

**UNIVERSITÉ PARIS DIDEROT - PARIS 7**  
**FACULTÉ DE MÉDECINE**

---

Année 2014

n°

**THÈSE**  
**POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT**  
**DE**  
**DOCTEUR EN MÉDECINE**

PAR

**PARIENTE BENHAMOU Anaïs**  
**Née le 12 Janvier 1984 à Paris 14<sup>ème</sup> arrondissement**

*Présentée et soutenue publiquement le : 20 Juin 2014*

**Prise en charge thérapeutique des entorses du ligament collatéral de la cheville chez l'enfant. Étude comparative prospective randomisée: traitement par orthèse stabilisatrice versus botte plâtrée.**

Président de thèse : Professeur Jean-Christophe MERCIER

Directeurs de thèse : Docteur Christophe VIDAL

Docteur Ravuth EAR

**DES DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

## **Dédicaces et remerciements :**

À Monsieur le Professeur Jean-Christophe Mercier, vous me faites l'honneur de présider ce Jury, je vous en remercie sincèrement.

À Monsieur le Docteur Christophe Vidal, merci pour ton aide si précieuse, ta patience, ton dévouement, ta disponibilité, tes conseils, tes encouragements et ton efficacité inégalable.

À Monsieur le Docteur Ravuth Ear, merci d'avoir toujours répondu présent depuis le début de ce travail, de m'avoir soutenue et encouragée, et merci pour toutes les connaissances que tu m'as m'enseignées et transmises pendant ce semestre si formateur aux urgences.

À Monsieur le Docteur Philippe Souchet, merci de m'avoir donné l'occasion d'apporter une touche personnelle à l'avancée de la médecine en me proposant un sujet de thèse traitant d'un thème inexploré jusque-là. Merci pour tout votre soutien et vos encouragements.

À l'ensemble des membres du Jury, merci pour votre présence en ce jour si important et solennel pour moi et merci d'avoir accepté de juger ce travail.

À l'équipe de la documentation de la bibliothèque de l'hôpital Robert Debré, pour leur réactivité et leur efficacité incomparable.

À tous mes Professeurs et Maîtres de Stage, merci de m'avoir accompagnée dans l'apprentissage, long mais si captivant et passionnant de l'art de la médecine.

À mes parents, Nicole et Jacques Pariente, merci pour tout !! Merci de m'avoir soutenue depuis toujours, d'avoir cru en moi. Ce que je suis devenue aujourd'hui, c'est à vous que je le dois.

À mes sœurs Élodie et Arielle, à mes frères Charles et Joël je vous adore.

À mon oncle Claude si attentionné.

À mes beaux- parents, Anny et Richard Benhamou, merci pour votre soutien et votre affection.

À ma belle-sœur Laetitia et mes beaux frères Laurent et Lionel, merci pour votre présence.

À l'ensemble de mes proches et amis.

À mon mari, Stéphan et ma fille Naomi, vous êtes mes trésors.

Une pensée particulière à mes grands-parents disparus et regrettés, Lydie, Charlot, Suzanne et Victor.

## **Liste des abréviations :**

HBPM : héparine de bas poids moléculaire

LCL : ligament collatéral latéral

LLE : ligament latéral externe

LLI : ligament latéral interne

TVP : thrombose veineuse profonde

# **Prise en charge thérapeutique des entorses du ligament collatéral latéral de la cheville chez l'enfant.**

## **Etude comparative prospective randomisée: traitement par orthèse stabilisatrice versus botte plâtrée.**

### **SOMMAIRE**

DÉDICACES ET REMERCIEMENTS.....	2
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	4
SOMMAIRE.....	5
I- INTRODUCTION.....	9
II- L'ARTICULATION TALO-CRURALE.....	10
1) LE COMPLEXE ARTICULAIRE DU PIED	
2) ANATOMIE : LES OS DU PIED	
3) LES SURFACES DE L'ARTICULATION TALO-CRURALE	
4) LES LIGAMENTS DE L'ARTICULATION TALO-CRURALE	
5) BIOMÉCANIQUE : STABILITÉ ANTÉRO-POSTÉRIEURE DE LA CHEVILLE ET FACTEURS LIMITANT LA FLÉXION-EXTENSION	

III- L'ENTORSE DE LA CHEVILLE.....	22
A- ÉPIDÉMIOLOGIE ET ÉTIOPATHOGÉNIE.....	22
1) ÉPIDÉMIOLOGIE	
2) PARTICULARITÉS ÉTIOPATHOGÉNIQUES	
a) Caractéristiques anatomiques de la cheville de l'enfant	
b) Conséquences liées à l'âge	
c) Mécanisme de l'entorse de la cheville chez l'enfant	
d) Étiologies de l'entorse de la cheville chez l'enfant	
B- EXAMEN CLINIQUE.....	28
1) L'INTERROGATOIRE	
2) L'EXAMEN PHYSIQUE	
C- EXAMENS COMPLÉMENTAIRES/BILAN RADIOLOGIQUE.....	32
1) BILAN RADIOGRAPHIQUE	
2) ÉCHOGRAPHIE	
3) TOMODENSITOMÉTRIE SIMPLE ET EXAMENS CONTRASTÉS	
4) IMAGERIE PAR RÉSONANCE MAGNÉTIQUE NUCLÉAIRE	
D- DIAGNOSTICS DIFFÉRENTIELS.....	37
1) DÉCOLLEMENTS ÉPIPHYSAIRES DE LA FIBULA	
2) LES FRACTURES DE LA CHEVILLE	
3) LES AUTRES ENTORSES DU PIED ET DE LA CHEVILLE	
4) LES SYNOSTOSES DE L'ARRIÈRE-PIED OU COALITIONS DU TARSE	
5) L'OSTÉOCHONDRITE DU DÔME DU TALUS	
6) OSTÉOMYÉLITE OU ARTHRITE DE CHEVILLE	
E- PRISE EN CHARGE THÉRAPEUTIQUE.....	43
1) MESURES PHYSIQUES	
2) LA CONTENTION	
3) MESURES MÉDICAMENTEUSES	
4) RÉÉDUCATION	
F- COMPLICATIONS DES ENTORSES DE LA CHEVILLE.....	47
1) L'INSTABILITÉ CHRONIQUE DE LA CHEVILLE	
a) Définition et épidémiologie	
b) Physiopathologie	
c) Clinique	

d) Imagerie	
e) Traitement	
2) LÉSION OSTÉOCHONDRALÉ DU TALUS	
3) ALGONEURODYSTROPHIE	
4) LES COMPLICATIONS SOUS PLÂTRE	
5) IMPACT SUR L'ABSENTÉISME ET LA QUALITÉ DE VIE	
IV- MATÉRIELS ET MÉTHODES.....	57
A- TYPE ET LIEU DE L'ÉTUDE.....	57
B- POPULATION ÉTUDIÉE.....	57
C- PARAMÈTRES ÉTUDIÉS ET DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE.....	58
1) J0 = PREMIER JOUR DE CONSULTATION AUX URGENCES	
a) Données recueillies	
b) Méthode	
2) M1= À UN MOIS DU TRAUMATISME	
3) M2 ET M3= À 2 ET 3 MOIS DU TRAUMATISME	
4) À PLUS D'UN AN DU TRAUMATISME	
V- RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION.....	64
A- TABLEAU 1 : RÉPARTITION DES EFFECTIFS EN FONCTION DU TERRAIN.....	64
1) NOMBRE DE PATIENTS	
2) ÂGE	
3) SEXE	
B- TABLEAU 2 : RÉPARTITION DES EFFECTIFS EN FONCTION DE LA CLINIQUE.....	67
C- TABLEAU 3 : RADIOGRAPHIE ET RÉPARTITION DES EFFECTIFS.....	68
D- TABLEAU 4 : RÉPARTITION DES EFFECTIFS EN FONCTION DU TRAITEMENT ADMINISTRÉ, OBSERVANCE DES PRESCRIPTIONS INITIALES.....	69
1) DURÉE RÉELLE DE BÉQUILLAGE	
2) OBSERVANCE DU PORT DE L'ATTELLE	
3) DÉLAI DE REPRISE SPORTIVE	

4) OBSERVANCE DU TRAITEMENT ET REPRISE DU SPORT	
a) Corrélation entre la durée du port de l'attelle et le délai de reprise de sport	
b) Les patients observants reprennent-ils le sport plus vite que les non observants ?	
c) Profil du patient non observant	
E- TABLEAU 5 : RÉPARTITION DES EFFECTIFS EN FONCTION DES COMPLICATIONS.....	77
1) KINÉSITHÉRAPIE	
2) RÉCIDIVES	
3) CAS PARTICULIERS	
VI- DISCUSSION.....	80
A- ANALYSE DES RÉSULTATS.....	81
1) ANALYSE DE LA COHORTE (DÉMOGRAPHIE)	
2) CLINIQUE ET RADIOLOGIE	
3) DISCUSSION DU TRAITEMENT	
4) DISCUSSION DES RÉSULTATS FONCTIONNELS	
5) DISCUSSION DE L'OBSERVANCE	
B- BIAIS ET LIMITES.....	88
C- ORIGINALITÉ DE L'ÉTUDE.....	90
VII- CONCLUSION.....	94
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	97
ANNEXE 1 : Formulaire de recueil de consentement éclairé.....	107
ANNEXE 2 : Données recueillies à J0.....	109
ANNEXE 3 : Données recueillies à M1, M2, M3 et à plus d'un an.....	110
RÉSUMÉ EN ANGLAIS.....	111
PERMIS D'IMPRIMER.....	112
RÉSUMÉ.....	113

## **I- INTRODUCTION**

L'entorse du ligament collatéral latéral de la cheville constitue un des motifs de consultation les plus fréquents en traumatologie courante et en médecine générale, leur fréquence étant estimée à 6000 cas par jour en France tous âges confondus [1]. Chez l'enfant, elles représentent un des motifs prépondérants de recours aux services d'urgence. [2, 3, 4, 5, 6]

Il n'existe à l'heure actuelle aucun consensus concernant l'attitude diagnostique et surtout thérapeutique devant les entorses de cheville chez l'enfant [6, 7] malgré des conséquences potentiellement graves à moyen et long terme d'une prise en charge inadaptée. [8].

Plusieurs attitudes thérapeutiques existent : immobilisation par orthèse (par exemple attelle amovible type Aircast®) ou immobilisation par botte rigide plâtrée ou résine. Aucune étude n'a comparé ces deux méthodes d'immobilisation et il n'existe aucune preuve du bénéfice d'une des méthodes par rapport à l'autre.

L'immobilisation par botte plâtrée a de nombreux inconvénients: complications sous plâtre, invalidité relative, obligation de béquiller ou de louer un fauteuil roulant (pour les enfants qui ne savent pas béquiller), anticoagulation prophylactique pour l'enfant pubère et longue durée d'immobilisation (1 mois). [4]

L'orthèse ne nécessite pas de surveillance ciblée contrairement au plâtre. Elle est pratique pour la « vie quotidienne » et permet une reprise précoce de la marche. [9, 10, 11].

Nous proposons ici une étude des résultats de la prise en charge thérapeutique de l'entorse de la cheville chez l'enfant qui compare attelle amovible et botte plâtrée.

L'objectif principal est de répondre aux questions suivantes :

- Quelle prise en charge thérapeutique est la moins contraignante ?
- L'immobilisation par attelle amovible est-elle aussi efficace sur la guérison de la lésion ligamentaire que la botte plâtrée (incidence des récives) ?

- La récupération fonctionnelle est-elle plus rapide après traitement par orthèse qu'après un traitement par botte plâtrée (délai de la reprise de l'activité sportive) ?

La compréhension de la problématique passera par un exemple de rappels anatomiques et fonctionnels avant de se focaliser sur la pathologie en elle-même et les différentes modalités de prise en charge.

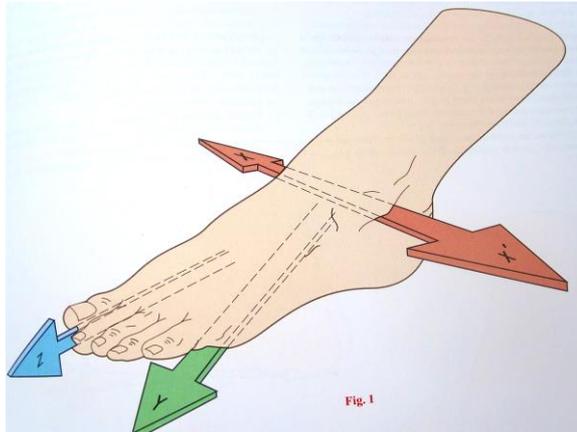
## **II- L'ARTICULATION TALO-CRURALE**

L'articulation de la cheville, ou articulation talo-crurale, est l'articulation distale du membre inférieur. C'est une articulation trochléaire : elle ne possède donc qu'un seul degré de liberté. Elle conditionne les mouvements de la jambe par rapport au pied dans le plan sagittal. Elle est nécessaire sinon indispensable à la marche que ce soit en terrain plat ou accidenté.

C'est une articulation très serrée, très emboîtée, qui subit des contraintes extrêmement importantes, puisqu'en appui monopodal, elle supporte la totalité du poids du corps encore augmenté par l'énergie cinétique lorsque le pied prend contact avec le sol avec une certaine vitesse lors de la marche, de la course ou de la réception d'un saut [12].

### **1) Le complexe articulaire du pied**

L'articulation talo-crurale est l'articulation la plus importante de tout le complexe articulaire de l'arrière-pied. Cet ensemble d'articulations, aidé de la rotation axiale du genou, réalise l'équivalent d'une seule articulation à trois degrés de liberté qui permet d'orienter la voûte plantaire dans toutes les directions pour l'adapter aux accidents de terrain. On retrouve ici l'homologie avec le membre supérieur où les articulations du poignet, aidées de la pronosupination, permettent l'orientation de la main dans tous les plans. Cependant, l'amplitude de cette orientation est bien plus limitée au pied qu'à la main.



*Figure 1 : Les trois axes principaux du complexe articulaire de la cheville [12]*

Les trois axes principaux de ce complexe articulaire se coupent approximativement au niveau de l'arrière-pied. Lorsque le pied est en position de référence, ces trois axes sont perpendiculaires entre eux ; sur la figure 1 ci-dessus, l'extension de la cheville modifie l'orientation de l'axe Z, alors que les deux autres axes sont fixes.

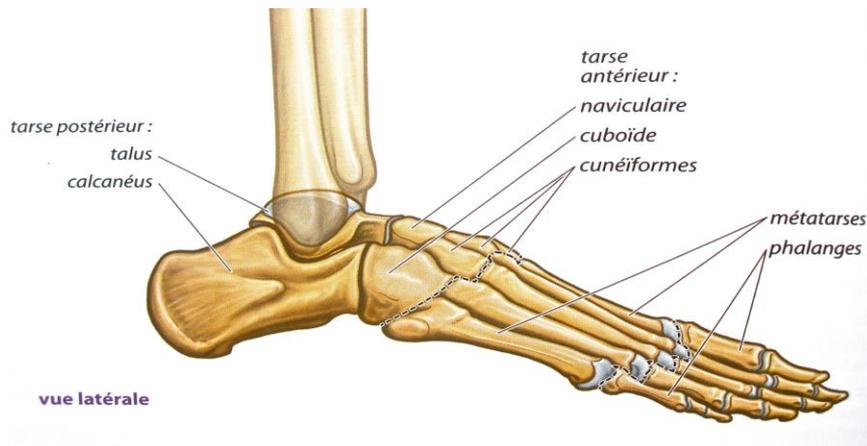
L'axe transversal  $XX'$  passe par les deux malléoles et correspond à l'axe de l'articulation talo-crurale. Il est compris en gros dans le plan frontal et autorise les mouvements de flexion-extension du pied qui s'effectuent dans un plan sagittal.

L'axe longitudinal de la jambe  $Y$  est vertical et conditionne les mouvements d'adduction-abduction du pied par rapport à la jambe, qui s'effectue dans un plan transversal.

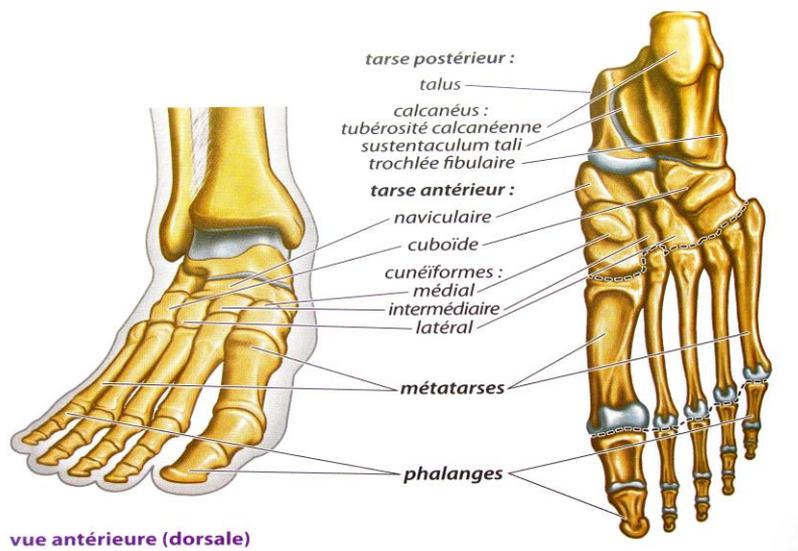
L'axe longitudinal du pied  $Z$  est horizontal et contenu dans un plan sagittal. Il conditionne l'orientation de la plante du pied, lui permettant de s'orienter soit directement vers le bas, soit en dehors, soit en dedans.

[12].

## 2) Anatomie : les os du pied



*Figure 2 : Vue latérale des os du pied [13]*

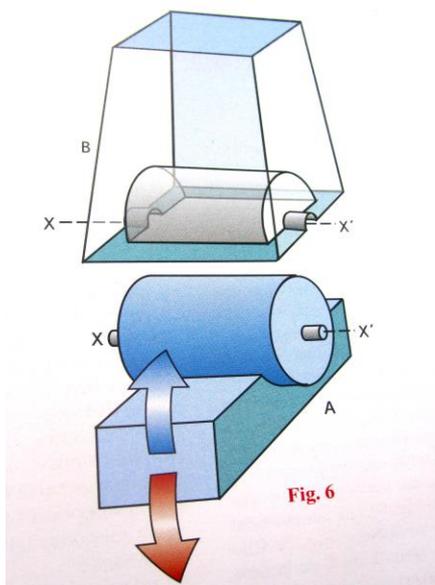


*Figure 3 : Vue antérieure des os du pied [13]*

### **3) les surfaces de l'articulation talo-crurale**

Si l'on veut comparer l'articulation talo-crurale à un modèle mécanique, on peut la décrire ainsi :

- une pièce inférieure *A*, le talus, supporte une surface cylindrique, à grand axe transversal  $XX'$  ;
- une pièce supérieure *B*, l'extrémité inférieure du tibia et de la fibula, forme un bloc dont la face inférieure est creusée d'un segment de cylindre identique au précédent.



*Figure 6 : Modèle mécanique de l'articulation talo-crurale [12]*

Le cylindre plein, encastré dans le segment de cylindre creux, peut effectuer des mouvements de flexion (flèche bleue) et d'extension (flèche rouge) autour de l'axe commun  $XX'$ .

