

Le pied bot et ses séquelles chez l'adulte

Dr Christina Tsekeri / Dr Patrick Vienne



Définition et épidémiologie

- Malformation congénitale complexe caractérisée par quatre déformations irréductibles associées, affectant environ 1-2 enfants sur 1000 naissances.
- Prévalence : 1-2 pour 1000 naissances
- Ratio H/F: 2:1
- 50% des cas sont bilatéraux



Smythe T, et al. Birth prevalence of congenital talipes equinovarus in low- and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. Trop Med Int Health. 2017;22(3):269-285. PMID: 28000394

Sémiologie

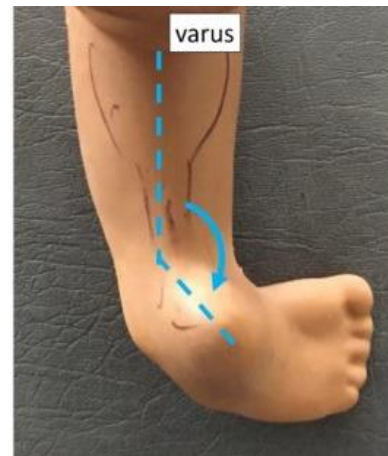
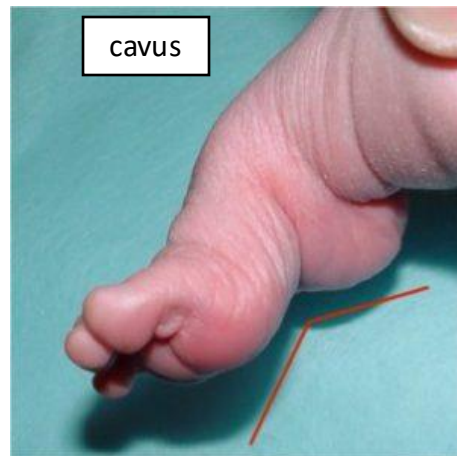
Les quatre déformations **CAVE** :

C - Cavus : Voûte plantaire creusée

A - Adductus : Avant-pied tourné vers l'intérieur

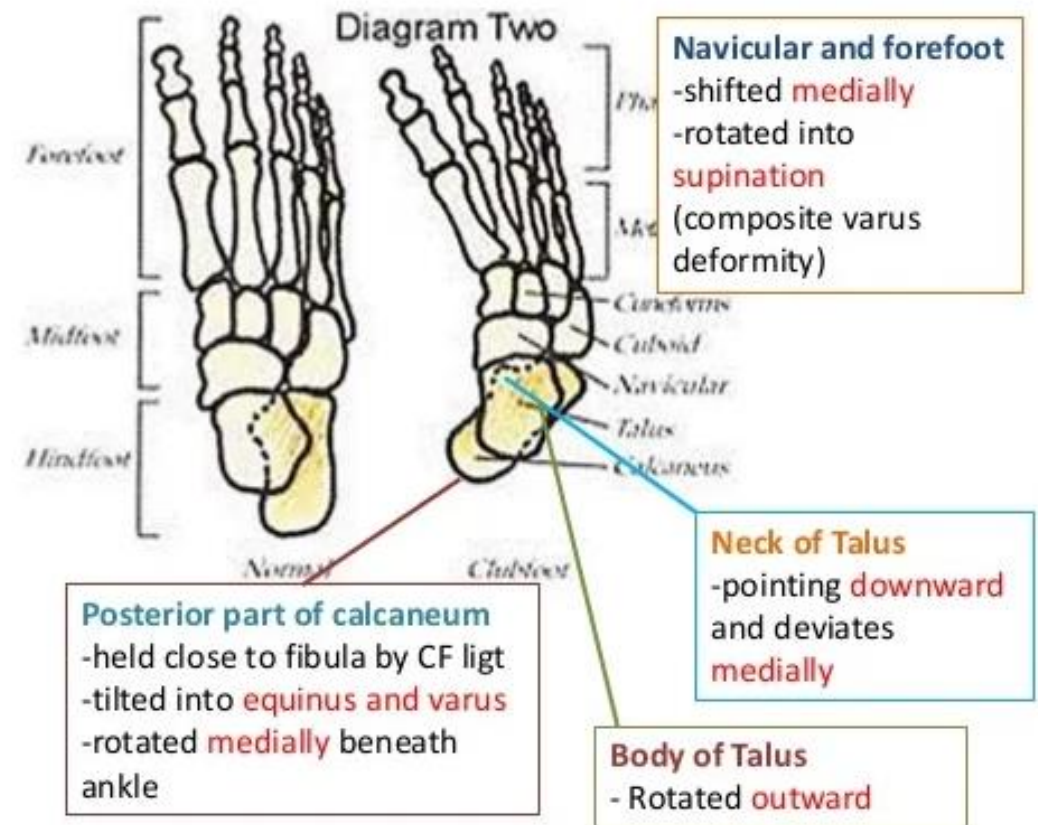
V - Varus : Talon tourné vers l'intérieur

