*



Ostéotomie de WEIL

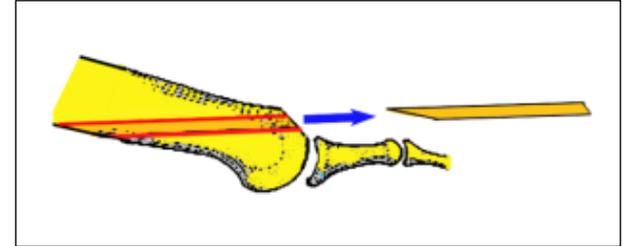
❑ Causes et prévention de la raideur

▪ Double coupe (*accourcissement + élévation*)

✓ si raccourcissement > 4mm

pour éviter plantarisation tête métatarsienne

✓ améliore la fonction des intrinsèques



Ostéotomie de WEIL

❑ Causes et prévention de la raideur

Tout recul → *insuffisance des intrinsèques et dysharmonie appareil extrinsèque*

▪ Rééducation post-opératoire +++

- ✓ bandage semi-compressif
- ✓ lutte contre œdème
- ✓ Mobilisation précoce des orteils (J5)
- ✓ Auto-rééducation quotidienne
plusieurs mois (6 mois) ...



Ostéotomies métatarsiennes PERCUTANÉES

= DMMO (Distal Metatarsal Mini-invasive Osteotomy)

- ✓ depuis 15 ans en Espagne (*De Prado*)
- ✓ extra-articulaire
- ✓ **“auto réglage”**



- ✓ **pas de raideur / Weil ?**
- ✓ mais chirurgie “extensive”
DMMO M2M3M4 systématique
pour éviter métatarsalgies transfert



Ostéotomies métatarsiennes PERCUTANÉES

□ Indications des DMMO?

- ✓ pas assez de publications
- ✓ nécessité plus long recul
et études comparatives
(critères stricts : indications – mesure mobilité...)

- Chirurgie reprise
- Pied diabétique
- Métatarsalgies



après la Weil "mania" (1990-2000) , la percutanée "mania" ?

IATROGENESE de chaque Ostéotomie

□ Ostéotomie WEIL

= **raideur** 12 à 30% (sévère 2% à 19%)

*spécialement si - grand raccourcissement
- luxation MTP*

□ Ostéotomie BASALE (BRT)

⇒ **hypo-correction** + récursive

⇒ **hyper-correction** + métatarsalgies de transfert

IATROGENESE de chaque Ostéotomie +++

□ Ostéotomie DMMO

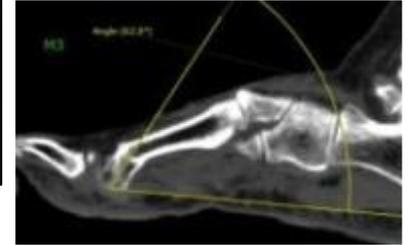
⇒ **élévation incontrôlée** (\approx Helal)
+ métatarsalgies transfert (M1-M5)

⇒ **cal vicieux en flexion**

⇒ récidive Hallux Valgus

⇒ **pseudarthrose**

fréquence ? (*Haque 2016 – 13% complications*)



Prothèses Métatarso-phalangiennes (rayons latéraux)

❑ Prothèse en Silicone - *Gauthier 1980*

❑ Rayons latéraux (≠ hallux !!!) : bons résultats

- ✓ *Gauthier - RCO 1984 : 178 implants*
- ✓ *Fox - J Foot Surg 1987*
- ✓ *Cracchiolo - Foot Ankle 1988*



❑ Avantages pour les arthroses MTP

- ✓ conservation mobilité
- ✓ effet espaceur et d'alignement
- ✓ **mais risque de métatarsalgies de transfert**



Prothèses Métatarso-phalangiennes (rayons latéraux)

❑ INDICATIONS

- ✓ luxation MTP fixée
- ✓ récurrence luxation
- ✓ Freiberg arthrosique
- ✓ nécrose, pseudarthrose



❑ Nécessité de raccourcir le rayon adjacent

pour éviter métatarsalgie de transfert



❑ Ne jamais utiliser pour 5^{ème} rayon (*risque de fracture implant*)

Résection-arthroplasties M2345

Résection de toutes les têtes métatarsiennes

- ✓ ± prothèses MTP
- ✓ + arthrodèse MTP1



❑ INDICATIONS

- ✓ déformations sévères (luxations fixées, arthrose, raideur ...)
± sujet âgé
 - ✓ maladies inflammatoires (Polyarthrite Rhumatoïde)
-

CONCLUSIONS



Avant de traiter des métatarsalgies



- 1. Préciser leur étiologie**
- 2. Analyser les facteurs biomécaniques**

“Messages à retenir”

1. Analyser les déformations transversales et sagittales (cliniques et Rx)
 - différencier **métatarsalgies “propulsives”** liées aux longueurs
 - / métatarsalgies **“statiques”** liées aux pentes métatarsiennes
 2. Examiner non seulement l'avant-pied, mais également l'arrière-pied
 - **rechercher la rétraction des gastrocnémiens**
 3. Traitement initial doit toujours être conservateur
-

“Messages à retenir”

4. Métatarsalgies liées aux pathologies de l'arrière-pied

- généralement traitées de façon conservatrice
- si échec : chirurgie de l'étiologie

5. Le plus important est de corriger le 1^{er} rayon

- **trop d'ostéotomies métatarsiennes réalisées de façon "systématique"**

6. Certaines techniques doivent être abandonnées

- ostéotomie de Helal
 - résection de la base de P1, résection isolée d'une tête métatarsienne
-

“Messages à retenir”

7. **Ne pas oublier la chirurgie des tissus mous**
 - orteils, plaque plantaire, gastrocnémiens ...

 8. **Les ostéotomies métatarsiennes sont indiquées uniquement pour corriger les anomalies des métatarsiens**
 - **ost. de raccourcissement** de type Weil **pour les métatarsalgies "propulsives"** liées aux anomalies de longueur = **les plus fréquentes**
 - **ost. d'élévation** (BRT sur un métatarsien; ou DMMO extensifs en cas de métatarsalgies diffuses) **pour certaines métatarsalgies "statiques"**
 - **ne pas oublier les complications potentielles de chaque type d'ostéotomie.**

 9. **La place de la chirurgie percutanée (DMMO) reste à évaluer**
-