Dans la réalité anatomique, (Fig. 7 et Fig. 8) le cylindre plein correspond à la trochlée du talus qui comporte trois parties : une face supérieure et deux faces latérales, les joues (joue interne (7), joue externe (12)).

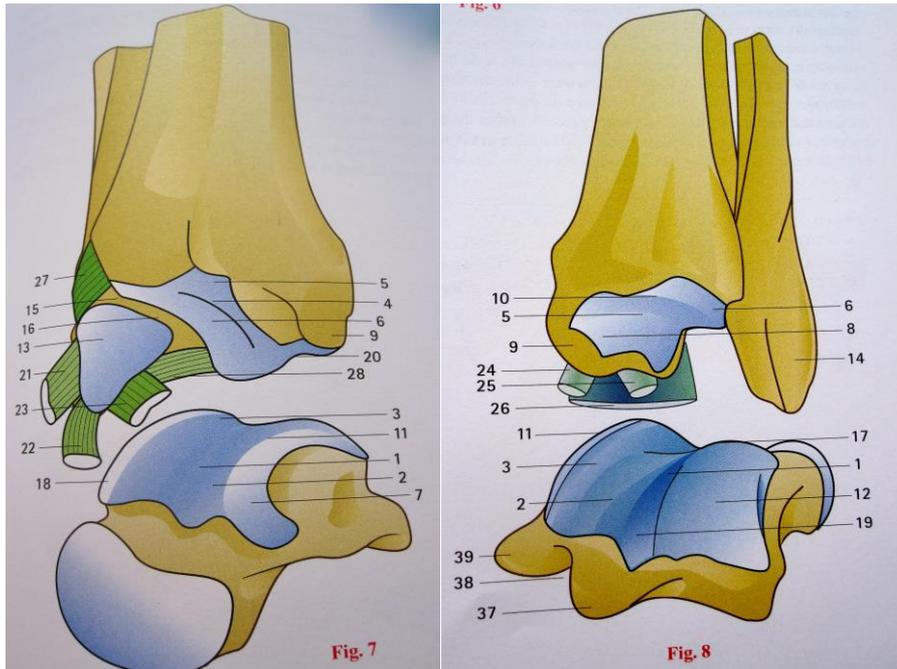


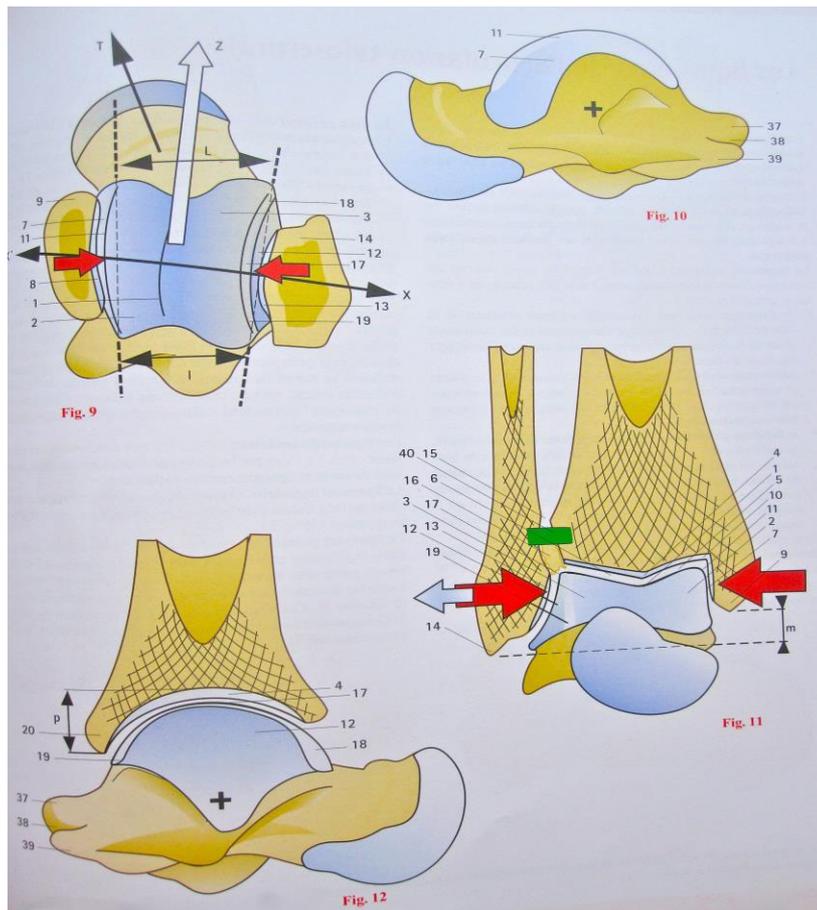
Figure 7 et 8 : Vue antéro-interne et vue postéro-externe de l'articulation talo-crurale [12]

Une vue supérieure (fig. 9) permet de comprendre parfaitement l'encastrement de la trochlée du talus entre les deux malléoles, (ou pince bimalléolaire). On distingue la face supérieure de la trochlée du talus, qui est plus large *L* en avant qu'en arrière *l*, ce qui est d'une grande importance mécanique.

Les deux faces latérales de la trochlée du talus sont donc étroitement maintenues par les malléoles (*flèches rouges*). L'ensemble du pilon tibial (4) (anciennement appelé extrémité inférieure du tibia) et des deux malléoles est aussi désigné sous le nom de mortaise tibio-fibulaire. Les caractéristiques des malléoles s'opposent point par point :

- La malléole latérale est plus volumineuse que la malléole médiale ;
- Elle descend plus bas *m* (fig. 11) ;
- Elle est plus postérieure (fig. 9), ce qui rend compte de la légère obliquité (20°) en dehors et en arrière de l'axe *XX'*.

On décrit sous le nom de troisième malléole de Destot (fig. 12) la marge postérieure de la surface tibiale (20) qui descend plus bas *p* que la marge antérieure [12].



*Figure 9 : Articulation talo-crurale en coupe des malléoles [12]*

*Figure 10 : Vue interne du talus [12]*

*Figure 11 : Vue de face de l'articulation talo-crurale [12]*

*Figure 12 : Vue latérale de l'articulation talo-crurale [12]*

#### **4) Les ligaments de l'articulation talo-crurale**

Les ligaments de l'articulation talo-crurale comportent deux systèmes ligamentaires principaux, les ligaments collatéraux latéral et médial, et deux systèmes accessoires, les ligaments antérieur et postérieur.

Les ligaments collatéraux forment de chaque côté de l'articulation de puissants éventails fibreux, dont le sommet se fixe sur la malléole correspondante, près de l'axe de flexion-extension  $XX'$ , et dont la périphérie se répartit sur les deux os du tarse postérieur.

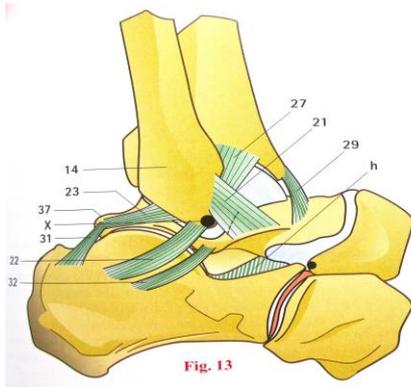


Fig. 13

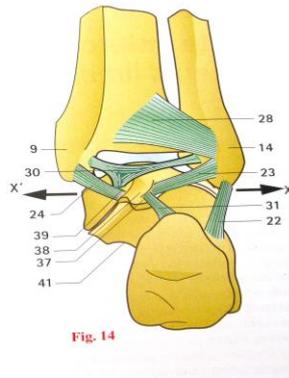


Fig. 14

*Figure 13 : Vue externe du ligament collatéral latéral [12]*

*Figure 14 : Vue postérieure du ligament collatéral latéral [12]*

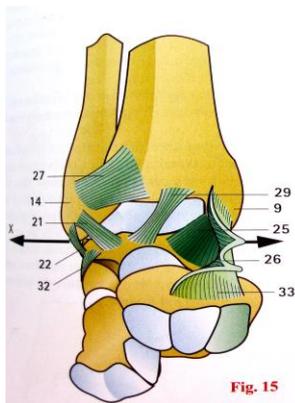


Fig. 15

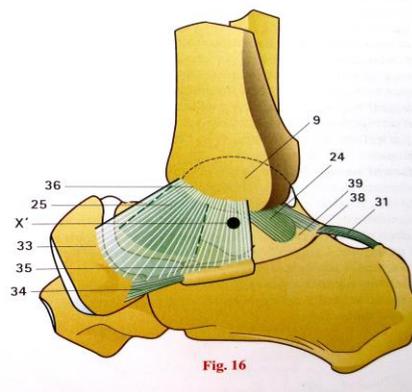


Fig. 16

*Figure 15 : Vue antérieure du ligament collatéral latéral [12]*

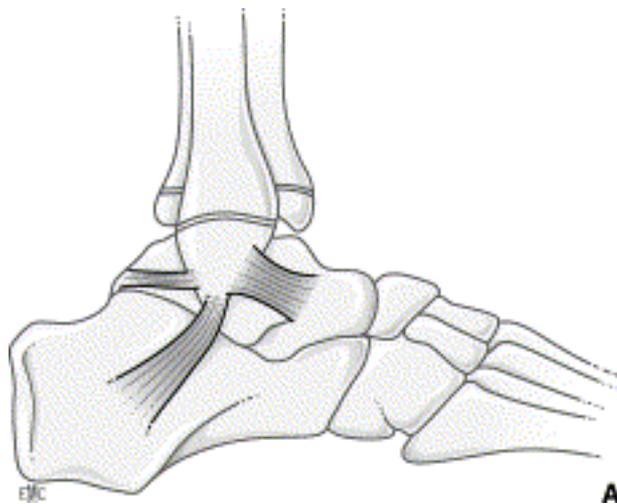
*Figure 16 : Vue interne du ligament collatéral latéral [12]*

→ Le ligament collatéral latéral (fig. 13) est le ligament impliqué dans l'entorse de la cheville, il est constitué de 3 faisceaux, deux à destinée talaire et un à destinée calcanéenne :

- faisceau antérieur, ou ligament talo-fibulaire antérieur (21): est une bandelette plate et large (de 10 à 15mm), longue de 20mm (chez l'adulte). Il est attaché au bord antérieur de la malléole médiale (14), se dirige obliquement en bas et en avant pour se fixer sur le talus entre la joue externe et l'ouverture du sinus du tarse. En flexion dorsale et en position neutre, il est détendu et horizontal tandis qu'il se tend sur la facette fibulaire du talus et se verticalise en flexion plantaire ; dans cette position il constitue le verrou essentiel de l'articulation talo-crurale.

- faisceau moyen ou ligament calcanéo-fibulaire (22): est une bandelette étroite de 5mm et longue de 30 mm, partant près du sommet de la malléole et se dirigeant en bas et en arrière, il se fixe sur la face externe du calcaneus. Son bord inférieur est longé par le ligament talo-calcanéen latéral (32). Détendu en flexion plantaire et incomplètement tendu en flexion dorsale, il est essentiellement sollicité dans les mouvements d'inversion du pied.

- faisceau postérieur ou ligament talo-fibulaire postérieur (23) : prend origine sur la face interne de la malléole, en arrière de la facette articulaire ; il se dirige horizontalement en dedans et légèrement en arrière pour se fixer sur le tubercule latéral du processus postérieur du talus (37). Sa position et sa direction font qu'il est davantage visible sur une vue postérieure (fig.14). Il est prolongé par un petit ligament talo-calcanéen postérieur (31). Détendu en flexion plantaire, il se tend en flexion dorsale.



*Figure 4: ligament collatéral latéral de la cheville [14]*

De la malléole latérale partent encore les deux ligaments tibio-fibulaires inférieurs, le ligament tibio-fibulaire antérieur (27) et le ligament tibio-fibulaire postérieur (28).

→ Le ligament collatéral médial se répartit en deux plans : un plan profond et un plan superficiel.

Le plan profond est constitué par deux faisceaux tibio-talaires :

- Le faisceau antérieur (25), oblique en bas et en avant, se fixe sur la branche interne du joug talaire.
- Le faisceau postérieur (24), oblique en bas et en arrière, se fixe dans une profonde fossette (fig.10) située sous la joue interne ; ses fibres les plus postérieures s'attachent sur le tubercule postéro-interne (39).

Le plan superficiel, très étalé et triangulaire, forme le ligament deltoïde (26). De son origine tibiale (36), il s'épanouit sur une ligne continue d'insertion inférieure sur le scaphoïde (33), le bord interne du ligament glénoïdien (34) et le petit processus du calcaneus (35).

→ Les ligaments antérieur (29) et postérieur (30) de l'articulation talo-crutale sont de simples épaissements capsulaires [12].

### **5) Biomécanique: stabilité antéro-postérieure de la cheville et facteurs limitant la flexion-extension.**

L'amplitude des mouvements de flexion-extension est avant tout déterminée par le développement des surfaces articulaires (fig. 17). Lorsque l'on sait que la surface tibiale a un développement de 70° d'arc et que la trochlée du talus s'étend sur 140 à 150°, on en déduit par soustraction que l'amplitude globale de la flexion-extension est de 70 à 80°. On constate aussi que le développement de la trochlée est plus grand en arrière qu'en avant, ce qui explique la prédominance de l'extension sur la flexion.

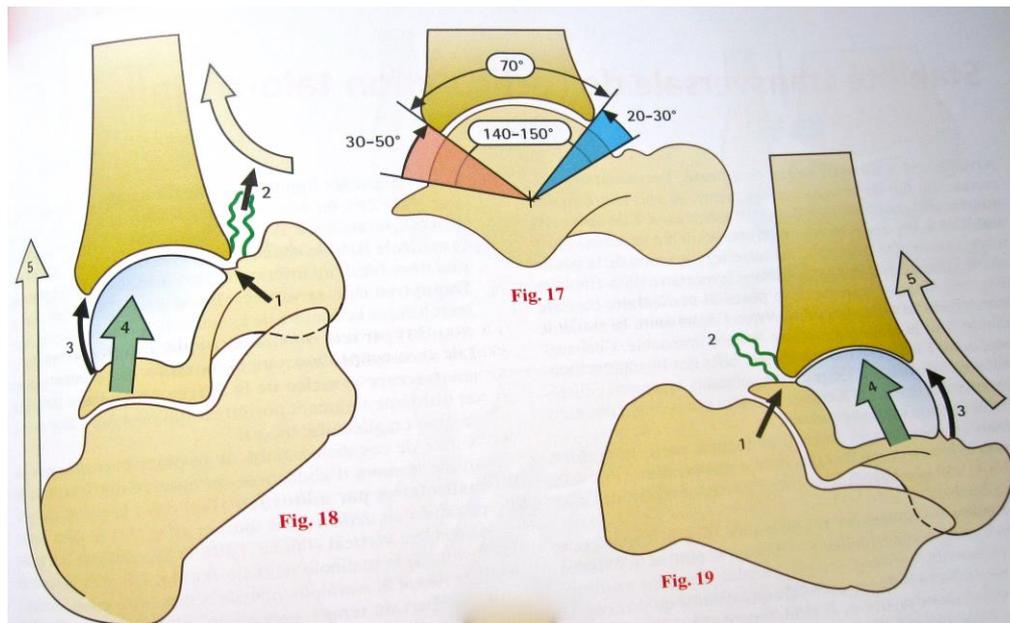


Figure 17 : Diagramme de profil des surfaces articulaires [12]

Figure 18 : Limitation de la flexion [12]

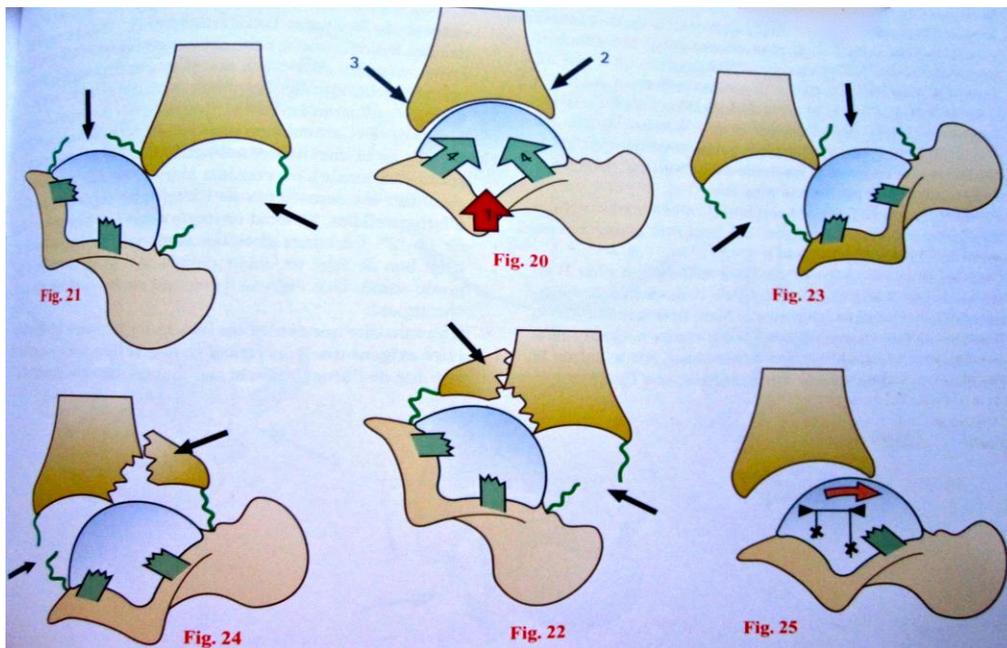
Figure 19 : Limitation de l'extension [12]

La limitation de la flexion (fig. 18) est sous la dépendance de facteurs osseux, capsulo-ligamentaires et musculaires :

- Facteurs osseux : dans la flexion extrême, la face supérieure du col du talus vient buter (1) contre la marge antérieure de la surface tibiale. Si le mouvement est trop poussé, le col peut s'y fracturer. La partie antérieure est préservée du pincement parce qu'elle est attirée (2) par la tension des fléchisseurs (*flèche*), grâce aux adhérences qu'elle contracte avec leurs gaines ;
- Facteurs capsulo-ligamentaires : la partie postérieure de la capsule se tend (3), de même que les faisceaux postérieurs des ligaments collatéraux (4).
- Facteurs musculaires : la résistance tonique du muscle triceps (5) intervient avant les facteurs précédents. Une rétraction musculaire limite donc précocement la flexion ; la cheville peut même rester en extension dans la position dite du « pied équin » (vient de *equus* en latin qui signifie cheval : le pied équin marche sur les orteils comme le cheval) ; dans ce cas on peut recourir à une opération d'allongement du tendon calcanéen.

La limitation de l'extension (fig. 19) relève de facteurs identiques :

- Facteur osseux : les tubercules du talus, l'externe surtout, viennent en contact (1) avec la marge postérieure de la surface tibiale. Il existe aussi, bien que plus rarement des fractures du tubercule par hyperextension, mais très souvent le tubercule latéral est isolé anatomiquement du talus, formant l'os trigone. La capsule est préservée du pincement (2) par un mécanisme analogue à celui de la flexion ;
- Facteurs capsulo-ligamentaires : la partie antérieure de la capsule se tend (3), ainsi que les faisceaux antérieurs des ligaments collatéraux (4) ;
- Facteurs musculaires : la résistance tonique des muscles fléchisseurs (5) limite en premier l'extension. L'hypertonie des fléchisseurs entraîne une flexion permanente dans la position dite du « pied talus » parce que le pied talus marche sur le talon.