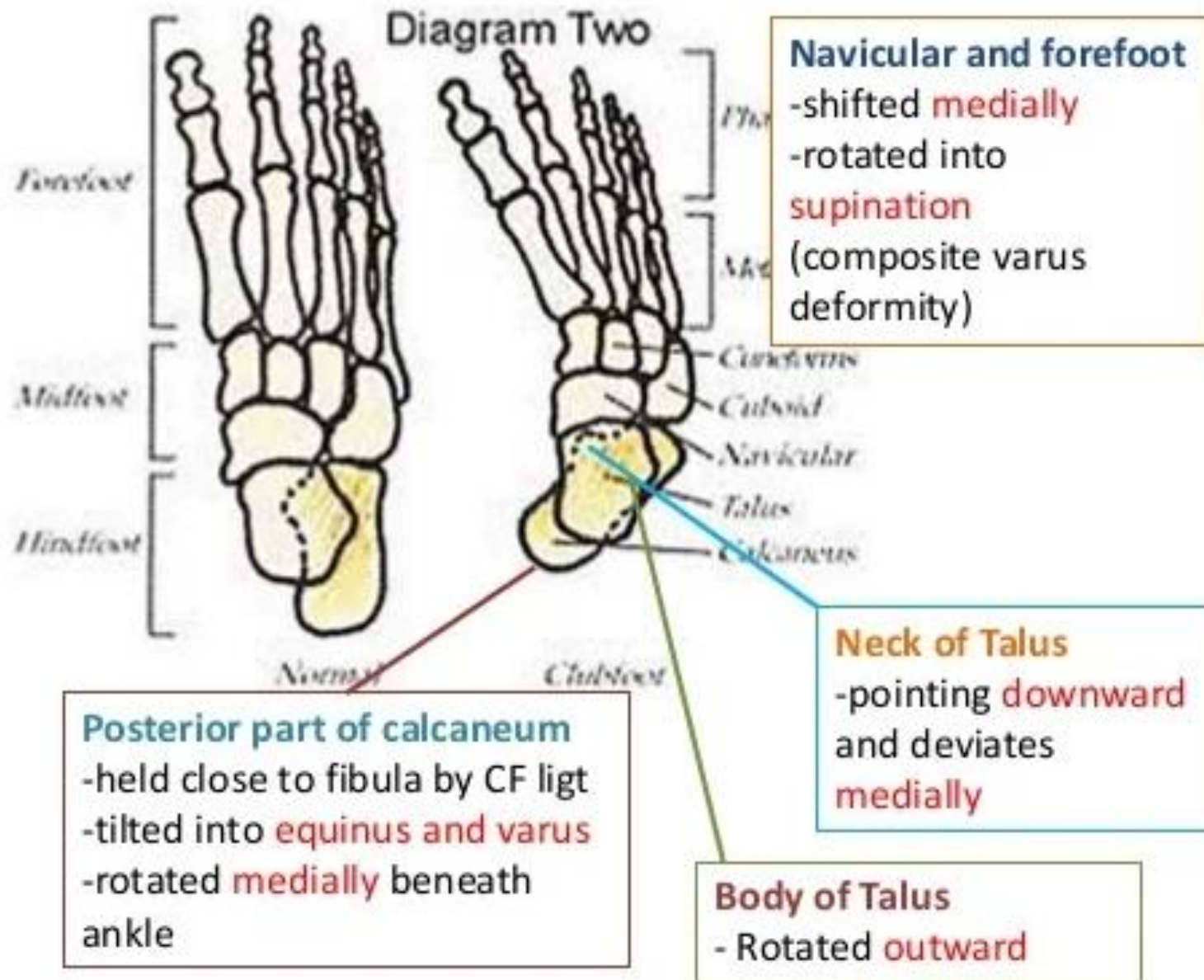
E - Equinus : Pied en flexion plantaire



Structures anatomiques impliquées

- **Capsules articulaires** rétractées (cheville, sous-talienne, talo-naviculaire)
- **Ligaments** raccourcis (Deltoïde, Spring)
- **Tendons** raccourcis (Achille, jambier post)
- **Os** : déformations secondaires (talus, naviculaire, calcaneum)