*Figure 20: stabilité antéro-postérieure de l'articulation talo-crurale [12]*

*Figure 21: Luxation postérieure [12]*

*Figure 22: Fracture de la marge postérieure [12]*

*Figure 23: Luxation antérieure [12]*

*Figure 24: Fracture de la marge antérieure [12]*

Figure 25: Entorse du ligament collatéral latéral [12]

La stabilité antéro-postérieure de l'articulation talo-crurale et sa coaptation sont assurées (fig. 20) par la pesanteur (1) qui applique le talus sous la surface tibiale dont les marges antérieure (2) et postérieure (3) forment des butées empêchant l'échappée de la trochlée vers l'avant, ou plus souvent, vers l'arrière lorsque le pied en extension prend violemment contact avec le sol. Les ligaments collatéraux (4) assurent la coaptation passive et les muscles sont tous coapteurs actifs sur une articulation intacte.

Lorsque les mouvements de flexion-extension dépassent l'amplitude mécaniquement autorisée, l'un des éléments doit nécessairement céder. Ainsi, l'hyperextension peut causer soit une luxation postérieure (fig. 21), accompagnée d'une rupture capsulo-ligamentaire plus ou moins complète, soit une fracture de la marge postérieure (fig. 22), ce qui crée une subluxation postérieure. La déformation risque de se reproduire même après réduction correcte, elle est dite incoercible, si le fragment marginal dépasse en développement le tiers de la surface tibiale; il faut alors le fixer chirurgicalement par vissage.

De même, l'hyperflexion peut entraîner soit une luxation antérieure (fig. 23) soit une fracture de la marge antérieure (fig. 24).

Dans l'entorse du ligament collatéral latéral, c'est le faisceau antérieur (fig. 25) qui est le premier sollicité: d'abord simplement "étiré" dans les entorses bénignes, il se rompt dans les entorses graves. Il est alors possible de mettre en évidence un tiroir antérieur, soit cliniquement, soit surtout radiologiquement: le talus échappe vers l'avant et les deux arcs de cercle de la trochlée du talus et du plafond de la mortaise tibiale ne sont plus concentriques; lorsque les centres de courbure sont décalés de plus de 4-5 mm, cela traduit une rupture du faisceau antérieur du ligament collatéral latéral. [12]

### **III- L'ENTORSE DE LA CHEVILLE**

#### **A- ÉPIDÉMIOLOGIE ET ÉTIOPATHOGÉNIE**

##### **1) Epidémiologie**

Les entorses du ligament collatéral latéral (LCL) de la cheville sont particulièrement fréquentes en traumatologie, leur fréquence est estimée à 6000 cas par jour en France, 24000 aux États Unis [1], et 5600 au Royaume-Uni [3]. Elles représentent environ 5% des passages dans les services d'urgence et constituent près de 25% de l'ensemble des lésions sportives indépendamment de l'âge [15, 16].

Les données épidémiologiques des entorses de cheville de l'enfant sont difficiles à évaluer. La majorité des études sont réalisées sur des enfants d'âges différents (5 à 18 ans), d'une part pour des pathologies peu précises (« traumatismes de la cheville ») en fonction d'un sport donné, et non de façon globale, et d'autre part par le biais de l'admission aux urgences ou des accidents scolaires, ce qui correspond à des biais de sélection [16].

Certains auteurs notent 3% de lésions liées à l'activité sportive entre l'âge de 5 et 11 ans, [17] les accidents les plus fréquents étant observés chez les adolescents et les garçons. Dans cette population d'enfants et d'adolescents [16], les traumatismes de la cheville représentent 11.4% des cas, principalement lors de la pratique du basket-ball, de la gymnastique et du football. L'atteinte de la cheville arrive en troisième position après les lésions de la tête et des doigts sur la globalité de l'épidémiologie traumatologique de cette tranche d'âge. Dans une étude française, le ski apparaît en première position des sports générateurs de traumatismes, mais ce sont essentiellement les sports collectifs qui sont responsables des lésions de la cheville [18].

Les sports responsables dépendent pour certains [19, 20, 21] du lieu géographique de la pratique sportive : le rugby à Toulouse, l'équitation à Montpellier, le vélo tout terrain à Besançon et le football partout. En premier lieu, effectivement, il y a le football (20 à 40%), sport de contact où l'adhérence

au sol est fondamentale, mais également le rugby (3 à 40%), le basketball (10%), et le handball (2 à 4%). Viennent ensuite les sports de glisse comme le ski (3 à 9%) ou le surf au cours desquels le chaussage est extrêmement important et la vitesse souvent mal contrôlée. Le vélo tout terrain (10 à 19%) ou le vélo acrobatique peuvent entraîner des accidents très graves du fait de l'énergie cinétique qu'ils libèrent. L'équilibre et la vision sont davantage nécessaires dans certains sports comme le patin à glace (5 à 8%) et la gymnastique (9%). Le blocage du pied tel que le réalise le cale-pied du vélo et l'étrier du cavalier (3 à 57%) peut être responsable de lésions de l'articulation médio-tarsienne [8].

Selon les habitus de chaque pays, le sport majoritairement pourvoyeur de traumatisme de la cheville diffère. Par exemple aux Etats-Unis le basket-ball (19.5%) est le sport le plus impliqué dans ce type de pathologies, puis viennent successivement les sports suivants : football américain (17.1%), baseball/softball (14.9%), football (14.2%), roller/skateboard (5.7%), hockey sur glace (4.6%). [22]

## **2) Particularités étiopathogéniques**

### **a) Caractéristiques anatomiques de la cheville de l'enfant**

Le système ostéoligamentomusculaire de l'enfant est différent de celui de l'adulte, en effet la cheville de l'enfant possède trois grandes caractéristiques :

→ Présence des cartilages de croissance tibial et fibulaire distaux qui permettent la croissance en longueur et en axe des différents segments osseux. Ils ont la particularité d'être de véritables zones de faiblesse spécialement exposés aux traumatismes. Cela explique la prévalence importante des fractures/décollements épiphysaires de la malléole fibulaire lors des traumatismes en torsion et en varus de la cheville [23].

→ La stabilité de la cheville est principalement liée au complexe ligamentaire collatéral latéral qui comme chez l'adulte est constitué de 3 faisceaux. Ces 3 faisceaux chez l'enfant sont plus résistants que les physes adjacentes, or les

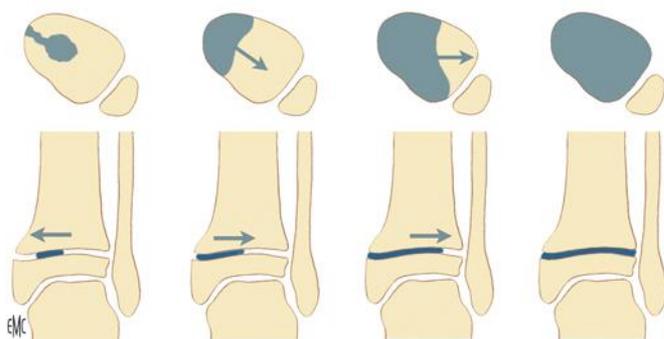
ligaments collatéraux prennent directement insertion sur ces physes (ou cartilage de croissance fibulaire distal), ce qui explique l'importance des lésions des physes de la cheville causée par les mouvements d'inversion ou d'éversion [16, 23].

→ Les insertions anatomiques de la capsule articulaire tibiotarsienne ne diffèrent pas de celles de l'adulte mais la capsule est plus fine et plus laxo. Cette fragilité anatomique exposera la capsule à d'éventuelles distensions et déchirures [23].

### **b) Conséquences liées à l'âge**

La croissance osseuse provient chez l'enfant de l'ossification endochondrale. La fermeture physiologique des cartilages de croissance de l'extrémité inférieure du tibia et de la fibula se fait entre 12 et 14 ans chez la fille et entre 15 et 18 ans chez le garçon [16]. Au moment de l'adolescence, la fusion épiphysio-métaphysaire débute en zone médio-centrale de la plaque de croissance, et se dirige en face médiale dans un premier temps, avant de terminer vers la zone latérale au bout de 18 mois (cf. schéma ci-dessous) [24]. Ces régions actives métaboliquement sont relativement fragiles durant la croissance, particulièrement durant la période de forte croissance. À l'inverse les tendons et les ligaments sont plus résistants. On observe ainsi une vulnérabilité du cartilage de croissance par rapport aux tendons et ligaments adjacents. Ces constatations expliquent les différences de lésions rencontrées entre l'adulte, le grand enfant et l'enfant en croissance. [16]

Fermeture du cartilage de croissance de l'extrémité distale du tibia [24]



Ainsi les traumatismes aigus entraînent le plus souvent chez l'enfant de moins de 6 à 7 ans des fractures et des avulsions physiques laissant intacts les ligaments. En revanche, chez l'enfant de moins de 10 ans, les lésions ligamentaires existent et s'accompagnent le plus fréquemment de lésions osseuses et/ou cartilagineuses. Chez l'enfant plus mature ou l'adolescent, les lésions ligamentaires sont plus fréquentes et coïncident avec une diminution de l'hyperlaxité ligamentaire durant la puberté et donc à des modifications des capacités de résistance des ligaments. Néanmoins quel que soit l'âge de l'enfant les fractures semblent être plus fréquentes que les lésions ligamentaires [16, 25].

### **c) Mécanisme de l'entorse de la cheville chez l'enfant**

Le mécanisme de constitution de l'entorse aiguë de la cheville chez l'enfant est identique à celui de l'adulte. Il s'agit généralement d'un traumatisme en varus équin forcé de la cheville (extension de cheville = flexion plantaire + supination = inversion du pied).

Les lésions ligamentaires peuvent se manifester anatomiquement de différentes manières :

- une simple élongation du faisceau antérieur où la continuité n'est pas altérée
- une rupture en plein corps du faisceau antérieur souvent associée à un décollement capsulaire tibiotalien antérieur
- une désinsertion de son point d'attache osseux sur la fibula qui réalise une fracture épiphysaire de la malléole latérale
- une distension du faisceau moyen et exceptionnellement une rupture de celui-ci
- à l'extrême une rupture du faisceau postérieur qui reste exceptionnelle.

[8, 23, 26].

Chez l'adulte plusieurs classifications des entorses de cheville existent, retenons la suivante :

- Entorse bénigne (ou grade I) : élongation ligamentaire. Les signes cliniques sont habituellement légers.
- Entorse moyenne (ou grade II) : rupture partielle du ligament talo-fibulaire antérieur, voire du ligament calcanéo-fibulaire. L'œdème et la douleur sont modérés.
- Entorse grave (ou grade III) : rupture complète du ligament talo-fibulaire antérieur (+/- ligament calcanéo-fibulaire, +/- ligament talo-fibulaire postérieur). Les signes de gravité sont présents : œdème ou hématome en œuf de pigeon, douleur diffuse et intense, perception d'un craquement lors du traumatisme initial.

[15]

#### **d) Étiologies de l'entorse de la cheville chez l'enfant**

L'entorse de la cheville doit être replacée parmi les classifications traumatiques faisant intervenir le mouvement. C'est une pathologie de l'amortissement, de la réception et de la torsion. C'est la faillite d'un système à la fois anatomique et adaptatif.

##### **→ Système anatomique :**

Du point de vue de l'anatomie locale, il existe des points de faiblesse de la cheville de l'enfant qui correspondent aux ligaments, freins passifs des contraintes, et au cartilage de croissance qui est un point de faiblesse de la structure osseuse. [8]

L'anatomie régionale est représentée par la chaîne d'amortissement postérieure mais également latérale des membres inférieurs. Cette chaîne est constituée par l'appareil tricipito-suro-plantaire et les ischio-jambiers. C'est donc un ensemble

de muscles qui peuvent créer une instabilité en cas d'hyperlaxité ou de rétraction dans un mouvement de rotation-flexion. [8]

L'anatomie générale de ces enfants est avant tout représentée par le morphotype de l'enfant. L'endomorphe a un centre de gravité bas, un bon équilibre et une forte puissance au niveau des membres inférieurs. L'ectomorphe a au contraire un centre de gravité très haut avec de longs membres inférieurs. Ces enfants sont souvent un peu laxes avec un point de faiblesse particulier sur toutes les articulations des membres portants. Le mésomorphe se situe entre les deux. [8]

L'inadaptation psychomotrice est un autre facteur important. L'exemple caractéristique en est l'immaturité cérébelleuse d'un enfant trop jeune pour un sport qui est source de troubles de l'équilibre. Le grand adolescent a parfois du mal à pratiquer un sport avec une bonne maîtrise physique du fait de son indépendance psychologique et du développement d'une force physique parfois violente. Il en est de même chez les enfants présentant un trouble de la latéralisation qui peut être lié à un défaut de coordination pouvant entrer dans le cadre d'une insuffisance motrice cérébrale frustrée. [8]

#### → **Système adaptatif :**

Cette faillite du système amortisseur est obligatoirement liée à un défaut de coordination et donc du système adaptatif de connexion avec les organes sensoriels (système naturel) et avec le sol en particulier lors de la pratique d'un sport (système artificiel). [8]

Le système naturel est la connexion avec les organes des sens et en premier lieu la vue. C'est le défaut d'apparition des obstacles qui entraîne des troubles de l'équilibre.

Le système artificiel est le chaussage et l'interface chaussure-sol. En effet la chaussure va solidariser le bloc avant-pied (propulseur) avec le bloc arrière-pied (amortisseur) et la médio-tarsienne est le système jonctionnel. La chaussure est une protection au sol et augmente l'adhérence avec celui-ci au cours, en particulier, du sport (pied du footballeur qui doit être bien maintenu sur un terrain herbeux et le plus souvent irrégulier, pied du skieur qui doit être un pied

pilon, pied du grimpeur qui doit être souple et adhérent). Ceci peut s'apparenter tout à fait avec les griffes de certains animaux. [8]

Au total, une entorse de cheville réunit plusieurs critères : une morphologie particulière, un âge particulier (la pré puberté), un schéma moteur immature, un profil psychologique particulier, un sport spécifique et un chaussage inadéquat. [8].

## **B- EXAMEN CLINIQUE**

### **1) L'interrogatoire**

L'interrogatoire demeure le premier temps de l'examen clinique et précède toujours l'examen physique. Il permet de faire connaissance avec le patient, son âge, il précise la notion d'un épisode antérieur analogue homo ou controlatéral, il recherche le mécanisme du traumatisme (chez l'enfant la reconstitution précise du traumatisme est souvent difficile, un adulte n'a pas toujours été témoin de l'accident et l'enfant en analyse mal le mécanisme). Toutefois, celui-ci, lorsqu'on peut le reconstituer, est exactement le même que chez l'adulte : mouvement en varus équin, les circonstances de survenue avec faux pas, mauvaise réception d'un saut, accident de sport ou de deux roues. Il recherche également les signes fonctionnels immédiats signant la gravité de l'entorse, la notion d'un craquement audible, une impression de déboitement ou déchirure, une douleur fulgurante, un œdème, ou un hématome péri-malléolaire apparu très précocement dans les minutes qui suivent le traumatisme [9, 1, 27].

### **2) L'examen physique**

→ INSPECTION :

L'examen commence par l'étude de la marche. La boiterie d'esquive est quasi constante : dans certains cas, l'enfant refuse de prendre appui sur le côté traumatisé.

On recherche un gonflement, une ecchymose en « œuf de pigeon » en regard du ligament collatéral latéral, voire une déformation. La présence d'une déformation doit faire demander d'emblée des radiographies à la recherche d'une fracture et ce après avoir vérifié l'état cutané, et immobilisé la cheville dans une attelle radiotransparente.

Pour la suite de l'examen, il est préférable de commencer du côté sain de façon à rassurer l'enfant. Le côté lésé est évalué secondairement en terminant par la région la plus douloureuse. [16, 28]

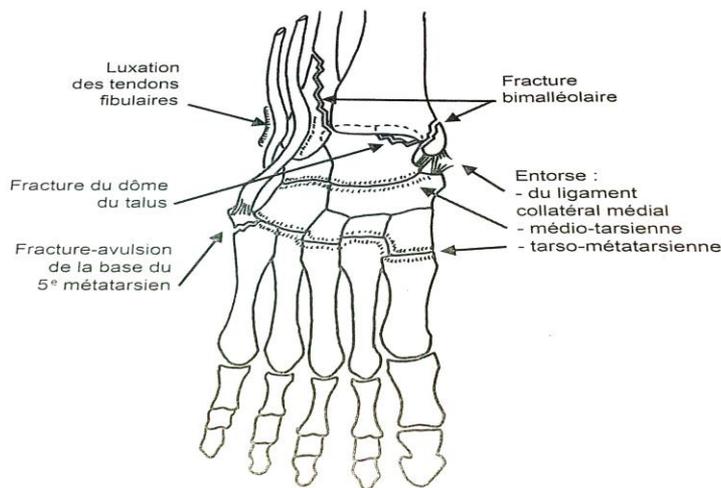
→ PALPATION :

La palpation a une importance considérable, elle doit être douce et attentive.

Elle recherche un point douloureux précis situé le long du trajet des trois faisceaux du ligament collatéral latéral : antérieur, en palpant vers l'avant en direction du talus, et moyen, en palpant vers le bas et l'arrière au niveau de la face latérale du calcaneus.

Elle doit prendre en compte toutes les structures osseuses de la jambe, de la cheville et du pied, avec une attention particulière pour les malléoles tibiales et fibulaires, qui sont les sites privilégiés des lésions chez l'enfant. En effet la palpation des malléoles en commençant à distance de la cheville puis la palpation des trajets ligamentaires permet de différencier une lésion conjugale d'une lésion ligamentaire [16, 28].

La palpation doit également rechercher des signes en faveur d'un autre diagnostic : palpation de la base du 5ème métatarsien (fracture-avulsion par traction du court fibulaire), palpation du rétinaculum fibulaire, en arrière de la malléole latérale (avulsion avec luxation ou instabilité des fibulaires), palpation du tendon calcanéen (à la recherche d'une rupture tendineuse), palpation des faces latérale et médiale de l'articulation sous talienne (entorse), palpation des interlignes médio-tarsienne de Chopart (calcanéo-cuboïdienne et talo-naviculaire), tarso-métatarsienne de Lisfranc à la recherche d'une entorse du médio-pied [16, 28]. Il ne doit pas être omis de palper l'extrémité supérieure de la fibula, facilement accessible à l'examen, à la recherche d'une lésion de propagation à travers la membrane osseuse.



Diagnostics différentiels des entorses du ligament collatéral de cheville [29]

→ MOBILITÉ PASSIVE :

Elle doit être évaluée dès que les douleurs le permettent, elle est difficile chez un enfant car celui-ci notamment petit ne se laisse pas toujours faire. On arrive généralement à étudier la mobilité en flexion plantaire et en flexion dorsale mais il est plus difficile d'étudier la mobilité dans le plan frontal. Toutefois, la constatation d'une absence complète de mouvement doit évoquer la possibilité d'une synostose de l'arrière-pied, notamment en cas d'entorses à répétition ou de sensation d'instabilité douloureuse de la cheville. [16, 27, 30]

En effet, la synostose de l'arrière-pied est fréquemment découverte à l'occasion de « pseudo-entorse de la cheville » (30 à 40% des séries). Il s'agit le plus souvent d'un épisode traumatique survenant vers 11-12 ans et supposé être une entorse. La symptomatologie initiale est souvent modérée avec peu ou pas de douleur ni de gonflement au niveau de la cheville et du ligament latéral externe. L'évolution initiale est favorable, mais il persiste une gêne dans les activités sportives et à l'effort devenant progressivement invalidante dans la vie courante. L'examen clinique et le bilan radiologique de la tibio-tarsienne sont négatifs. Les clichés centrés sur le médio-pied et l'arrière-pied de face, profil et  $\frac{3}{4}$  sont utiles dans ce cas, souvent complétés par un examen tomодensitométrie permettant d'identifier la synostose et d'en caractériser les limites. [31, 32, 33]

#### → MOUVEMENTS ANORMAUX :

La recherche de mouvements anormaux est très difficile, voire impossible à réaliser chez le petit enfant. Elle est plus aisée chez le grand enfant mais les conclusions que l'on peut en tirer sont moins performantes que chez l'adulte, notamment du fait de la laxité constitutionnelle de l'enfant et des douleurs provoquées qui faussent l'appréciation d'un éventuel mouvement anormal. Une laxité anormale signe la rupture ligamentaire. Il est préférable d'effectuer ce testing après avoir eu la confirmation d'un bilan radiographique initial normal. En pratique courante, la recherche de mouvements anormaux est impossible au stade aigu, ce qui justifie de revoir les enfants cinq jours après le traumatisme initial. [16, 27, 34, 35]

Cet examen bilatéral et comparatif doit être débuté dans le plan sagittal par la recherche d'un tiroir antérieur qui est la manœuvre la moins douloureuse et vraisemblablement la plus fiable et la plus reproductible. Le genou est fléchi et le pied en légère flexion à 15/20°. L'extrémité inférieure de la jambe est immobilisée par une main et, à l'aide de l'autre, on empaume le talon par la face plantaire en effectuant des mouvements antéro-postérieurs, d'arrière en avant. La mobilité anormale du talus glissant vers l'avant sous le tibia réalise le tiroir antérieur et signe la rupture du ligament talo-fibulaire antérieur.

L'instabilité talienne dans le plan frontal se recherche en immobilisant l'extrémité inférieure de la jambe d'une main, et de l'autre main (dominante) en empaumant le talon par la face postérieure, puis on effectue des mouvements de translation latérale (ballotement talien). Le choc talien est perçu dans la mortaise tibio-fibulaire.

Ces manœuvres ne sont jamais recherchées dans le cadre de l'urgence.

[16, 27, 34, 35]

#### → CONTRACTIONS MUSCULAIRES CONTRE RÉSISTANCE :

Elle est également impossible à faire chez le petit enfant mais est en revanche performante chez le grand enfant. La contraction contrariée des tendons fibulaires, le blessé appuyant latéralement sur la main de l'examineur placée sur le bord externe du pied (abduction contrariée), peut déclencher une douleur

rétromalléolaire évocatrice d'une lésion de la gaine, ou une luxation des tendons fibulaires voire une fracture de la base du 5<sup>ème</sup> métatarsien (arrachement par le court fibulaire), que l'on ne peut rencontrer dans l'entorse bénigne [27, 35].

Au terme de l'examen clinique, le clinicien doit être capable de « classer » l'entorse selon un stade de gravité. Plusieurs classifications peuvent être retenues : elles tiennent compte de la clinique et/ou de l'imagerie mais aucune n'est spécifique à l'enfant.

Les lésions graves n'ont pas de particularité chez l'enfant. Il s'agit de la rupture des faisceaux talofibulaires antérieurs et calcanéofibulaire. La lésion ligamentaire peut siéger en plein corps ou au niveau des insertions. La déchirure de la capsule antérieure est constante, elle est plus ou moins étendue. L'arrachement est situé au niveau de la partie antérieure et inférieure de la pointe de la malléole, site d'insertion du faisceau talofibulaire antérieur [16].

## **C- EXAMENS COMPLEMENTAIRES/BILAN RADIOLOGIQUE**

### **1) Bilan radiographique**

Le bilan complémentaire repose avant tout sur les radiographies afin d'éliminer le principal diagnostic différentiel observé chez l'enfant : le décollement épiphysaire de la fibula [16].

Les clichés comprennent trois incidences selon la conférence de consensus de 1995: [10]

- un cliché de cheville de face en rotation interne de 20° (vue de la mortaise) pour dégager la face latérale du talus, la malléole fibulaire et l'interligne talofibulaire
- un cliché de profil strict pour analyser la corticale postérieure de la malléole fibulaire et le processus latéral du talus
- un cliché de face pour vérifier l'intégrité des malléoles

- un cliché supplémentaire de trois-quarts déroulé latéral du pied peut être réalisé en cas de doute sur le médio pied qui visualise la face latérale du talus, du calcanéum, du cuboïde et la base du 5<sup>ème</sup> métatarsien. [9, 34]

Ces clichés peuvent être effectués uniquement du côté traumatisé à condition d'avoir fait un bon examen clinique préalable [16].

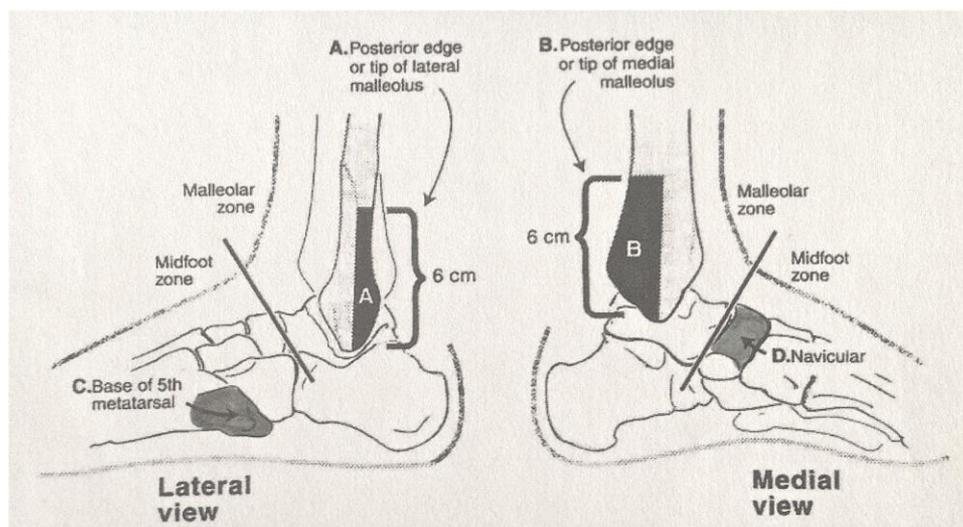
En pratique courante, seuls les clichés de face et de profil sont réalisés. [2]

Les clichés dynamiques n'ont pas leur place dans le cadre de l'urgence (il y aurait de nombreux faux négatifs dus à la douleur faisant suite au traumatisme) et sont plutôt justifiés dans le cadre d'un bilan secondaire en cas de complications ou d'instabilité chronique de la cheville [8].

Etant donné l'incidence importante de cette pathologie, chez l'adulte il est inutile de systématiser ce bilan, il convient de ne le demander qu'en cas de suspicion ou de risque de fracture selon les règles d'Ottawa :

- impossibilité de se mettre en appui immédiatement après l'accident ou de faire quatre pas
- douleur à la palpation du bord postérieur (sur 6 cm à partir de la pointe de la malléole) ou de la pointe d'une des deux malléoles
- douleur à la palpation de la base du 5<sup>ème</sup> métatarsien ou de l'os naviculaire.

[10]



Les critères d'Ottawa [10]

Ces règles sont actuellement validées chez les patients ayant entre 18 et 55 ans, donc à priori non valables chez l'enfant.

L'attitude diagnostique initiale chez l'enfant est de réaliser de manière systématique des clichés radiologiques au décours d'un traumatisme de la cheville ce qui pourrait être lié à la crainte du praticien de passer à côté d'une lésion sévère. [36]. Mais certains comme J. Sivadjy, Boutis, Market, Libetta, Backmann et Dowling [10, 37, 36, 38, 39] ont prouvé que l'on pouvait appliquer les règles d'Ottawa chez l'enfant sans commettre d'erreur. Ceci pourrait faire diminuer de 20 à 30% la prescription de radiographies avec une incidence économique évidente [9, 16, 37] et diminuer également l'irradiation de l'enfant [39]. Le risque de méconnaître une fracture du pied ou de la cheville est particulièrement limité si l'on respecte les critères d'Ottawa [10].

Les autres techniques d'imagerie (clichés dynamiques, échographie, scanner, IRM, arthrographie) sont du ressort du spécialiste et généralement réservées à des tableaux chroniques, chirurgicaux ou concernant des sportifs de haut niveau. Ces techniques ne sont pas validées dans le cadre de l'urgence [10].

## **2)Échographie**

L'échographie est un examen de faible coût, qui nécessite un échographiste expérimenté disposant d'un matériel performant (dispositif d'interposition correct et barrette électronique linéaire), conditions rarement obtenues dans le cadre de l'urgence.

Le caractère superficiel des faisceaux ligamentaires en fait, en théorie, un examen de choix pour visualiser différents types de lésions.

Ainsi cette technique permet de déterminer l'articulation atteinte. Beaucoup d'entorses de l'adolescent supposées talo-crurales sont des médio-tarsiennes ou des tibio-fibulaires distales. Elle permet de rechercher également des lésions ligamentaires comme des lésions des tendons fibulaires, du tendon d'Achille et du tibia postérieur qui se présentent comme un tableau d'entorse médiale. Elle

visualise des lésions précises à type de décollement épiphysaire de la malléole latérale entraînant un hématome sous-périosté ou de rupture du ligament latéral entraînant alors un hématome extra-périosté. Elle fait donc le diagnostic positif d'entorse de la cheville chez l'enfant et précise la topographie des lésions, elle a un rôle pronostique en montrant la distance et la forme des moignons de ligament latéral rompus. Elle permet, de plus, de préciser les espaces de décollement capsulo-ligamentaire par rapport à la corticale tibiale et de tester dynamiquement la mobilité d'un fragment osseux traumatique par rapport à l'immobilité d'un fragment ostéochondral sous-malléolaire.

[9, 8]

### **3) Tomodensitométrie simple et examens contrastés**

Le scanner sans injection n'a d'intérêt que pour objectiver une éventuelle lésion associée : fracture ostéochondrale ou parcellaire du talus, arrachements osseux. La visualisation des structures ligamentaires nécessite l'injection de produit de contraste dans la cavité articulaire (arthrographie et/ou scanner) ou dans la gaine des tendons fibulaires. Malgré des résultats intéressants quant à leur fiabilité, le recours à ces examens contrastés, qui doivent être précoces pour être fiables (dans les 48 heures) sur une cheville ecchymotique et traumatisée, ne sont pas pratiqués dans le cadre de l'urgence.

L'arthroscanner s'adresse parfois aux adolescents souffrant d'entorses récidivantes ou chroniques depuis plus de six mois. Il permet d'étudier les structures capsulo-ligamentaires et ostéo-cartilagineuses. Il a permis de décrire les particularités anatomiques des entorses de cheville de l'enfant et leur mécanisme physiopathologique [9, 8].

#### **4) Imagerie par résonance magnétique nucléaire (IRM)**

La fiabilité de l'IRM semble excellente dans le cadre de lésions fraîches, mais ses indications sont actuellement limitées du fait d'un accès difficile aux appareils et de son coût élevé dans un contexte d'urgence. L'augmentation du nombre d'appareils et l'amélioration des capacités d'accueil pourraient en faire un examen plus habituel, y compris dans la surveillance et le contrôle de la cicatrisation ligamentaire. Il restera un examen difficile chez le petit enfant car celui-ci doit être sédaté pour éviter les mouvements parasites. Il n'est actuellement pas pratiqué dans le bilan initial et urgent de l'entorse de cheville. [9, 7]

Très peu d'études ont évalué l'IRM dans cette indication chez l'enfant. Launay [2] a pu mettre en évidence que l'IRM était particulièrement adaptée chez l'enfant car elle permet une étude anatomique précise des lésions ligamentaires et osseuses sans les inconvénients des autres examens (douleur, injection, ou irradiation). L'examen clinique, les radiographies et l'échographie pourraient laisser échapper certaines lésions. En effet, des fractures ont pu être retrouvées sur l'IRM alors qu'elles n'étaient pas visibles sur les radiographies standards. Kreitner [26] confirme que l'IRM retrouve précisément la lésion ligamentaire (distension, rupture, réparation). Endele [40] retrouve également sur l'IRM des lésions qui n'étaient pas dépistées par l'examen clinique, mais puisque devant des lésions graves du LCL (rupture du LCL, fracture Salter 1), celui-ci guérit sans plus de complications et sans un traitement différent que s'il s'était agit d'une entorse bénigne, Endele considère que les examens standards suffisent à diagnostiquer une entorse du LCL de cheville chez l'enfant.

## **D- DIAGNOSTICS DIFFÉRENTIELS**

Plusieurs affections peuvent être responsables de douleurs et/ou d'enraidissement de l'arrière-pied. Parmi les plus fréquentes, on note : les décollements épiphysaires, les fractures de la cheville, les synostoses. [16]

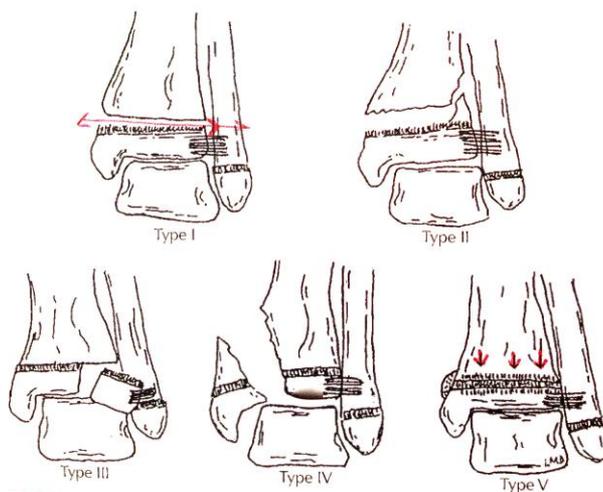
### **1) Décollements épiphysaires de la fibula**

Ils sont pour certains [2, 4, 5, 41, 42, 43] plus fréquents que les entorses graves de la cheville. Il s'agit davantage d'une sous estimation ou d'une méconnaissance des lésions ligamentaires de l'enfant. Le diagnostic est clinique et repose sur une douleur à la pression du cartilage de croissance à deux travers de doigt au dessus de la pointe de la malléole et une absence totale de douleur sur les trajets ligamentaires. Ce diagnostic est parfois confirmé par la radiographie objectivant un bâillement intraphysaire. [16] Cependant, le stade 1 de la classification de Salter est difficile à visualiser et à diagnostiquer lorsque le foyer de décollement n'est pas déplacé, le diagnostic peut être posé par l'échographie [42], ou l'IRM [2, 40]. En pratique, d'après Boutis [4] et Endele [40] les fractures Salter 1 guérissent aussi bien que les entorses de cheville, avec un traitement similaire et sans risque de complications supplémentaires. Il semblerait donc qu'il ne soit pas nécessaire de les diagnostiquer en réalisant des examens complémentaires plus élaborés (comme l'échographie ou l'IRM) que de simples radiographies standards.

Le traitement est fondé sur l'immobilisation stricte [16]. Boutis [4] et Gleeson [42] ont pu démontrer que ces fractures Salter 1 pouvaient être immobilisées dans des attelles amovibles sans recours à une immobilisation stricte.

## **2) Les fractures de la cheville**

Les fractures de cheville sont assez fréquentes chez les enfants sportifs, elles sont aisément diagnostiquées par la déformation et l'impotence absolue qu'elles entraînent. La radiographie met en évidence le trait de fracture [16]. Toute fracture déplacée nécessite un traitement orthopédique ou chirurgical adéquat. Elles sont classées chez l'enfant selon la classification de Salter et Harris :



### **Classification de Salter et Harris [5]**

- Salter 1 : décollement épiphysaire pur, le trait de fracture passe par le cartilage de croissance, le plus souvent sans déplacement. Le pronostic est bon.
- Salter 2 : décollement épiphysaire associé à une fracture métaphysaire, (le trait de fracture traverse le cartilage de croissance sauf à une extrémité où il remonte en zone métaphysaire), touche principalement le tibia. La zone germinative sur le versant épiphysaire n'est pas touchée. Pronostic habituellement bon.
- Salter 3 et fracture de Tillaux : fracture épiphysaire avec décollement épiphysaire du noyau fracturé (le trait de fracture passe par le cartilage de croissance pour se terminer via l'épiphysaire dans l'articulation). Il s'agit d'une fracture articulaire lésant la zone germinative. Le pronostic est plus sombre,

une épiphysiodèse et une arthrose à long terme sont possibles. La fracture de Tillaux est une Salter 3 fréquente chez l'adolescent, chez qui la partie externe du cartilage de croissance n'a pas encore fusionné. Le traitement est chirurgical dès que l'écart inter-fragmentaire est supérieur à 1mm.

- Salter 4 et fracture de Mac Farland : le trait de fracture traverse le cartilage de croissance et détache un fragment métaphysaire solidaire d'un fragment épiphysaire. Fracture articulaire atteignant la zone germinative. Il existe un risque d'épiphysiodèse et d'arthrose. La fracture de Mac Farland est l'exemple type de la fracture Salter 4 sur la malléole interne. Il faut également rechercher une fracture du dôme du talus associée. Un traitement chirurgical s'impose si l'écart inter-fragmentaire est supérieur à 2 mm. Pronostic souvent mauvais.

- Salter 5 : impaction du noyau épiphysaire dans la métaphyse avec écrasement du cartilage de croissance. Traumatisme à type de compression au niveau de la plaque de croissance nocif pour la zone germinative. Elle peut être théoriquement associée à tous les autres types de fracture. Le diagnostic est souvent rétrospectif après observation d'une épiphysiodèse et de ses conséquences au cours du suivi d'une fracture de cheville.

[44, 5]

D'autres fractures sont à éliminer notamment les fractures triplanes qui sont des fractures particulières à l'adolescent, le trait de fracture passant dans les trois plans de l'espace, (frontal au niveau métaphysaire ou métaphyso-épiphysaire postérieur, horizontal dans le cartilage de croissance distal et sagittal dans l'épiphyse), les fractures de la base du 5<sup>ème</sup> métatarsien, les fractures du talus ou du calcanéum [34].

### **3) Les autres entorses du pied et de la cheville**

→ L'entorse du ligament collatéral médial ou ligament latéral interne (LLI) : est rare (moins de 5% des entorses de la cheville) [9, 45], du fait d'une part d'une solidité du ligament latéral interne plus importante que celle du ligament latéral externe, et d'autre part d'une fragilité relative de la malléole tibiale favorisant les fractures au dépens des entorses. Les entorses du LLI ne peuvent être la conséquence d'un simple faux pas, on les rencontre plutôt à l'issue d'une chute d'un lieu élevé ou d'un traumatisme sportif violent. Cette lésion est fréquente dans les fractures bimalléolaires d'intention (fracture de la malléole latérale et lésion du ligament collatéral médial).