Diagnostic

- **Prénatal** : échographie (pays développés)
- **Clinique** : examen à la naissance
- **Évaluation** : Score de Pirani (0-6 points)



Dyer PJ, Davis N. "The role of the Pirani scoring system in the management of club foot by the Ponseti method." J Bone Joint Surg Br. 2006 Aug;88(8):1082-4. doi: 10.1302/0301-620X.88B8.17482. PMID: 16877610

Score de Pirani



CLB



MC



LHT



PC



RE



EH

1. Curved lateral border
2. Medial crease
3. Lateral head of talus
4. Posterior crease
5. Rigid equinus
6. Empty heel

MÉDIO-PIED

Cherchez ces 3 choses :

1. PLI MÉDIAL

Y a-t-il un pli profond
sur le côté intérieur ?

2. BORD COURBÉ

Le côté extérieur du pied
est-il courbé en C ?

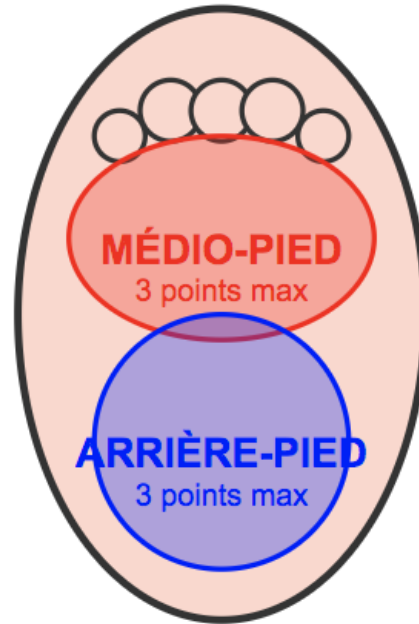
3. OS SAILLANT

Sent-on un os qui ressort
sur le côté extérieur ?

CHAQUE SIGNE =

0 → 0.5 → 1 point

Normal → Moyen → Sévère



ARRIÈRE-PIED

Cherchez ces 3 choses :

4. PLI DERRIÈRE

Y a-t-il un pli profond
derrière le talon ?

5. TALON VIDE

Le talon semble-t-il
absent ou creux ?

6. PIED RIGIDE

Peut-on remonter
les orteils facilement ?

CHAQUE SIGNE =

0 → 0.5 → 1 point

Normal → Moyen → Sévère

SCORE TOTAL = Addition des 6 points

De 0 (normal) à 6 (très sévère)

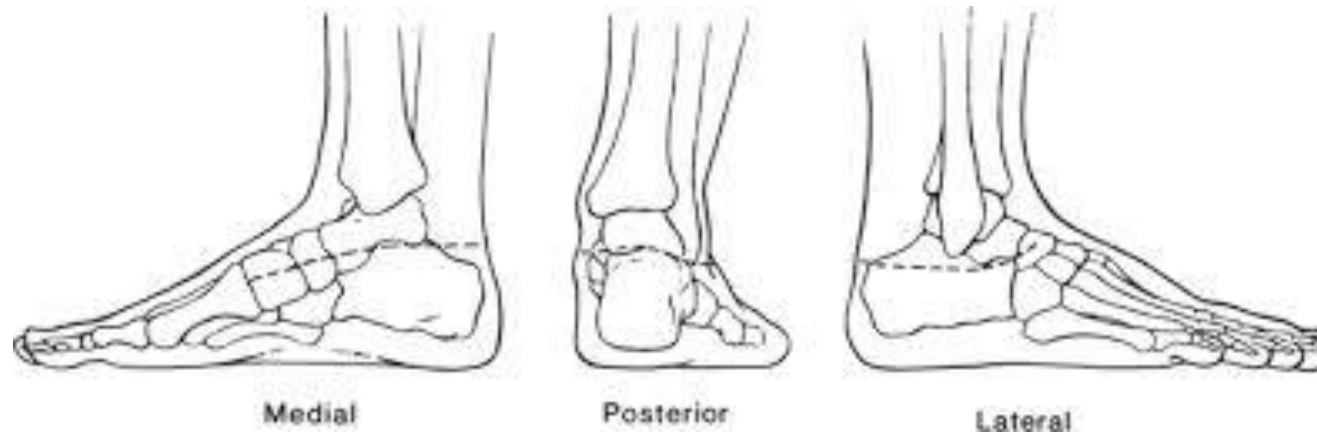
Evolution des traitements

Années 1960-1990

- chirurgie extensive précoce
 - libération des parties molles (capsulotomies)
 - rallongements tendineux (Achille, jambier post)
 - ostéotomies correctrices
(incision de Cincinati)
- Les patients adultes actuels sont principalement issus de l'ère chirurgicale extensive