→ Les entorses du médio-pied (ou de l'articulation transverse du tarse) doivent être différenciées de l'entorse de cheville. Au niveau du pied, ces entorses représentent les atteintes ligamentaires les plus fréquentes. L'entorse externe calcanéocuboïdienne, est de loin la plus souvent en cause. L'atteinte interne, talo-naviculaire, est rarement isolée et s'intègre habituellement dans les atteintes complètes du médio-pied. L'aspect du pied varie en fonction de la gravité de l'entorse et de son étendue lésionnelle : du simple empâtement localisé au médio-pied, à l'impressionnant pied traumatique aigu avec ecchymose et gonflement global du cou-de-pied. Le bilan radiographique est systématique, à la recherche d'une incongruence articulaire des interlignes médio-tarsienne ou tarso-métatarsienne, d'une fracture (du naviculaire, du calcaneus ou du col du talus). Le diagnostic en demeure néanmoins difficile. [46]

→ Les entorses sous-taliennes isolées sont rares. Il s'y associe généralement des lésions de l'articulation talo-crutale, voire de l'articulation transverse du tarse. Souvent méconnue au stade initial, l'entorse sous-talienne est masquée par les signes cliniques des entorses de voisinage et ce n'est que devant la persistance des douleurs et une sensation d'instabilité à la marche que, rétrospectivement le diagnostic est fait. [46]

→ La luxation des tendons fibulaires est rare. Les symptômes (douleur et œdème) prédominent en rétromalléolaire, la radiographie de face peut retrouver une image en coup d'ongle sur le bord latéral de la malléole latérale (avulsion du rétinaculum des fibulaires). Le diagnostic est difficile. [34]

#### **4) Les synostoses de l'arrière-pied ou coalitions du tarse**

Généralement asymptomatiques, elles peuvent se manifester par une douleur vague d'apparition spontanée ou post-traumatique, elles peuvent également être suspectées chez un enfant présentant des entorses à répétition et à l'examen une raideur de la sous-talienne. L'aspect normal de la cheville contraste d'ailleurs avec une réduction de la mobilité de l'articulation concernée. [47] Des épisodes douloureux répétitifs sur plusieurs mois peuvent également être révélateurs de cette pathologie lorsqu'il s'agit de douleurs d'horaire mécanique, augmentées par l'effort et soulagées par le repos. [16]

Il s'agit de défauts de différenciation et de segmentation des noyaux d'ossification, parfois révélés dans les suites d'un traumatisme. Leur prévalence atteint 1 à 3 % de la population caucasienne. [47] L'âge habituel au moment du diagnostic se situe entre 8 et 16 ans mais peut être plus tardif. [16] On retrouve dans certains cas soit une histoire familiale puisque la transmission est autosomique dominante de pénétrance incomplète soit une bilatéralisation de l'anomalie. La coalition peut être d'origine fibreuse, cartilagineuse ou osseuse. Elle se situe plus fréquemment entre le talus et le calcaneus et dans de plus rares cas, entre le calcaneus et l'os naviculaire ou entre le calcaneus et le cuboïde. [16] Ce sont les clichés radiologiques de profil obliques à 45° qui permettent le mieux de détecter la lésion. Le traitement est conservateur associant repos, orthèse pendant trois à quatre semaines et traitement antalgique. En cas de douleurs persistantes ou d'entorses à répétition, une résection peut être discutée. [16]

## **5) L'ostéochondrite du dôme du talus**

C'est une lésion qui touche l'enfant et l'adolescent. L'étiologie n'est pas complètement élucidée mais les traumatismes répétés sont clairement impliqués. La douleur est le premier symptôme dont se plaint l'enfant. Par la suite, secondairement à la fragmentation de l'os sous-chondral et à son incarceration dans l'interligne articulaire, des épisodes de blocages sont observés. L'examen clinique met en évidence une douleur à la palpation du dôme et parfois un gonflement local.

L'évaluation radiologique est fondamentale : elle permet souvent de mettre en évidence la lésion sur de simples clichés de face. L'IRM peut être d'une aide précieuse au stade précoce infraradiologique.

Le traitement dépend du stade évolutif. Les lésions diagnostiquées précocement avant l'effondrement de l'os sous-chondral guérissent avec le repos. L'immobilisation et la mise en décharge dépendent essentiellement des symptômes douloureux. Néanmoins devant un jeune sportif l'interruption du sport est nécessaire jusqu'à l'amélioration des symptômes. Un traitement chirurgical peut être envisagé lorsque les douleurs persistent au delà de trois à six mois [16].

À côté de ces lésions aiguës ou chroniques un certain nombre de pathologies telles que les rhumatismes inflammatoires de l'enfant, les arthrites septiques et les tumeurs, peuvent également donner des douleurs de cheville révélées par un traumatisme. En effet, même si ces lésions sont rares, les symptômes peuvent apparaître de façon aiguë ou insidieuse et être confondus avec une lésion traumatique d'où la place de choix de la radiographie parmi les examens complémentaires de première intention. [16].

## **6) Ostéomyélite ou arthrite de cheville**

Elle doit toujours être évoquée chez le jeune enfant en absence de traumatisme évident. En cas de doute, on recherche de la fièvre et un syndrome inflammatoire biologique.

### **E-PRISE EN CHARGE THÉRAPEUTIQUE**

A ce jour il n'existe aucun consensus concernant la prise en charge des entorses de la cheville chez l'enfant et l'adolescent. Aucune étude n'a montré de bénéfice relatif d'une ou de l'autre des prises en charges thérapeutiques sur la récupération fonctionnelle ou le risque de récurrence. Dans les entorses bénignes (si l'on reprend les critères de l'adulte), l'abstention thérapeutique est de règle. La confection d'un strapping est mal supportée de même que le port d'une chevillière souvent inadaptée au pied de l'enfant.

Dans le cadre des entorses de cheville avec signes locaux (correspondant aux entorses de gravité moyenne à grave de l'adulte), certains préfèrent traiter orthopédiquement en immobilisant la cheville dans une botte plâtrée ou en résine pendant trois à quatre semaines [7, 2], alors que d'autres mettent en place un traitement fonctionnel par orthèse stabilisatrice préfabriquée [16, 5], plus rarement un traitement chirurgical d'emblée [48, 49, 50].

Aucune étude n'a jusqu'ici comparé l'efficacité de ces stratégies thérapeutiques chez l'enfant alors que chez l'adulte le traitement de l'entorse de la cheville est consensuel et repose sur le traitement fonctionnel.

[6, 10, 16]

## **1) Mesures physiques**

Les moyens utilisés dans la phase initiale reposent sur le protocole « GREC » ou « RICE » (en anglais):

- Glace (Ice) : glaçage local le plus précoce possible puis quatre fois par jour tant qu'il existe des signes inflammatoires locaux. Le froid a une action antalgique, anti-œdémateuse et anti-inflammatoire
- Repos (Rest) : mise au repos de la cheville, avec décharge partielle ou totale en fonction des douleurs et déambulation sous couvert de cannes anglaises, pour éviter d'aggraver les lésions initiales
- Contention (Compression) : une contention locale par bandages élastiques (strapping ou tapping) non adhésive ou attelles avec compartiments gonflables, permet de lutter contre l'œdème et de maintenir une position articulaire neutre en limitant les possibilités de récurrence pendant la période de cicatrisation
- Élévation (elevation): surélévation du membre inférieur pour lutter contre la formation de l'œdème.

[10, 25]

## **2) La contention**

Rappel des différents moyens de contention :

- Contention légère par chevillière élastique
- Strapping ou tapping
- Orthèses stabilisatrices préfabriquées
- Botte plâtrée
- Résine semi-rigide

→ Orthèse :

Selon le consensus de 1995 chez l'adulte [10], le traitement fonctionnel par orthèses stabilisatrices préfabriquées est le traitement de référence des entorses de chevilles modérées à graves. Ces orthèses permettent de bloquer les mouvements de rotation et de varus valgus tout en autorisant la flexion-

extension de la cheville. Elles doivent être portées jour et nuit pendant un minimum de trois semaines, temps nécessaire à la formation d'un cal ligamentaire. L'appui est conservé pendant cette période ce qui crée des conditions trophiques favorables à la cicatrisation conjonctive. Cette orthèse permet également l'application de poches de glace dans la période initiale.

Plusieurs modèles d'orthèses sont inscrits au TIPS (Tarif Interministériel des Prestations Sanitaires). Mentionnons à titre d'exemple le modèle Aircast® dont les montants collatéraux comportent des coussins pneumatiques gonflables d'ajustement sur le squelette périmalléolaire qui favorise un massage pulsatile de l'œdème post traumatique et semble jouer un rôle significatif sur la rapidité de récupération fonctionnelle. Elles sont disponibles en trois tailles proportionnelles à la taille du patient. Elles permettent un chaussage confortable dans une chaussure de sport, elles sont faciles d'utilisation et modelable en fonction de la fonte progressive de l'œdème. [9, 10, 15]

→ Traitement orthopédique :

Le traitement par botte plâtrée n'a plus d'indication chez l'adulte dans le cadre des entorses de la cheville. Ce traitement consiste en une immobilisation stricte de l'articulation et entraîne une raideur articulaire et une atrophie musculaire qui ralentissent la récupération fonctionnelle. Or il a été prouvé que la reprise précoce des sollicitations mécaniques favorisait la cicatrisation et la récupération des propriétés mécaniques des ligaments lésés (élasticité et résistance à l'étirement). L'immobilisation stricte impose par ailleurs un traitement par anticoagulation préventive afin de prévenir la survenue de thrombose veineuse profonde (TVP). [9]

→ Traitement chirurgical : (exceptionnel)

Les indications chirurgicales sont réservées au sujet jeune, sportif, présentant une grande laxité, et pratiquant une activité sportive particulièrement à risque. La chirurgie consiste alors en une simple suture du ligament collatéral suivie d'une contention par attelle ou botte plâtrée [34].

### **3) Mesures médicamenteuses**

- Antalgiques : le paracétamol reste l'antalgique de première intention [10]
- AINS : Ils ont un effet sur la douleur, l'effet sur l'œdème n'est pas significatif. Aucune étude ne prouve la supériorité des AINS par rapport aux antalgiques. [10] En pratique courante, ils ne sont pas utilisés chez l'enfant.
- HBPM : sont en France le traitement de référence lorsqu'il existe une immobilisation stricte chez l'adulte et l'enfant pubère (début de l'adolescence avec apparition des premiers caractères sexuels secondaires : pilosité pubienne chez le garçon et premières règles chez la fille). L'entorse de cheville qui ne compromet pas la marche ou qui ne fait pas l'objet d'une immobilisation stricte ne justifie pas de prévention de la TVP sauf pour les patients aux antécédents de thrombose ou présentant des facteurs de risque. [10]

Chez l'enfant, il n'existe pas de consignes claires concernant l'anticoagulation prophylactique. Les accidents thromboemboliques veineux surviendraient chez 0.7 à 4.2 patients pour 1000 admissions dans les hôpitaux pédiatriques [51], et 6% des enfants ayant de sévères pathologies développeraient une thrombose veineuse cliniquement parlante [52]. Les molécules majoritairement utilisées à l'étranger sont également les HBPM car moins risquées en terme de complications que les héparines non fractionnées [51, 53]. Leur utilisation est particulièrement importante chez les grands enfants et les adolescents, à partir de 14 ans [54]. 13% des centres hospitaliers utilisent « souvent » ou « toujours » une prophylaxie par HBPM chez des enfants âgés de 11 à 15 ans. Ce chiffre s'élève à 57% chez des patients âgés de 16 à 20 ans [55]. L'étude menée par Askegard-Giesmann [51] montre que l'incidence des accidents thromboemboliques chez les enfants accidentés reste stable alors que l'utilisation des HBPM augmente dangereusement, ce qui n'est pas sans risque puisque 4% des patients traités par HBPM risquent une hémorragie sévère [56]. Hanson [52] montre d'ailleurs qu'en codifiant la prescription d'une anticoagulation prophylactique chez l'enfant en intégrant à la fois le risque de thrombose veineuse et le risque d'hémorragie, on pourrait réduire l'incidence des thromboses veineuses sans augmenter le risque d'hémorragie.

#### **4) Rééducation**

Les enfants n'ont pas besoin de rééducation pour récupérer la mobilité de leur cheville, contrairement aux adultes chez qui celle-ci doit être aussi précoce que possible dès que la douleur l'autorise. La durée et le rythme des séances dépendent de l'évolution des indicateurs du bilan initial réalisé par le kinésithérapeute. Le rythme des séances devrait permettre d'assurer un retour aux activités socioprofessionnelles le plus précoce possible. [57]

Elle associe :

- lutte contre la douleur et l'œdème
- gain de mobilité : mobilisation active et passive, mobilisations spécifiques, postures, techniques de contracté-relâché et de stretching dès que la douleur le permet et jusqu'à l'obtention d'une flexion dorsale identique au côté sain
- amélioration de la stabilité par rééducation proprioceptive : travail dans des positions de déséquilibre dès que possible
- renforcement des muscles stabilisateurs : fibulaire, tibial antérieur. [10, 25, 57]

#### **F- COMPLICATIONS DES ENTORSES DE CHEVILLE**

Dans la plupart des cas l'évolution des entorses de cheville se fait sans séquelles. Certaines complications peuvent malgré tout apparaître dans les suites d'un traumatisme pouvant être en rapport avec une mauvaise évolution du traumatisme, une mauvaise observance du traitement, le traitement lui-même, voire un traitement inadapté.

## **1) L'INSTABILITÉ CHRONIQUE DE LA CHEVILLE**

### **a) Définition et épidémiologie**

10% des instabilités sont liées à une atteinte de l'articulation subtalienne en association avec une lésion de l'articulation tibio-talienne.

L'instabilité est une sensation subjective. On parle d'instabilité chronique si elle persiste plus de 6 mois. Elle survient dans 10 à 20% des entorses aiguës. [58]

Pour d'autres auteurs, les symptômes sont présents dans 40 à 50% des entorses de cheville et doivent persister depuis au moins 1 an. [3]

### **b) Physiopathologie**

Comme pour toute articulation, trois types d'éléments (osseux, ligamentaires et musculaires) participent à la stabilité de la cheville. Parmi les éléments osseux, citons la forme propre des pièces osseuses et le valgus physiologique de l'arrière-pied. Les ligaments sont représentés par les trois faisceaux du LLE. Les muscles péroniers latéraux sont les stabilisateurs externes actifs. Les ligaments n'interviennent pas uniquement comme des freins articulaires passifs, haubans externes de l'articulation, ce sont en effet aussi des organes sensoriels qui contiennent des récepteurs de la proprioception, qui renseignent les centres moteurs médullaires sur la force, la direction et la vitesse du mouvement. Les centres moteurs régulent les ordres moteurs véhiculés par le nerf fibulaire commun vers les muscles péroniers ; ceux-ci, par leur contraction adaptée, contrôlent le mouvement et éventuellement l'arrêtent avant qu'il ne devienne vulnérant pour les ligaments. Une instabilité de la cheville peut être le résultat non seulement de l'atteinte mécanique du ligament, mais aussi de la faillite d'un des éléments de la boucle proprioceptive. [34]

Cette instabilité peut entraîner des troubles de l'équilibre et de la posture. Dans les entorses de l'enfant et de l'adolescent, il est donc nécessaire d'effectuer une réfection de la stabilité ligamentaire permettant la restauration complète de la fonction. Si l'entorse n'est pas traitée efficacement, elle risque d'engendrer une insécurité douloureuse, des entorses récidivantes pouvant occasionner un véritable handicap dans la vie quotidienne et sportive. [8]

### c) Clinique

→ Interrogatoire :

L'interrogatoire analyse le syndrome d'instabilité qui associe souvent une succession d'entorse du LCL, [5] de dérochements plus ou moins indolores et de sensations d'insécurité. [34] Il apprécie les circonstances de survenue de l'instabilité (au sport, à la course, à la marche sur terrain plat ou accidenté), précise la date, l'intensité du traumatisme initial ainsi que son traitement, la fréquence des épisodes d'instabilité, son caractère unilatéral et son aggravation dans le temps avec arrêt progressif de toute activité sportive à l'école et surtout en dehors de l'école.

L'instabilité doit être rattachée à un épisode traumatique afin de ne pas demander des explorations invasives chez un enfant présentant une banale hyperlaxité constitutionnelle. En effet, l'instabilité post-traumatique chronique de la cheville est unilatérale et ne doit pas être confondue avec l'instabilité bilatérale que l'on rencontre fréquemment dans des tableaux d'hyperlaxité globale ou hyperélasticité ligamentaire classiquement chez des jeunes filles en période prépubertaire. [8, 23, 34]

→ Examen clinique :

Il recherche des points douloureux en particulier au niveau de la région fibulaire et talienne, les mouvements anormaux dans le plan frontal et sagittal (selon les mêmes modalités que pour l'entorse du LCL). Il doit être bilatéral et comparatif afin d'éliminer une hyperlaxité. Chez le petit enfant, l'examen peut être rendu délicat du fait de la contraction réflexe du triceps sural. L'enfant peut être examiné à plat ventre avec une flexion du genou à 90° afin d'obtenir un relâchement maximum du triceps. [23]

Il recherche également une éventuelle brièveté du triceps ainsi qu'une diminution des amplitudes de prono-supination de l'arrière pied.

Enfin l'étude de la marche permet de visualiser l'attaque du pas, le varus ou le valgus calcanéen, et une asymétrie à la course. Lors de la mise sur la pointe des pieds, l'absence de passage en varus de l'arrière pied doit faire rechercher une synostose postérieure ou talo-naviculaire. [8]

#### **d) Imagerie**

→ Radiographie standard :

Les clichés de face et de profil de la cheville ne permettent pas de mettre en évidence une laxité mais ils permettent de vérifier l'intégrité de l'interligne tibio-fibulo-talien et retrouvent parfois un corps étranger ostéocartilagineux intra articulaire au voisinage de la malléole fibulaire témoignant d'arrachements osseux ou d'ossifications ligamentaires (stigmates d'entorses à répétition).

Ces clichés permettent également de rechercher des lésions associées (ostéochondrite du dôme du talus, synostose du tarse postérieur) ainsi que des signes d'arthrose débutante. [8, 23, 34, 45]

→ Radiographies dynamiques :

Les clichés dynamiques recherchent un bâillement tibio-talien de face et un tiroir antérieur de profil. Ils sont réalisés de façon bilatérale et comparative. La qualité des clichés dépend non seulement de l'opérateur mais aussi de la bonne volonté de l'enfant à se laisser faire. Par ailleurs, même en cas de réalisation dans des conditions optimales, il est souvent difficile de faire une corrélation radioclinique entre les images et les lésions anatomiques potentielles. Leur interprétation est très aléatoire étant donné la laxité physiologique de l'enfant. Chez l'adulte, ils n'ont une valeur que s'ils sont positifs, leur négativité n'éliminant pas formellement une distension ligamentaire. Pour toutes ces raisons, il n'y a pas lieu de demander ces clichés en première intention. [8, 23, 34, 45]

→ Échographie :

L'échographie permet, lorsque l'opérateur est expérimenté, de mettre en évidence des lésions ligamentaires, mais peut méconnaître les lésions capsulaires et ostéocartilagineuses. Cet examen est peu utilisé dans la pratique quotidienne. [8, 23]

→ Imagerie par résonnance magnétique (IRM):

L'IRM permet une étude plus globale de la cheville, tant pour l'ensemble des parties molles périarticulaires que pour les surfaces chondrales et sous-chondrales mais pose le problème de son accès et de son coût. Elle nécessite un temps d'acquisition relativement long. Sa réalisation est donc plus facile chez l'adolescent que chez le petit enfant qui doit être sédaté. Elle permet d'étudier l'état de l'os sous-chondral du dôme talien (contusion ou fracture ostéochondrale). Du fait de l'absence d'injection intra-articulaire, elle apprécie difficilement le degré de la tension articulaire, l'existence d'un corps étranger ou d'un os sous-fibulaire. Cet examen est donc peu contributif dans le cadre d'une entorse chronique et difficilement justifiable dans le cadre de l'urgence. [8, 23]

→ Arthroscanner :

L'arthroscanner permet une étude globale de la cheville. Il s'adresse en particulier aux adolescents souffrant d'entorses récidivantes ou chroniques depuis plus de six mois et permet de mettre en évidence non seulement des lésions ostéo-cartilagineuses mais également capsulo-ligamentaires.

Une couverture antalgique optimale et de bonnes conditions d'asepsie permettent de diminuer la douleur et les risques d'infection (arthrite septique) causées par l'injection intra articulaire nécessaire à la réalisation de cet examen. Dans la pratique, cet examen n'est pas réalisé avant l'âge de 6 ans car il induirait une anesthésie générale pour obtenir des images de bonne qualité. Quoiqu'il en soit, les instabilités post traumatiques de la cheville sont rares avant cet âge.

Grâce à l'étude globale de l'anatomie de la cheville, l'arthroscanner permet d'éliminer une synostose du tarse qui peut être à l'origine d'épisodes d'entorses à répétition. Il est un examen particulièrement utile pour les formes fibreuses et cartilagineuses de ces synostoses.

[8, 23]

### **e) Traitement**

Le traitement de première intention est médical. Il repose sur une rééducation s'inspirant de celle réalisée chez l'adulte, proprioceptive visant à assurer une

stabilité de la cheville en renforçant les muscles fibulaires. Une prescription d'orthèses plantaires moulées est possible chaque fois que le pied présente un vice architectural bien identifié (varus, varus dynamique et valgus excessif).

Devant l'échec du traitement médical et au bout de plus de 6 mois d'évolution, l'indication opératoire peut être envisagée. L'indication chirurgicale est posée devant une entorse récidivante avec lésion anatomique retrouvée sur l'arthroscanner, une invalidité sportive, l'importance des conséquences fonctionnelles de l'instabilité sur la vie quotidienne de l'enfant, sa motivation, et son acceptation des contraintes thérapeutiques.

[8, 23]

## **2) LÉSION OSTÉOCHONDRALE DU TALUS**

Elle résulte de l'impaction du talus contre le pilon tibial ou la facette malléolaire. Allant de la simple impaction cartilagineuse jusqu'à la fracture ostéochondrale visible et déplacée, elle complique classiquement une entorse tibiotarsienne grave avec mécanisme d'inversion et effet de cisaillement au contact de la malléole latérale.

Ces lésions sont de petites tailles et souvent méconnues sur les clichés radiographiques initiaux. Elles sont découvertes devant un tableau clinique comprenant des douleurs persistantes, des craquements articulaires, une sensation de corps étranger, voire des blocages fugaces de la cheville. Le diagnostic positif est confirmé par l'arthroscanner.

Toute fracture négligée évolue fréquemment vers la pseudarthrose ; le séquestre se comporte ici comme un corps étranger intra-articulaire. L'évolution peut se faire vers une lésion dystrophique sous-chondrale qui se manifeste par une réduction des amplitudes articulaires de la cheville, surtout en dorsiflexion, et une laxité chronique lors des manœuvres de varus et de tiroir antérieur.

Le traitement repose en général sur l'ablation chirurgicale du fragment par arthroscopie de cheville suivie d'une rééducation prolongée.

[47, 45]

### **3) L'ALGONEURODYSTROPHIE (ou dystrophie sympathique réflexe, ou syndrome douloureux régional complexe)**

L'algoneurodystrophie est une affection méconnue chez l'enfant. Elle peut être consécutive soit au traumatisme lui-même soit à une immobilisation plâtrée inadéquate. Il est important de savoir la reconnaître car elle peut être invalidante. Cette affection concerne surtout les filles et généralement les sujets « hyperprotégés » sur le plan familial. [47]

Il s'agit d'un syndrome douloureux régional caractérisé par des anomalies neurovasculaires le plus souvent limitées à un membre ou à un segment de membre.

Le diagnostic est essentiellement clinique associant une exacerbation progressive ou brutale de la douleur, spontanée et à la mobilisation, une impotence fonctionnelle parfois importante, et des troubles trophiques et vasomoteurs. Chez l'enfant, l'algodystrophie se présente classiquement en phase « froide » d'emblée, (phase chaude initiale: pseudo-inflammatoire, associant œdème, chaleur, rougeur et hyperesthésie cutanée mais avec une absence de syndrome inflammatoire biologique. Puis secondairement la phase froide, séquellaire avec troubles vasomoteurs, épaissement de la peau, raideurs et rétractions articulaires).

Toute "agression" locale ou régionale peut déclencher une réaction réflexe sympathique disproportionnée à l'origine du syndrome algodystrophique.

La scintigraphie (hypofixation évocatrice) confirme le diagnostic dans 70% des cas. Radiologiquement, l'algodystrophie se manifeste par une déminéralisation juxta-articulaire retardée, sans pincement avec aspect de bandes claires métaphysaires.

Le traitement repose sur la prise en charge de la douleur par les antalgiques, une mise en décharge partielle ou totale, et une rééducation adaptée indolore.

L'évolution est longue et se fait généralement vers une guérison spontanée sans séquelles ou avec séquelles minimales.

[47, 58, 59, 60]

#### **4) LES COMPLICATIONS SOUS PLÂTRE**

##### **a) Complications mécaniques précoces : [61]**

Elles sont liées à la compression locale avec défaut de confection du plâtre.

→ Complications cutanées : les reliefs osseux constituent des zones conflictuelles vulnérables à la compression cutanée et au frottement sous un plâtre mal adapté. Les points de compression cutanée provoquent une ischémie locale aboutissant à une escarre sous plâtre. Différentes lésions cutanées de gravité croissante peuvent être observées : érythème, phlyctène, escarre puis nécrose.

→ Complications vasculaires:

- Ischémie artérielle aiguë massive : rare chez l'enfant
- Syndrome des loges : augmentation des pressions au sein d'une loge musculaire inextensible (saignement osseux ou musculaire, œdème post traumatique) responsable d'un défaut de perfusion capillaire avec ischémie tissulaire. Un plâtre trop serré aggrave ce cercle vicieux responsable d'un effet garrot. Il se traduit cliniquement par un syndrome douloureux intense, un aspect inflammatoire localisé et des troubles moteurs et neurologiques.
- Compression veineuse : une simple gêne au retour veineux par pression entraîne cyanose et œdème des extrémités.
- Complications thromboemboliques

→ Compression neurologique : certains nerfs peuvent être l'objet d'une compression entre le plâtre et les reliefs osseux sous-jacents, comme le nerf fibulaire commun. Ces lésions de compression nerveuse doivent être évitées lors de la confection du plâtre par un positionnement correct de celui-ci et une protection des structures nerveuses par une couche protectrice (bande ouatée).

## **b) Complications tardives : [61]**

- Raideur articulaire : chez les enfants une auto rééducation est suffisante.
- Rétraction tendineuse
- L'amyotrophie : l'immobilisation plâtrée peut engendrer une fonte musculaire qui est très vite récupérée à l'ablation du plâtre chez les enfants
- L'algoneurodystrophie (décrite ci-dessus)

## **5) IMPACT SUR L'ABSENTÉISME ET LA QUALITÉ DE VIE**

L'équipe de F. Launay [6] a conduit une étude prospective afin de comparer deux stratégies de prise en charge (immobilisation par botte plâtrée versus traitement symptomatique) du traumatisme de la cheville sans fracture chez l'enfant en termes d'impact sur l'absentéisme scolaire, sur l'absentéisme professionnel des parents et sur la qualité de vie. En effet, puisque la prise en charge des traumatismes de cheville n'est pas consensuelle chez l'enfant, il leur a paru intéressant d'évaluer ces critères pour orienter les médecins dans leur choix de traitement initial.

L'étude portait sur une population d'enfants âgés de 8 à 15 ans, se présentant pour un premier épisode de traumatisme de la cheville dans un service d'accueil d'urgences pédiatriques d'un centre hospitalier de Marseille. Un bilan radioclinique initial a été systématiquement réalisé. Les enfants ont été convoqués à 1 semaine afin d'assurer la surveillance de l'évolution clinique, d'évaluer l'absentéisme de l'enfant et des parents et de documenter la qualité de vie.

Sur les 62 sujets étudiés, le traitement fonctionnel leur a paru préférable car l'efficacité clinique a été identique dans les deux groupes avec des contraintes plus importantes chez les enfants immobilisés par plâtre.

Concernant la qualité de vie, l'absence de plâtre assure plus de mobilité et ainsi une meilleure perception de la santé, notamment sur l'aspect physique. Mais la présence de plâtre renforce l'attention de l'entourage, la qualité des relations, entraînant un meilleur bien-être psychologique. Ces aspects n'ont pas été retrouvés dans l'évaluation des parents, pour lesquels bien-être psychologique et relations avec l'entourage n'étaient pas différents dans les 2 groupes.

Concernant l'absentéisme, celui des parents et des enfants a été globalement peu important, mais significativement plus important chez les enfants et chez les parents d'enfants qui avaient été traités par une immobilisation plâtrée.

Cette étude montre qu'il semble licite de tenir compte d'éléments comme la qualité de vie et l'absentéisme pour prendre une décision thérapeutique adaptée au cas particulier de chaque enfant.

## **IV- MATÉRIEL ET MÉTHODE**

### **A- Type et lieu de l'étude**

Une étude prospective, comparative, randomisée et monocentrique au sein du service d'accueil des urgences pédiatriques de l'hôpital Robert Debré à Paris a été conduite de janvier à juin 2012. Tous les enfants ayant présenté une entorse du ligament collatéral latéral de la cheville ont été inclus.

Ils ont été revus en consultation à 1 mois puis appelés au téléphone à 2 mois, 3 mois et à plus d'un an du traumatisme afin d'évaluer l'efficacité et la pertinence du traitement reçu.

### **B- Population étudiée**

Le Comité Consultatif d'Éthique a donné un avis favorable au déroulement de cette étude.

#### Critères d'inclusions :

- Consultation initiale aux urgences pédiatriques entre 1<sup>er</sup> janvier et 30 juin 2012
- Enfants quelque soit leurs âges (puisque service de pédiatrie, âge maximum d'accueil limité à 17 ans)
- Quelque soit le délai entre la date du traumatisme et la date de consultation aux urgences
- Consultant pour un traumatisme récent de cheville en varus avec signes locaux : œdème ou hématome

#### Critères d'exclusions :

- Absence de signes locaux, douleur isolée en regard du LCL de la cheville.
- Cliché radiologique montrant une fracture
- Entorses du ligament latéral médial,
- Pathologie musculo-squelettique préexistante
- Coagulopathies
- Retard de développement moteur ou staturo-pondéral

## **C- Paramètres étudiés et déroulement de l'étude**

### **1- A J0= jour de la première consultation aux urgences**

Un consentement éclairé a été recueilli auprès de chaque enfant ainsi qu'auprès des parents ou représentants légaux. Cf. : ANNEXE 1

#### **a) Données recueillies : Cf. ANNEXE 2**

##### **→ Terrain du patient :**

- Nom, prénom, date de naissance, sexe, adresse et numéro de téléphone
- Mécanisme de survenue du traumatisme
- Date et heure du traumatisme
- Date et heure de consultation aux urgences
- Coté traumatisé
- Latéralité dominante
- Nombre d'antécédent d'entorse du LCL homolatéral et controlatéral

##### **→ Examen clinique initial :**

- Possibilité ou non d'un appui
- Présence d'un hématome antérieur, moyen et/ou postérieur
- Présence de signes médiaux
- Présence d'un œdème péri malléolaire latéral
- Présence d'un œdème antérieur, moyen et/ou postérieur
- Présence d'une douleur antérieure, moyenne et/ou postérieure
- Présence d'une douleur à la palpation de la physe, de la styloïde du 5<sup>ème</sup> métatarsien, du ligament calcanéo-naviculaire
- Présence d'une douleur à la mise en varus



Œdème péri-malléolaire



Hématome en regard du ligament collatéral latéral



Douleur en regard du ligament calcanéo-naviculaire



Physe ou cartilage de croissance de l'extrémité inférieure de la fibula



Ligament collatéral latéral de cheville

→ Examen complémentaire :

Tous les enfants de l'étude ont bénéficié de clichés radiographiques de la cheville permettant d'éliminer une fracture. Les radiographies ont été spécifiées normales ou anormales avec dans le cas de radios anormales la description des lésions retrouvées.

→ Prise en charge thérapeutique :

- nécessité de prescription de béquilles
- durée de prescription des béquilles
- prescription d'anticoagulants pour les enfants pubères plâtrés
- notion de surélévation du membre inférieur traumatisé
- durée du repos sportif prescrit

On respecte le traitement du protocole GREC (ou RICE) appliqué chez l'adulte.

## **b) Méthode :**

Les enfants ont été randomisés en deux groupes de prise en charge :

- 1<sup>er</sup> groupe (« groupe Attelle ») : traitement fonctionnel par attelle de cheville type Aircast®,
- 2<sup>ème</sup> groupe : (« groupe botte plâtrée ») : traitement par botte plâtrée confectionnée le jour même par un des médecins des urgences.

Le choix du traitement a été réalisé selon la méthode suivante :

Pour les 42 premiers patients, il y a eu une randomisation du choix du traitement en fonction du jour de naissance. Une enfant né un jour pair a été traité par attelle et celui né un jour impair traité par botte plâtrée.

Mais nous nous étions rendus compte que plâtrer un enfant qui marchait et donc pour lequel un appui initial était possible le faisait dans la plupart des cas marcher sur son plâtre et revenir aux urgences bien avant le mois écoulé. C'est pour cette raison que nous nous sommes permis rapidement de modifier les paramètres de choix du traitement

Ainsi pour la suite de l'étude, nous avons laissé libre choix du traitement aux parents, après bien évidemment qu'ils aient reçu une information claire, loyale et intelligible des deux possibilités thérapeutiques. Ils ont été informés de l'équivalence des deux traitements en terme d'efficacité.

Les enfants traités par botte plâtrée étaient revus en consultation à 48 heures du traumatisme afin d'évaluer la tolérance du plâtre et d'éventuelles complications immédiates.

Pour chacun des groupes la durée du traitement prescrit était de 4 semaines, avec dans le groupe Attelle une prescription de béquilles dans le cas où l'enfant ne pouvait poser le pied par terre. Les béquilles ont été prescrites de façon systématique dans le groupe botte plâtrée. Pour les enfants trop jeunes pour béquiller et plâtrés a été prescrit un transport dans une poussette.

Un certificat de dispense de sport a été prescrit pour un mois pour tous les enfants indépendamment du traitement administré.

## **2- À 1 mois du traumatisme = M1 Cf. ANNEXE 3**

À un mois du traumatisme les enfants des deux groupes ont été reconvoqués aux urgences et réévalués par un des médecins du service afin de faire le point sur les symptômes persistants ou non et sur les récupérations fonctionnelles. L'ablation du plâtre des enfants traités par traitement orthopédique a été réalisée ce même jour préalablement, lors d'une consultation spécifique post-urgences au sein de l'hôpital.

→ Evaluation de l'application des prescriptions par l'enfant :

- Durée réelle de béquillage
- Durée réelle du port de l'attelle
- Durée réelle du repos sportif

→ Evaluation des symptômes et des possibilités physiques après traitement :

- Présence d'une douleur au repos, à la marche et/ou à la course
- Présence d'une boiterie
- Possibilité de marcher avec un appui total, un appui total sur les talons et un appui total sur les pointes de pied
- Possibilité de sauter avec un appui total sur les pointes

### **3- À 2 et 3 mois du traumatisme = M2 et M3**

À 2 et 3 mois après le traumatisme initial les enfants ou leurs parents sont rappelés au téléphone afin d'évaluer de nouveau les symptômes persistants ou non ainsi que leurs possibilités physiques.

### **4- À plus d'un an du traumatisme**

Les enfants ou leurs parents sont rappelés de nouveau afin d'évaluer a posteriori d'éventuelles séquelles, récurrences ou besoin de kinésithérapie qui aurait été prescrite par exemple par le médecin traitant. Les séquelles peuvent correspondre à une instabilité chronique, une algoneurodystrophie, une ostéoporose radiologique.

Le recueil des données et les calculs effectués ont été réalisés à l'aide du logiciel Filemaker (AAPL, Santa Clara, CA, USA).

L'analyse statistique a été menée sur le logiciel Prism (GraphPad Inc, La Jolla, CA, USA). Les pré-tests de normalité requis ont été réalisés. La comparaison des groupes deux à deux a été faite par tests de Student non appariés bilatéraux. La comparaison d'un groupe à une valeur théorique a nécessité le recours à un test de Student bilatéral sur échantillon. Lorsque cela était nécessaire, l'analyse de variance était menée via un test de Wilcoxon.  $p < 0.05$  définissait le seuil de significativité.

## **V- RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION**

L'analyse a reposé sur 93 sujets répartis en deux groupes selon le traitement administré. 72 enfants ont été traités par attelle Aircast®, (57 avec un appui possible initial et 15 avec un appui impossible initial) et 21 ont été plâtrés. À 3 mois, 6 ont été perdus de vue ; au recul de 2 ans le nombre total de perdus de vue s'est élevé à 32.

Tous les patients ont été analysés.

### **A- Tableau 1 : répartition des effectifs en fonction du terrain**

#### **1) Nombre de patients :**

	ATTELLE		BOTTE PLÂTRÉE
	appui possible		
	appui impossible		
<b>Nb patients</b>	72 = 77.5%		21 = 22.5%
	57 = 61%		
	15 = 16%		
<b>Perdus de vue</b>	4 = 0.04%		1 = 0.01%
	4 = 0.04%		
	0		

Suite à une entorse de cheville 61% des enfants gardent leur appui possible contre 39% qui ne peuvent poser le pied par terre.

## 2) Âge :

<b>Âge (années)</b>		
<b>Âge moyen</b>	10.8	11.1
	10.6	
	10.2	
<b>Âge mini</b>	3.6	4.7
	3.6	
	6.1	
<b>Âge max</b>	16.4	17.9
	16.4	
	13.2	

Table Analyzed	Data 3
Column A	Attelle
vs	vs
Column B	Plâtre
Unpaired t test	
P value	0.6792
P value summary	ns
Are means signif. different? (P < 0.05)	No
One- or two-tailed P value?	Two-tailed
t, df	t=0.4149 df=91
How big is the difference?	
Mean ± SEM of column A	10.81 ± 0.3640 N=72
Mean ± SEM of column B	11.14 ± 0.8460 N=21
Difference between means	-0.3373 ± 0.8130
95% confidence interval	-1.955 to 1.280
R squared	0.001888
F test to compare variances	
F,DFn, Dfd	1.575, 20, 71
P value	0.0838
P value summary	ns
Are variances significantly different?	No

Attelle 10.8 +/- 0.4

Plâtre 11.1 +/- 0.8

La p-value est de 0.68, il n'y a donc pas de différence significative en terme d'âge entre les deux groupes.