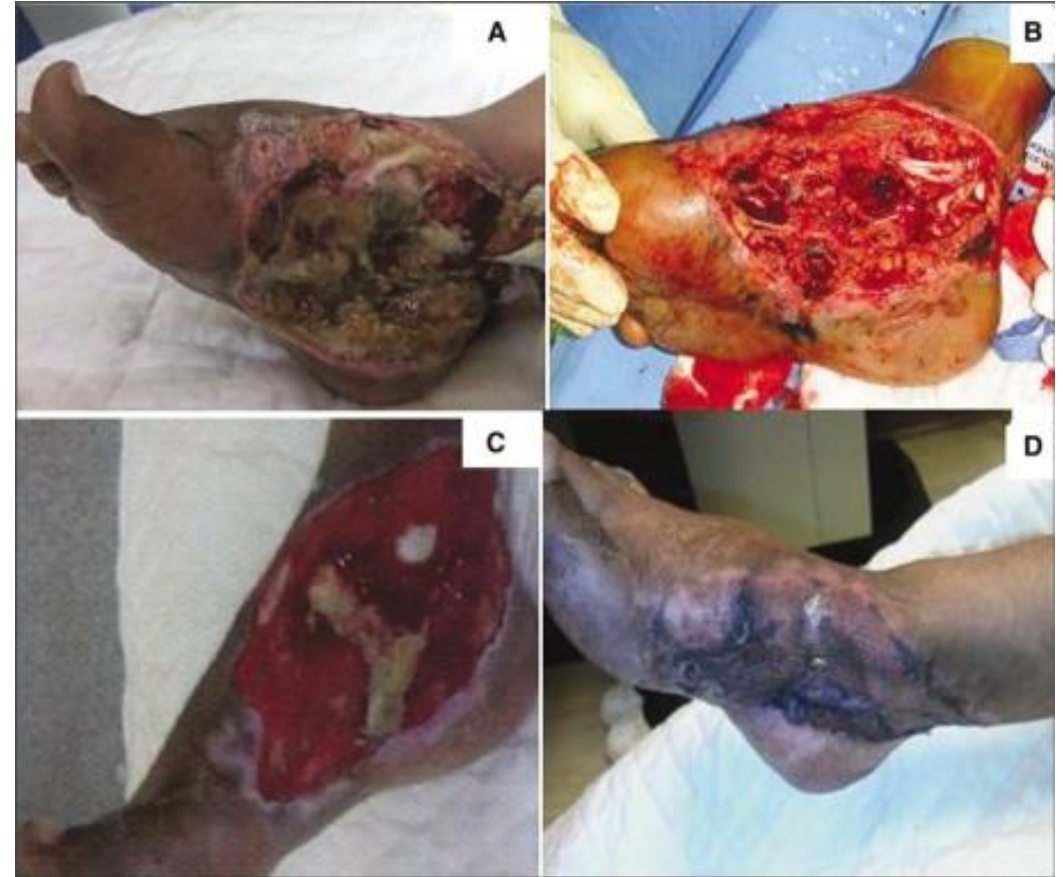
Incision Cincinnati

- Incision en **U** ou **demi-cercle** autour de la cheville postérieure.
- **Accès large et unique** à la cheville et au pied (médial et latéral).
- Suit les **plis cutanés naturels** pour réduire la visibilité des cicatrices.
- Respecte les **structures neurovasculaires** et facilite les procédures multi-structurelles.



Incision Cincinati

- Chirurgie extensive
- **Risque de complications élevé**
 - nécroses cutanées
 - cicatrices hypertrophiées
 - contractures résiduelles
 - corrections insuffisantes
 - récidives



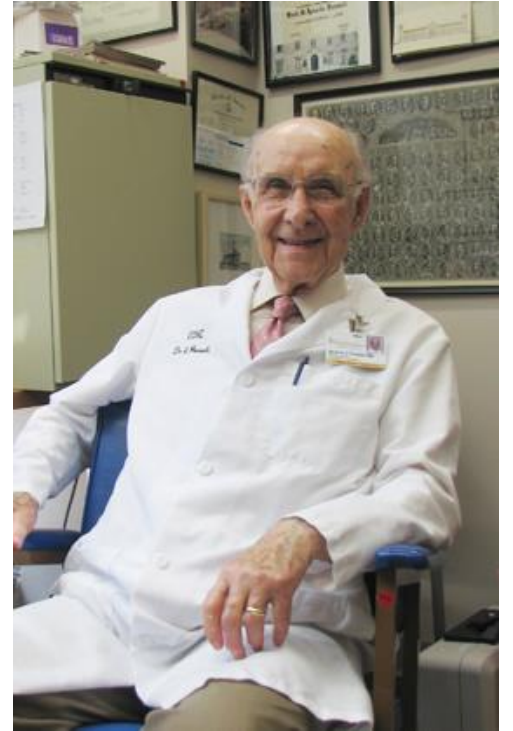
Evolution des traitements

- **Depuis 2000**

Ponseti

manipulation précoce + plâtres sériés
+/- rallongement percutané tendon d'Achille

révolution dans le traitement du pied bot
congénital



Ignacio Ponseti Vives, MD
1914-2009

Méthode Ponseti : Traitement de référence

Principe de la méthode :

- Manipulations délicates et progressives suivies d'immobilisation plâtrée pour maintenir la correction obtenue

Phase 1 : Correction progressive (6-8 semaines)

- **Début** : Idéalement entre la 1ère et 2ème semaine de vie
- **Technique** : Manipulations hebdomadaires + plâtres sériés
- **Ordre de correction** : Cavus → Adductus → Varus → Équin (CAVE)
- **Fréquence** : Changement de plâtre chaque semaine

Clubfoot treatment over 4 – 6 weeks



Radler C. The Ponseti method for the treatment of congenital club foot: review of the current literature and treatment recommendations. *Int Orthop.* 2013 Sep;37(9):1747-53. doi: 10.1007/s00264-013-2031-1. Epub 2013 Aug 9. PMID: 23928728; PMCID: PMC3764299.

Phase 2 : Ténotomie d'allongement d'Achille

- Réalisée dans 85-90% des cas
- Immobilisation 3 semaines en position de correction complète

Phase 3 : Attelle de maintien (Denis-Brown)

- 23h/24h pendant 3 mois
- Puis nuits + siestes jusqu'à 4-5 ans
- Prévention des récurrences



Résultats récents de la méthode Ponseti

Études contemporaines vs série historique 1963

Cohorte Bor et al. (2009) - Suivi minimum 5 ans

- **259 patients (368 pieds)**
- 89% des pieds avaient une dorsiflexion adéquate ($\geq 5^\circ$)
- 32% ont nécessité des interventions chirurgicales additionnelles (dont 21% transfert tibial antérieur)
- Satisfaction parentale élevée

Résultats récents de la méthode Ponseti

Études contemporaines vs série historique 1963

Méta-analyse Shabtai et al. (2019)

- 12 études (654 pieds), enfants > âge de marche
- Taux de résultats satisfaisants : $\approx 89\%$ (IC 95 % : 0,82–0,94)
- Taux de récurrence : 18 % (IC 95 % : 0,14–0,24)
- Complications liées au plâtre : $\approx 7\%$

Les séquelles à long terme

Les séquelles à long terme selon Ponseti (1963)

Population étudiée (série historique de référence) :

- **67 patients** (94 pieds) avec déformations sévères
- Suivi moyen : 5-12 ans
- Traitement initial : manipulation + plâtres sériés + ténotomie percutanée
- Âge moyen au début du traitement : 1 mois

Les séquelles à long terme selon Ponseti (1963)

Résultats à long terme

Bon -> 71%

Acceptable -> 28%

Mauvais -> 1%

Ankle dorsiflexion (Degrees)	Heel varus (Degrees)	Adduction of the fore part of the foot (Degrees)	Tibial torsion (Degrees)	Result
> 10	0	0–10	0	Good: 67 feet (71 per cent)
0–10	0–10	10–20	Moderate	Acceptable: 26 feet (28 per cent)
0	Over 10	Over 20	Severe	Poor: 1 foot (1 per cent)

Ponseti IV, Smoley EN. Congenital club foot: the results of treatment. J Bone Joint Surg Am. 1963;45(2):261–344.