### 3) Sexe :

Sexe			Total
<b>F</b>	38 = 40.8%		8 = 8.6%
		28 = 30.1%	
		10 = 10.7%	
<b>M</b>	34 = 36.5%		13 = 13.9%
		29 = 31.1%	
		5 = 5.4%	
			46 = 49.5%
			47 = 50.5%

Table Analyzed	Data 4
Column A	Attelle
vs	vs
Column B	Plâtre
Unpaired t test	
P value	0.1316
P value summary	ns
Are means signif. different? (P < 0.05)	No
One- or two-tailed P value?	Two-tailed
t, df	t=1.522 df=91
How big is the difference?	
Mean ± SEM of column A	5.278 ± 0.5925 N=72
Mean ± SEM of column B	7.143 ± 1.010 N=21
Difference between means	-1.865 ± 1.226
95% confidence interval	-4.304 to 0.5738
R squared	0.02481
F test to compare variances	
F,DFn, Dfd	1.179, 71, 20
P value	0.3506
P value summary	ns
Are variances significantly different?	No

Attelle 38 filles pour 34 garçons

Plâtre 8 filles pour 13 garçons

La p-value est égale à 0.13, il n'y a donc pas de différence significative en terme de sexe entre les deux groupes.

Les caractéristiques démographiques des deux groupes ne sont pas différentes, les groupes sont donc comparables.

**B- Tableau 2 : répartition des effectifs en fonction de la clinique**

	<b>ATTELLE (appui possible)</b>	<b>ATTELLE (appui impossible)</b>	<b>BOTTE PLÂTRÉE</b>
<b>Nb hématome</b>			
antérieur	17 = 30%	5 = 33%	7 = 33%
moyen	13 = 23%	4 = 27%	9 = 43%
postérieur	1 = 0.02%	3 = 20%	3 = 0.14%
<b>Nb œdème</b>			
antérieur	40 = 70%	12 = 80%	15 = 71%
moyen	36 = 63%	11 = 73%	15 = 71%
postérieur	7 = 12%	7 = 47%	6 = 28%
<b>Nb douleur</b>			
antérieur	46 = 81%	11 = 73%	16 = 76%
moyen	38 = 67%	12 = 80%	15 = 71%
postérieur	7 = 12%	7 = 47%	3 = 0.14%
<b>Nb signes médiaux</b>	1 = 0.02%	1 = 0.07%	0
<b>Nb œdème périmalleolaire</b>	39 = 68%	12 = 80%	20 = 95%
<b>Nb douleur physe</b>	22 = 38%	9 = 60%	13 = 62%
<b>Nb douleur styloïde M5</b>	5 = 0.09%	1 = 0.07%	1 = 0.05%
<b>Nb douleur ligt calcanéonaviculaire</b>	1 = 0.02%	1 = 0.07%	2 = 0.1%

Nous constatons que 61% des enfants marchent et donc ont un appui possible alors qu'ils ont des signes locaux tels que hématome, œdème ou douleur (cf. tableau 1).

Les signes locaux prédominants sont l'œdème péri-malléolaire avec douleur sur le trajet du ligament collatéral latéral (plutôt les faisceaux antérieur et moyen que postérieur), hématome antérieur et moyen, pour plus de la moitié des cas une douleur au niveau de la physe.

On remarque que les signes postérieurs (douleur, hématome et œdème) sont rares comme décrit dans la littérature. [8, 23, 26]

La douleur à la palpation de la styloïde M5 et au niveau du ligament calcanéonaviculaire est également très peu retrouvée à l'examen clinique.

### **C- Tableau 3 : radiographie et répartition des effectifs**

	<b>ATTELLE (appui possible)</b>	<b>ATTELLE (appui impossible)</b>	<b>BOTTE PLÂTRÉE</b>
<b>Radio normale</b>	57	15	21
<b>Radio anormale</b>	2	0	0

Tous les enfants consultants pour traumatisme de la cheville avec signes locaux ont eu une radiographie face + profil de la cheville. Toutes les radios sont normales sauf 2 (pour lesquelles nous avons un doute sur un décollement épiphysaire), une attelle de type Aircast® a tout de même été prescrite.

Dans la très grande majorité des cas de traumatisme de cheville, malgré parfois une impotence fonctionnelle et des signes locaux importants, aucune lésion osseuse n'est retrouvée lors des examens radiographiques usuels.

**D- Tableau 4 : Répartition des effectifs en fonction du traitement administré, observance des prescriptions initiales**

**1) Durée réelle de béquillage :**

	<b>ATTELLE</b>	<b>BOTTE PLÂTRÉE</b>												
	<table border="1"> <tr><td align="center"><b>appui possible</b></td></tr> <tr><td align="center"><b>appui impossible</b></td></tr> </table>	<b>appui possible</b>	<b>appui impossible</b>											
<b>appui possible</b>														
<b>appui impossible</b>														
<b>Nb béquilles prescrites</b>	26 = 28%  <table border="1"> <tr><td align="center">16 = 17%</td></tr> <tr><td align="center">10 = 11%</td></tr> </table>	16 = 17%	10 = 11%	100% de béquilles ou poussette										
16 = 17%														
10 = 11%														
<b>Durée prescrite des béquilles (jours)</b>		1 mois												
<table border="1"> <tr><td align="center">moyenne</td></tr> <tr><td align="center">minimum</td></tr> <tr><td align="center">maximum</td></tr> </table>	moyenne	minimum	maximum	<table border="1"> <tr><td align="center"> </td></tr> <tr><td align="center">0</td></tr> <tr><td align="center">30</td></tr> </table>		0	30							
moyenne														
minimum														
maximum														
0														
30														
<b>Durée réelle de béquillage (jours)</b>		1 mois												
<table border="1"> <tr><td align="center">Moyenne</td></tr> <tr><td align="center">Minimum</td></tr> <tr><td align="center">Maximum</td></tr> </table>	Moyenne	Minimum	Maximum	<table border="1"> <tr><td align="center">15.7</td></tr> <tr><td align="center">7</td></tr> <tr><td align="center">30</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td align="center">11.5</td></tr> <tr><td align="center">22</td></tr> <tr><td align="center">7</td></tr> <tr><td align="center">7</td></tr> <tr><td align="center">14</td></tr> <tr><td align="center">30</td></tr> </table>	15.7	7	30	11.5	22	7	7	14	30	
Moyenne														
Minimum														
Maximum														
15.7														
7														
30														
11.5														
22														
7														
7														
14														
30														

	≤ 7 jours	8 à 14 jours	15 à 21 jours	> 3 semaines
<b>AIRCAST (appui possible) 57</b>	1 = 1.7%	5 = 8.7%		
<b>AIRCAST (appui impossible) 15</b>	2 = 1.3%		1 = 6.7%	2 = 1.3%

En raison de la taille de l'échantillon on ne peut pas conclure à une différence significative

**2) Durée du port réel de l'attelle = Observance du port de l'attelle**

	ATTELLE		BOTTE PLÂTRÉE
	appui possible	appui impossible	
<b>Port réel de l'attelle (jours)</b>			
Moyenne	23.5		
		22	
		29	
Minimum	2		
		2	
		15	
Maximum	45		
		37	
		45	

	≤ 7 jours	8 à 15 jours	21 jours	30 jours	≥ 30 jours
<b>Total AIRCAST (72)</b>	<b>10 = 13.9%</b>	<b>7 = 9.7%</b>	<b>9 = 12.5%</b>	<b>32 = 44.4%</b>	<b>3 = 4.2%</b>
<b>AIRCAST (appui possible)</b>	10	5 (1 10j et 4 14j)	8	23	2 (37 j)
<b>AIRCAST (appui impossible)</b>	0	2 (15j)	1	9	1 (45j)

Normality Test	
KS distance	0.3248
P value	P<0.0001
Passed normality test (alpha=0.05)?	No
P value summary	***
One sample t test	
Theoretical mean	30.00
Actual mean	23.65
Discrepancy	6.350
95% CI of discrepancy	-8.882 to -3.818
t, df	t=5.018 df=59
P value (two tailed)	P<0.0001
Significant (alpha=0.05)?	Yes
Wilcoxon Signed Rank Test	
Theoretical median	30.00
Actual median	30.00
Discrepancy	0.0
Sum of signed ranks (W)	-374.0
Sum of positive ranks	16.00
Sum of negative ranks	-390.0
P value (two tailed)	P<0.0001
Exact or estimate?	Gaussian Approximation
Significant (alpha=0.05)?	Yes

L'attelle est prescrite de façon homogène pour une durée de 30 jours. 36.1% d'entre eux n'a pas respecté cette prescription et l'a portée moins de 3 semaines et 4.2% l'a porté plus de 30 jours. La moyenne du port de l'attelle est de 23.5 jours avec un écart type de 9.9 jours.

On peut conclure à un très clair défaut d'observance des enfants traités par attelle (p<0.001, t-test sur échantillon simple, moyenne différente de 30 jours).

**3) Durée du repos sportif réel = Délai de reprise sportive**

	ATTELLE	BOTTE PLÂTRÉE
	appui possible	
	appui impossible	
<b>Anticoagulants</b>		7 = 33%
<b>Durée repos sportif réel (jours)</b>		
Moyenne	32.9 31.6 37	50
Minimum	3 3 30	30
Maximum	100 100 60	180

33% des enfants plâtrés ont reçu un traitement anticoagulant préventif des thrombose veineuses profondes.

3 sur les 21 enfants plâtrés ont marché sur leur plâtre.

**Pourcentage des enfants de chaque groupe reprenant une activité sportive  
en fonction du temps :**

	≤1 sem	2 sem	3 sem	1 mois	5 sem	1,5 mois	2 mois	3 mois	>3 mois
<b>Total AIRCAS (72)</b>	<b>3 = 4%</b>	<b>2 = 3%</b>	<b>4 = 5.5%</b>	<b>44 = 61%</b>	<b>4 = 5.5%</b>	<b>2 = 3%</b>	<b>7 = 9.7%</b>	<b>0</b>	<b>1 (100) = 1.3%</b>
AIRCAS (appui possible)	3	2	4	34	3	1	4	0	1
AIRCAS (appui impossible)	0	0	0	10	1	1	3	0	0
<b>BOTTE PLÂTRÉE (21)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11 = 52.3 %</b>	<b>1 = 4.7%</b>	<b>4 = 19%</b>	<b>1 = 4.7%</b>	<b>1 = 4.7%</b>	<b>1 (120) 1 (180) = 9.5%</b>

61% des enfants traités par attelle ont repris le sport à partir du 30<sup>ème</sup> jour suivant le traumatisme contre 52.3% des enfants traités par botte plâtrée.

12.5% des enfants traités par attelle ont repris le sport avant 1 mois.

11% des enfants du groupe attelle ont repris le sport à partir du 2<sup>ème</sup> mois post-traumatique contre 18.9% des enfants plâtrés.

## Délai de la reprise sportive

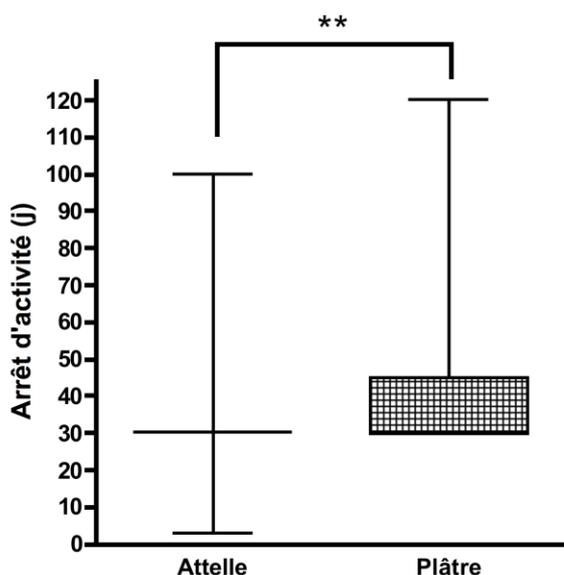


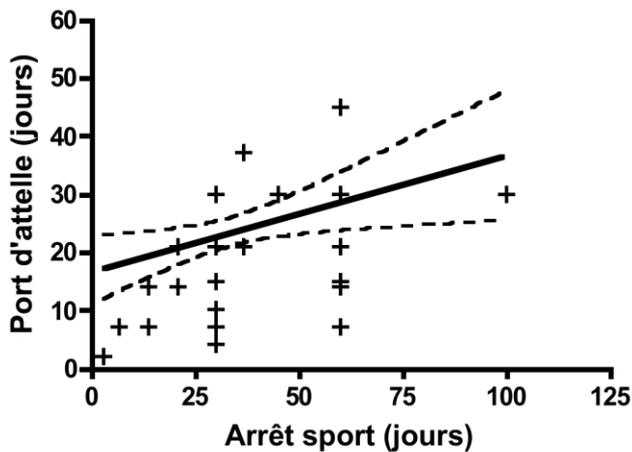
Table Analyzed	Data 1
Column A	Attelle
vs	vs
Column B	Plâtre
Unpaired t test	
P value	0.0045
P value summary	**
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes
One- or two-tailed P value?	Two-tailed
t, df	t=2.919 df=85
How big is the difference?	
Mean ± SEM of column A	32.91 ± 1.772 N=67
Mean ± SEM of column B	46.85 ± 6.483 N=20
Difference between means	-13.94 ± 4.775
95% confidence interval	-23.45 to -4.430
R squared	0.09113
F test to compare variances	
F, DFn, Dfd	3.998, 19, 66
P value	P<0.0001
P value summary	***
Are variances significantly different?	Yes

La moyenne du délai de reprise de sport dans le groupe « attelle » est de 32.1 jours avec un écart type de 1.8 jours. Dans le groupe « plâtre », la moyenne est de 46.8 jours et l'écart type de 6.5 jours. Le test de Student bilatéral non apparié retrouve un  $p=0.0045$ , par conséquent il y a une différence significative entre les deux groupes en terme de délai de reprise du sport : les patients du groupe « attelle » reprennent les activités sportives plus précocement que les patients du groupe « plâtre ».

#### 4) Observance du traitement et reprise du sport

##### a) Corrélation entre la durée du port de l'attelle et le délai de reprise du sport

Corrélation entre durée du port de l'attelle et délai de reprise sportive



Il existe une très faible corrélation positive (mais elle est significative) entre la durée du port de l'attelle et la durée de l'arrêt de sport, ce qui signifie que plus les patients portent l'attelle longtemps et plus ils mettent de temps à reprendre une activité sportive.

##### b) Les patients observants reprennent-ils le sport plus vite que les non observants ?

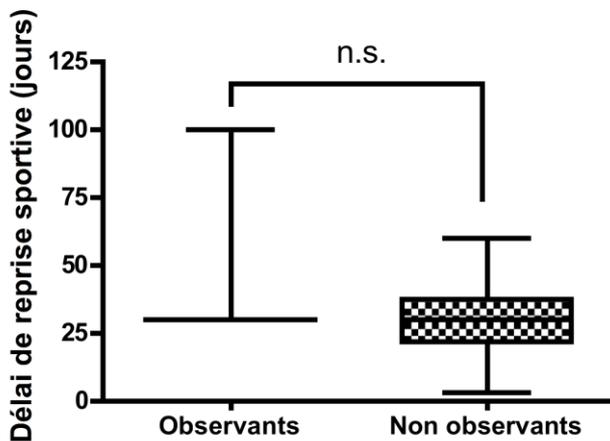


Table Analyzed	Data 7
Column A	Observants
vs	vs
Column B	Non observants
Unpaired t test	
P value	0.3123
P value summary	ns
Are means signif. different? (P < 0.05)	No
One- or two-tailed P value?	Two-tailed
t, df	t=1.019 df=59
How big is the difference?	
Mean ± SEM of column A	35.00 ± 2.530 N=32
Mean ± SEM of column B	31.03 ± 2.986 N=29
Difference between means	3.966 ± 3.891
95% confidence interval	-3.821 to 11.75
R squared	0.01730
F test to compare variances	
F,DFn, Dfd	1.262, 28, 31
P value	0.2634
P value summary	ns
Are variances significantly different?	No

Le test de Student bilatéral retrouve un p=0.31, il n'y a donc pas de différence significative chez les patients observants ou non en terme de délai de reprise de sport. Observants ou non de leur traitement les patients reprennent un activité sportive au même moment.

### **c) Profil du patient non observant**

Table Analyzed	Data 8
Column A	non observant
vs	vs
Column B	observant
Unpaired t test	
P value	0.1721
P value summary	ns
Are means signif. different? (P < 0.05)	No
One- or two-tailed P value?	Two-tailed
t, df	t=1.382 df=59
How big is the difference?	
Mean ± SEM of column A	4.483 ± 0.9398 N=29
Mean ± SEM of column B	6.250 ± 0.8695 N=32
Difference between means	-1.767 ± 1.279
95% confidence interval	-4.326 to 0.7912
R squared	0.03137
F test to compare variances	
F,DFn, Dfd	1.059, 28, 31
P value	0.4365
P value summary	ns
Are variances significantly different?	No

En terme d'âge, le patient non observant a en moyenne 10.7 ans +/- 3.1, et le patient non observant 10.9 ans +/- 3.3. Le test de Student bilatéral non apparié retrouve un p=0.8. Il n'y a donc pas de différence significative en terme d'âge entre ces deux groupes de patients

En terme de sexe, chez les observants on retrouve 20 garçons pour 12 filles et chez les non observants 13 garçons pour 16 filles. Le Student bilatéral non apparié retrouve un p=0.17, il n'y a donc pas de différence significative entre ces deux groupes en terme de sexe mais on peut tout de même affirmer une « tendance » à une moins bonne observance chez les filles.

**E- Tableau 5 : Répartition des effectifs en fonction des complications**

	ATTELLE		BOTTE PLÂTRÉE		
	appui possible	appui impossible			
<b>Kiné</b>	3	<table border="1"> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>0</td></tr> </table>	3	0	2
3					
0					
<b>Récidive</b>	2	<table border="1"> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>0</td></tr> </table>	2	0	0
2					
0					
<b>Instabilité</b>	1	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>0</td></tr> </table>	1	0	0
1					
0					
<b>Douleur/Impotence</b>	3	<table border="1"> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>1</td></tr> </table>	2	1	0
2					
1					
<b>Neuroalgodystrophie</b>	0		0		

## 1) Kinésithérapie

	ATTELLE	BOTTE PLÂTRÉE
Age		
Moyen	10.3	14.5
Min	5.8	14.2
Max	13.7	14.8
Sexe		
F	2	1
G	1	1
ATCD entorses		
Homolatéral	2	0
Controlatéral	2	0
Port réel de l'attelle		
Moyenne	27	
Min	21	
Max	30	
Délai reprise du sport		
Moyenne	30	150
Min	30	120
max	30	180

En raison de la taille de l'échantillon on ne peut pas conclure à une différence significative

## **2) Récidives**

Les 42 premiers sujets de l'étude ont été randomisés puisqu'ils ont reçus un traitement selon leur date de naissance paire ou impaire. Pour évaluer statistiquement les récidives, seuls ces patients ont été analysés.