Classification moderne des séquelles (Johnson et al., 2020) - *Les 5 patterns de séquelles identifiés*

Population contemporaine

- **72 patients** (93 pieds) opérés entre 1999-2012
- Âge moyen : 13 ans (9-19 ans)
- Tous traités par libération chirurgicale extensive dans l'enfance -> Cincinnati
- Moyenne de 2,24 interventions antérieures par pied

1. Sous-correction (28 pieds - 30%) : Récidive ou déformation incomplètement corrigée

Cas : 17 years old boy, with history of idiopathic clubfoot and extensive soft-tissue release at 6 months of age

Présentation clinique :

- Varus résiduel du talon
- Déformation en cavus
- Adduction de l'avant-pied
- Raideur articulaire



Johnson JE et al., 2020. Late effects of clubfoot deformity in adolescent and young adult patients whose initial treatment was an extensive soft-tissue release. J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev, 4(5): e19.00126.

Traitements :

- Ostéotomies calcanéennes de valgisation
- Ostéotomies correctrices du médio-pied
- Transferts tendineux (tibial antérieur vers 3ème cunéiforme)
- Fixation externe graduelle pour déformations sévères



Johnson JE et al., 2020. Late effects of clubfoot deformity in adolescent and young adult patients whose initial treatment was an extensive soft-tissue release. J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev, 4(5): e19.00126.

2. Sur-correction (37 pieds - 40%) :

Cas: 14 year old boy with a history of bilateral congenital clubfoot, who underwent extensive soft-tissue releases at 6 months of age

Présentation clinique :

- Valgus important du talon
- Translation latérale du calcanéum
- Abduction fixée de l'avant-pied
- Déformation type pied plat valgus



Johnson JE et al., 2020. Late effects of clubfoot deformity in adolescent and young adult patients whose initial treatment was an extensive soft-tissue release. J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev, 4(5): e19.00126.

Traitements :

- Ostéotomie de médialisation du calcanéum
- Allongement de la colonne latérale
- Arthrodèses limitées (calcanéo-cuboïdienne)
- Plastie ligamentaire médiale



Johnson JE et al., 2020. Late effects of clubfoot deformity in adolescent and young adult patients whose initial treatment was an extensive soft-tissue release. J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev, 4(5): e19.00126.

3. Hallux dorsal (12 pieds - 13%) : Une élévation de la colonne médiale du pied.

Cas: 10 year old girl with a history of bilateral congenital clubfoot treated with extended tissue releases at 6 months of age

Mécanisme physiopathologique :

- Hyper-action du tibial antérieur
- Faiblesse du long fibulaire
- Élévation de la colonne médiale



Johnson JE et al., 2020. Late effects of clubfoot deformity in adolescent and young adult patients whose initial treatment was an extensive soft-tissue release. J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev, 4(5): e19.00126.

Traitements spécifiques :

- Arthrodèse naviculo-cunéiforme avec greffe osseuse
- Transfert du tibial antérieur
- Allongement du court fléchisseur de l'hallux
- Transfert du long fléchisseur de l'hallux



Johnson JE et al., 2020. Late effects of clubfoot deformity in adolescent and young adult patients whose initial treatment was an extensive soft-tissue release. J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev, 4(5): e19.00126.

4. Conflit antérieur de cheville (13 pieds - 14%) : Butée osseuse limitant la dorsiflexion

Cas: 11 year old boy with a history of congenital clubfoot and multiple previous surgeries

Présentation :

- Limitation douloureuse de la dorsiflexion
- Conflit ostéo-cartilagineux antérieur
- Arthrofibrose de cheville



Johnson JE et al., 2020. Late effects of clubfoot deformity in adolescent and young adult patients whose initial treatment was an extensive soft-tissue release. J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev, 4(5): e19.00126.

Approches thérapeutiques :

- Ostéotomie tibiale de flexion dorsale
- Débridement arthroscopique
- Exérèse des ostéophytes



Johnson JE et al., 2020. Late effects of clubfoot deformity in adolescent and young adult patients whose initial treatment was an extensive soft-tissue release. J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev, 4(5): e19.00126.

5. Conflit latéral (4 pieds - 4%) : Un conflit osseux sur le côté extérieur du pied et de la cheville.

Causes :

- Exostose de la paroi latérale du calcanéum
- Conflit calcanééo-fibulaire
- Syndrome du sinus du tarse

Traitement : Exostosectomie latérale



Johnson JE et al., 2020. Late effects of clubfoot deformity in adolescent and young adult patients whose initial treatment was an extensive soft-tissue release. J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev, 4(5): e19.00126.

Séquelles du pied bot non/mal traité

- Douleur chronique invalidante
- Troubles de la marche : boiterie, fatigue précoce
- Difficultés de chaussage : déformations persistantes
- Arthrose précoce des articulations affectées
- Raideur articulaire progressive
- Limitation des activités physiques et professionnelles
- Impact psychosocial : isolement, difficultés d'intégration

Cas clinique

Cas clinique

- M S., 74 ans
- Pied bot congénital bilatéral traité dans l'enfance
 - Intervention sur le tendon d'Achille
 - Libération des tissus mous (?)
 - Persistance de la déformation

Anamnèse

- Péjoration des douleurs à la marche au cours des 2-3 dernières années
- Douleurs de plus en plus gênantes au niveau de l'arrière-pied, principalement à la hauteur de l'articulation talo-naviculaire + infra-malléolaire interne
- Sentiment subjectif d'instabilité

Examen clinique

- Varus résiduel fixe de l'arrière-pied
- Léger équin résiduel
- Plantarisation fixe 1^{er} rayon
- Contracture en ext dorsale MP-I





Bilan radiologique

- Ostéophyte important sur l'extrémité distale du tibia
- Ostéophytes sur la partie dorsale du col de l'astragale
- Fragmentation de l'os naviculaire en deux parties
- Déformation de l'astragale



Bilan radiologique

- Ostéophyte important sur l'extrémité distale du tibia
- Ostéophytes sur la partie dorsale du col de l'astragale
- Fragmentation de l'os naviculaire en deux parties
- Déformation de l'astragale





Diagnostic

- **Arthrose symptomatique de l'articulation talo-naviculaire**
- **Varus résiduel symptomatique arrière-pied**
- **Conflit médial douloureux (os naviculaire / malléole interne)**
- **Plantarisation fixe du 1^{er} rayon**

But du traitement chirurgical

Restauration de l'anatomie

Amélioration de la fonction

Traitement de la douleur



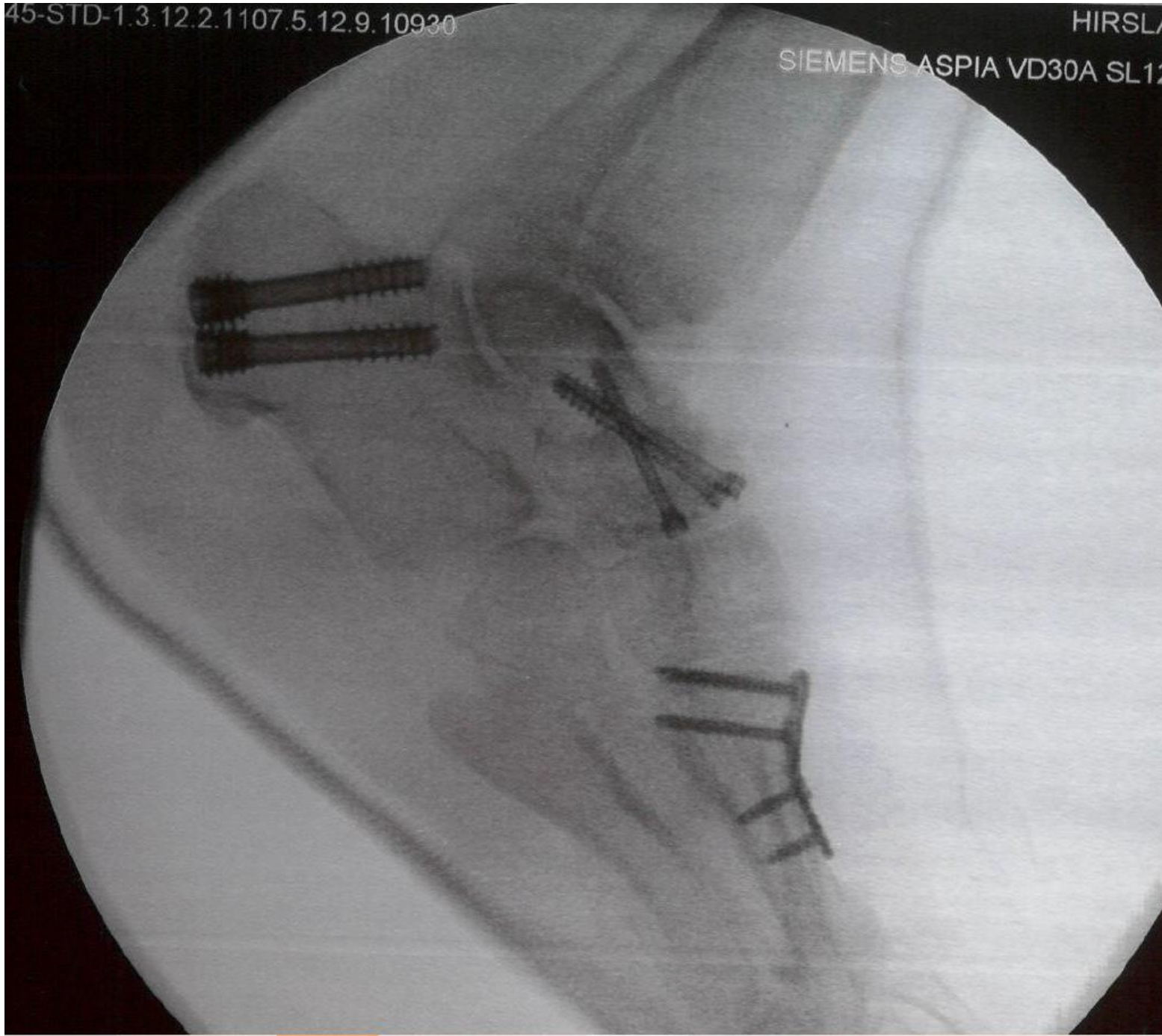
Traitement Chirurgical (20.05.2025)

1. Ostéotomie de latéralisation du calcanéum
2. Arthrodèse correctrice talo-naviculaire
3. Libération du compartiment antérieur
4. Ostéotomie de dorsalisation du 1er métatarse
5. Plastie de rallongement en Z du tendon long extenseur du gros orteil

45-STD-1.3.12.2.1107.5.12.9.10930

HIRSLA

SIEMENS ASPIA VD30A SL12



Protocole post-opératoire

- Mobilisation en botte plâtrée amovible en position neutre
- Décharge totale pendant 14 jours
- Charge partielle 15-20 kg pendant 4 semaines supplémentaires

07.07.2025 -> 6 sem post-op



25.08.2025 -> 3 mois post-op



25.08.2025 -> 3 mois post-op



Take home message

Avant la méthode Ponseti

- Interventions chirurgicales extensives (Cincinnati et autres techniques)
- Complications fréquentes et correction insatisfaisantes
- Séquelles fréquentes à l'âge adulte (douleurs et troubles fonctionnels)
- Correction chirurgicale complexe et résultats incertains

Avec la méthode Ponseti

- Correction efficace et significativement améliorée du pied-bot
- Séquelles beaucoup moins fréquentes
- Suivi orthopédique à long terme facilité

Références bibliographiques

1. Smythe T, et al. **Birth prevalence of congenital talipes equinovarus in low- and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis.** Trop Med Int Health. 2017;22(3):269-285. PMID: 28000394
2. Hegazy MA, Khairy HM, Hegazy AA, El-Aidy SM. Clubfoot in children: An overview. Foot Ankle Online J. 2020;13(4):10.
3. Dyer PJ, Davis N. **The role of the Pirani scoring system in the management of club foot by the Ponseti method.** J Bone Joint Surg Br. 2006 Aug;88(8):1082-4. doi: 10.1302/0301-620X.88B8.17482. PMID: 16877610
4. Crawford AH, Marxen JL, Osterfeld DL. **The Cincinnati incision: a comprehensive approach for surgical procedures of the foot and ankle in childhood.** J Bone Joint Surg Am. 1982;64:1355–1358.
5. Radler C. **The Ponseti method for the treatment of congenital club foot: review of the current literature and treatment recommendations.** Int Orthop. 2013 Sep;37(9):1747-53. doi: 10.1007/s00264-013-2031-1. Epub 2013 Aug 9. PMID: 23928728; PMCID: PMC3764299.
6. Bor N, Coplan JA, Herzenberg JE. **Ponseti treatment for idiopathic clubfoot: minimum 5-year followup.** Clin Orthop Relat Res. 2009 May;467(5):1263–1270. doi:10.1007/s11999-008-0683-8. PMID: 19130158.
7. Shabtai L, Segev E, Yavor A, Wientroub S, Hemo Y. **The Ponseti method in the treatment of children with idiopathic clubfoot after walking age – Systematic review and meta-analysis.** J Child Orthop. 2019;13(6):519-527. doi:10.1302/1863-2548.13.190107 (PMID: 31867091)
8. Ponseti IV, Smoley EN. **Congenital club foot: the results of treatment.** J Bone Joint Surg Am. 1963;45(2):261–344.
9. Johnson JE et al., 2020. **Late effects of clubfoot deformity in adolescent and young adult patients whose initial treatment was an extensive soft-tissue release.** J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev, 4(5): e19.00126.

Merci pour votre attention !