Un test de Student bilatéral apparié a été mené. Il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes de traitement ( $p=0.16$ ). Les sujets traités par attelle ne récidivent pas plus que ceux traités par botte plâtrée. La limite de cette partie de l'analyse repose sur la faible taille de l'échantillon.

## **3) Cas particuliers**

Une patiente dit garder une fragilité de la cheville traumatisée à plus d'un an du traumatisme. Elle affirme s'être « retordue » plusieurs fois la cheville mais sans qu'il n'y ait eu de signes locaux (ce qui l'aurait amenée à reconsulter). Aucune séance de rééducation ne lui a été prescrite pour autant. Elle pratique le sport normalement à l'école.

3 des patients soutiennent qu'ils gardent une douleur lors de la pratique de certaines activités (escalade, course à pied). Ils pratiquent le sport normalement et n'ont pas eu de rééducation.

Aucun cas de neuroalgodystrophie n'a été retrouvé. Ceci est cohérent avec ce qui est décrit dans la littérature. Cette pathologie affecte plutôt l'adulte, rarement les enfants. [62] Très peu de données chiffrées en terme de prévalence existent dans la population pédiatrique. 90% des cas de neuroalgodystrophie concerneraient des enfants de sexe féminin âgés de 8 à 16 ans (le plus jeune étant âgé de 3 ans) [63], le sexe ratio est de 4 filles/1 garçon. [64] Sur les 207 enfants inclus dans l'étude de Chalkiadis, [65] concernant la prise en charge de la douleur chronique chez l'enfant, le syndrome neuroalgodystrophique a été retenu pour seulement 44 d'entre eux (l'âge moyen des enfants de l'étude étant de 13.1 ans).

## **VI- DISCUSSION**

### **Préambule :**

Aucune étude n'a jusqu'à présent comparé l'efficacité du traitement fonctionnel par attelle amovible de type Aircast ® à celle du traitement orthopédique par botte plâtrée dans le cadre des entorses de cheville chez les enfants. Certaines études s'en rapprochent cependant. Par exemple, Kathy Boutis a réalisé la première étude comparative et randomisée entre traitement par attelle amovible et plâtre chez 104 enfants (âgé de 5 à 18 ans) souffrant de fractures non déplacées de la cheville (Salter 1, Salter 2, avulsion distale de la fibula). Elle est la première à avoir démontré que l'attelle est plus efficace que le plâtre en terme de récupération (plus rapide), moins couteuse et préférée par les patients et leur entourage. [4]

Une autre étude similaire réalisée par Gleeson compare chevillière souple et botte rigide en plâtre de Paris chez des enfants âgés de 3 à 14 ans souffrant de traumatisme de la cheville en varus. Radiographies et échographies sont réalisées, l'échographie met en évidence 57.5% d'hématome sous-périosté ce qui est révélateur de traumatisme du cartilage de croissance non visibles sur la radiographie et donc équivalents à des Salter 1 non déplacés. L'étude montre que les enfants traités par chevillière souple retrouvent une activité normale plus rapidement que ceux traités par plâtre. Elle conclut également que les enfants ayant des signes cliniques de fracture de la physe avec radiographie normale peuvent être traités par chevillière simple. [42]

L'étude conduite par Stuart compare attelle et plâtre chez des patients adultes souffrant de fractures non déplacées de la cheville. Avec le traitement par attelle, le confort est supérieur, l'œdème diminue plus rapidement, la mobilisation et le rétablissement sont plus rapides qu'avec le traitement par plâtre. [66]

Launay a pu documenter l'ensemble des lésions ligamentaires et osseuses à la suite d'une entorse de cheville grâce à l'IRM lors d'une étude prospective réalisée chez 116 enfants sans fracture sur les radiographies standard. [2]

Certaines de ces études comparent la prise en charge thérapeutique (attelle ou plâtre) lors de traumatisme de la cheville chez l'enfant ou l'adulte et en

l'occurrence lors de fractures, d'autres s'attèlent au diagnostic de l'entorse de la cheville elle-même chez l'enfant, mais aucune d'entre elles ne compare précisément attelle et plâtre uniquement dans le cadre du diagnostic de l'entorse de cheville chez l'enfant. Le travail que nous rapportons ici présente donc l'originalité à la fois du sujet étudié et de la méthodologie avec laquelle cette étude a été menée.

## **A- Analyse des résultats**

### **1) Analyse de la cohorte (démographie)**

Nous avons conduit une étude prospective, comparative, randomisée et monocentrique, incluant 93 enfants souffrant d'une entorse de cheville avec signes locaux.

Ces enfants ont été divisés en deux groupes, fonction du traitement administré, fonctionnel par attelle amovible de type Aircast® ou orthopédique par immobilisation dans une botte plâtrée.

Les deux groupes sont comparables en terme de caractéristiques démographiques (âge et sexe ratio), l'âge moyen étant de 10.6 ans. Le sexe ratio de la cohorte est de 1F/1M. Ces données sont comparables aux cohortes les plus pertinentes retrouvées dans la littérature.

Dans l'étude réalisée par Boutis [4], l'âge moyen est ainsi de 10.55 ans dans le groupe attelle et de 9.94 ans dans le groupe plâtre. Dans celle effectuée par Gleeson [42] l'âge moyen est de 9.3 ans dans le groupe attelle contre 9 ans dans le groupe plâtre, l'âge des enfants de l'étude est compris entre 3 et 14 ans, ce qui explique cet âge moyen inférieur à celui de la cohorte de l'étude puisque dans celle-ci l'âge maximal atteint 17 ans. Boutis et Komar [36] ont réalisé une étude prospective afin de vérifier la validation des critères d'Ottawa chez l'enfant, les patients ont été séparés en deux groupes en fonction du faible ou haut risque clinique d'avoir une fracture de la cheville, les enfants inclus dans l'étude ont un âge compris entre 3 et 16 ans, l'âge moyen est respectivement de 13 et 12 ans pour chacun des groupes. Le sexe ratio étant de 1F /1M.

À plus grande échelle, Doherty a mené une méta analyse des entorses de cheville dans la population générale incluant toutes les tranches d'âge. Il en ressort que la prévalence des entorses de cheville entre le sexe féminin et masculin est identique, par contre le taux d'incidence révèle un risque supérieur d'entorse de cheville chez les sujets féminins comparé aux sujets masculins, sans étiologies retrouvées. [3] Cette même étude révèle l'existence d'un risque plus élevé d'entorses de cheville chez les enfants (0 à ≤ 12 ans) par rapport aux adolescents (13 à ≤ 17 ans), et chez les adolescents par rapport aux adultes (≥ 18 ans). [3] L'enfance et l'adolescence sont considérées comme des périodes de développement à risque accru de blessures. [67] Cette tendance pourrait être expliquée par une immaturité d'acquisition de certains mouvements de coordination et par une immaturité structurelle des tendons et ligaments. [68, 69]

Une autre étude à très grande échelle (3 140 132 cas d'entorses de chevilles) réalisée par Waterman [70] ne retrouve pas de différence significative entre homme et femme. Le pic d'incidence surviendrait toute population confondue entre 10 et 19 ans, chez les garçons un pic plutôt entre 19 et 24 ans et chez les filles, un pic au delà de 30 ans.

## **2) Clinique et radiologie**

→ Les enfants de l'étude ont été inclus selon des signes cliniques précis, à savoir possibilité ou non de poser le pied par terre, présence d'une douleur sur le trajet du LCL, présence de signes médiaux, œdème et /ou hématome en regard du LCL, douleur à la palpation de la physe, de la styloïde du 5<sup>ème</sup> métatarsien, du ligament calcanéo-naviculaire ou à la mise en varus. Les études citées plus haut ont recruté leurs cohortes selon ces mêmes signes cliniques. En effet, dans l'étude réalisée par Boutis [4] les signes cliniques retenus sont la possibilité ou non à se mettre en appui sur la cheville traumatisée, la localisation du point le plus douloureux spontanément et à la palpation, la présence et la localisation d'un œdème, le degré de la douleur en appui, et l'évaluation de l'état physique de base la semaine avant le traumatisme. Gleeson [42] retient les mêmes signes

cliniques, douleur, œdème, palpation de la physe douloureuse, possibilité ou non de poser le pied par terre, tout comme Launay [2], (œdème, ecchymose, points douloureux à la palpation, et possibilité de marche chez l'enfant). Boutis et Komar [36] définissent le groupe des enfants à faible risque de fracture selon les signes cliniques suivants : douleur isolée, et/ou à la palpation, œdème ou hématome sur le trajet du LCL.

→ Dans notre cohorte, les signes cliniques locaux concernent en particulier les faisceaux antérieurs et moyens du ligament collatéral latéral de la cheville traumatisée et de façon très faible le faisceau postérieur ce qui est en effet décrit dans la littérature. Kreitner [26] a examiné grâce à l'IRM 36 patients se plaignant de douleur de la cheville suite à un traumatisme. Il a pu mettre en évidence des lésions ligamentaires des faisceaux antérieur et moyen du LCL comme l'élongation, la rupture partielle ou totale mais il n'a retrouvé aucune lésion du faisceau postérieur.

→ Cliniquement et radiologiquement il paraît impossible de différencier une entorse de cheville d'une fracture Salter 1 chez l'enfant. En effet, les signes cliniques de l'entorse de cheville sont identiques à ceux de la fracture Salter 1, douleur, œdème, hématome, impossibilité de poser le pied par terre. 39% des enfants de l'étude n'avaient pas un appui initial possible et des signes locaux (œdème et hématome) pouvant être en rapport avec une fracture Salter 1 et pourtant 97.9% des patients (91/93) avaient une radiographie étiquetée normale. Ceci a en effet été démontré lors de plusieurs travaux. Sankar [7] a réalisé une étude afin de déterminer l'incidence des fractures occultes chez des enfants présentant un traumatisme de la cheville. Les critères d'inclusion nécessaires étaient la présence de cartilage de croissance non fermé, une palpation douloureuse au niveau de la fibula distale, l'absence de lésion osseuse évidente cliniquement et radiologiquement. 38 chevilles avaient rempli ces critères et une radiographie de contrôle était réalisée trois semaines après le traumatisme initial. 7 des 38 clichés de contrôle mettaient en évidence une apposition périostée au niveau de la fibula distale, prouvant la présence initiale d'une fracture qui n'était pas visible sur les premières radiographies.

Gleeson [42] a pu retrouver un hématome sous périoste sur l'échographie de 57.5% des patients de son étude, ces patients présentaient initialement des signes cliniques en faveur d'une lésion de la physe et avaient une radiographie normale.

Launay [2] retrouve à l'IRM également des lésions osseuses qui étaient absentes sur les radiographies initiales.

Boutis et Komar [36] ne font aucune différence clinique entre une entorse de cheville, un arrachement latéral du talus, une fracture Salter 1 ou 2, un arrachement métaphysaire, et un arrachement épiphysaire. La radiographie est normale pour toutes ces lésions.

Il est donc certain qu'une radiographie normale couplée à une clinique compatible avec un décollement épiphysaire Salter 1 ne permet pas de trancher entre décollement épiphysaire non déplacé et entorse de cheville.

→ Dans la littérature, il est affirmé que chez l'enfant l'os est plus fragile que les ligaments, et les entorses de cheville plus rares que les fractures dans cette population. [4, 42, 5, 43] Dans la cohorte de notre étude, aucune fracture n'a été retrouvée ce qui semblerait aller à l'encontre de la rareté présumée des entorses de cheville chez l'enfant. Launay [2] a prouvé la véracité des lésions ligamentaires sur l'IRM et donc affirmé l'existence des entorses de cheville chez l'enfant. Seuls des clichés radiologiques initiaux ont été effectués dans l'étude de cohorte réalisée ici, il n'y a eu ni radiographie de contrôle ni autre examen complémentaire qui aurait pu révéler des lésions osseuses comme effectué dans certaines études citées précédemment [2, 42, 7]. Par conséquent, il est probable que certaines fractures Salter 1 aient été méconnues. Mais étant donné que ces fractures Salter 1 (voire Salter 2, ou même avulsion fibulaire) [4] sont traitées par attelle sans différence significative en terme de guérison ou de complications que celles traitées par plâtre [4, 42], le fait de ne pas les avoir diagnostiquées sur les radiographies initiales ne semblerait pas être délétère pour l'enfant.

→ Les critères d'Ottawa semblent par ailleurs applicables chez l'enfant car aucune fracture n'a été retrouvée chez les patients pouvant poser le pied par terre et n'ayant pas de douleur le long des malléoles. Boutis [36] a mené une étude prospective retrouvant une sensibilité de 100% et une valeur prédictive négative de 100% de l'examen clinique initial en cas de critères d'Ottawa négatifs. Une autre étude réalisée par Clark [71] n'est pas en faveur de l'application des critères d'Ottawa chez l'enfant. Cette étude retrouve une sensibilité de 83%, une spécificité de 50%, une valeur prédictive positive de 28% et une valeur prédictive négative de 93% des critères d'Ottawa. L'applicabilité de ces critères simples à l'enfant n'est donc pas encore parfaitement claire. Il serait légitime à la fois dans le raisonnement clinique et dans une stratégie d'efficience de poursuivre notre étude par une mise à l'épreuve des critères d'Ottawa chez l'enfant.

### **3) Discussion du traitement**

→ Actuellement le traitement des entorses de cheville chez l'enfant est mal défini et aucun consensus n'existe. Certains comme Rodineau [16] et Marsh [5] proposent plutôt un traitement fonctionnel par attelle amovible, d'autres optent plutôt pour un traitement orthopédique, par botte plâtrée comme Sankar [7], ou par botte en résine comme Launay [2]. D'autres encore traitent différemment les entorses de chevilles de l'enfant selon le stade de gravité de celles-ci, comme Kaux [47] : abstention thérapeutique en cas d'entorse bénigne (grade 1), immobilisation par attelle plâtrée pendant 3 semaines en cas d'entorses de gravité moyenne (grade 2), et immobilisation stricte par attelle plâtrée pendant 3 à 6 semaines en cas d'entorse grave (grade 3). Enfin, Chaumien [48] conseille un traitement chirurgical d'emblée, tout comme Vahvanen [49, 50] qui a réalisé une étude comparative entre traitement conservateur et chirurgical.

→ Les seules études retrouvées comparant traitement fonctionnel par attelle et traitement orthopédique par botte plâtrée ne sont pas réalisées dans le cadre

strict des entorses de cheville puisqu'elles traitent principalement des fractures. [4, 42]

Ainsi, Boutis [4] conduit une étude randomisée, comparative entre attelle et plâtre chez des enfants souffrant de fractures non déplacées de la cheville. Dans la pratique courante ces fractures ont tendance à être immobilisées dans un plâtre pendant 3 à 4 semaines avec tous les inconvénients que ce traitement implique, immobilisation inconfortable et prolongée, visite de contrôle, complications sous plâtre, coût. [4]

Dans la cohorte de l'étude, les enfants traités par botte plâtrée avaient une visite de contrôle 48 heures après la pose afin de vérifier l'absence de complication sous plâtre. Boutis [4] ne mentionne pas dans son étude de visite de contrôle, il est seulement précisé que les enfants traités par botte plâtrée sont reconvoqués 3 semaines après le traumatisme pour l'ablation de celle-ci.

La deuxième étude retrouvée comparant ces deux traitements est celle réalisée par Gleeson [42] dans le cadre de traumatismes de la cheville chez l'enfant ayant des signes cliniques faisant suspecter une atteinte de la physe. Aucune notion de surveillance sous plâtre ni consultation de contrôle n'est mentionnée dans cette étude.

Le travail rapporté ici a donc une place particulière et vise à répondre à une question restant en suspens.

#### **4) Discussion des résultats fonctionnels**

Dans le groupe attelle de l'étude, les enfants reprennent le sport plus vite que ceux du groupe plâtre, (32.1 jours versus 46.8 jours).

Cette constatation est également retrouvée dans la littérature. En effet dans l'étude réalisée par Boutis [4], les enfants traités par attelle reprennent une activité normale et une activité physique plus rapidement que le groupe d'enfants traités par botte plâtrée, puisque à 4 semaines du traumatisme initial, 80.8% des enfants traités par attelle contre 59.5% des enfants traités par plâtre retrouvent une activité normale. Par contre, il n'est pas retrouvé de différence significative à 4 semaines du traumatisme initial en terme de douleur, de

possibilité de poser le pied par terre, et d'amplitude articulaire entre les deux groupes. [4] Boutis s'intéresse par ailleurs à la satisfaction des patients et parents vis à vis du traitement administré. Il s'avère que 52.8% des patients sont très satisfaits du traitement par attelle contre 18% des enfants traités par plâtre. 5.7% des patients traités par attelle auraient préférés être traités par plâtre alors que 54% traités par plâtre auraient préférés porter une attelle. Le traitement par attelle paraît ainsi satisfaisre davantage que celui par plâtre. [4]

Dans l'étude réalisée par Gleeson [42], les enfants, tous diagnostics confondus (entorses et fractures Salter 1) traités par attelle retrouvent une activité normale au bout de 14.17 jours, donc plus rapidement que ceux traités par plâtre qui reprennent eux une activité normale au bout de 20.19 jours. Cela est tout à fait en adéquation avec le résultat retrouvé dans notre étude.

Les enfants traités par attelles vont donc mieux plus rapidement que ceux traités par plâtre. Ceci pourrait être expliqué par l'absence d'immobilisation et la possibilité de poser précocement le pied par terre ce qui ferait disparaître l'œdème plus rapidement et accélèrerait la guérison. [72]

## **5) Discussion de l'observance**

L'observance du traitement par attelle est mauvaise, seuls 44.4% des enfants ont porté leur attelle 30 jours comme prescrit. Les enfants ne respectent pas la durée de port prescrite et pourtant le taux de récidence n'est pas supérieur dans le groupe traité par attelle que dans le groupe traité par botte plâtrée. Dans le groupe attelle les enfants reprennent le sport plus vite que dans le groupe plâtre ce qui est probablement en rapport avec la mauvaise observance retrouvée dans le groupe attelle.

Dans l'étude de Boutis [4], les enfants traités fonctionnellement avaient pour consigne de garder leur attelle pendant 5 jours de façon obligatoire, puis ils avaient la possibilité de la retirer en fonction de leur récupération de déambulation. Un suivi téléphonique a été réalisé toutes les semaines pendant 4 semaines et un journal de bord complété par les parents (quantité d'antalgiques, score de la douleur, retour à une activité normale, et coût du traitement). 100%

des enfants ont bien porté leur attelle pendant les 5 premiers jours, puis à 2 semaines environ 17% des enfants ne la portent plus du tout, à 3 semaines 43%, et à 4 semaines 60%. L'observance du port de l'attelle est dans cette étude difficilement quantifiable puisque les enfants avaient l'autorisation de la retirer au bout de 5 jours de port à condition de pouvoir déambuler correctement sans. Cependant le suivi hebdomadaire effectué dans cette étude peut laisser supposer qu'ils ont tout même respecté la prescription initiale.

Teboul [73] a réalisé une étude visant à mesurer l'observance en comparant le ressenti et la tolérance entre une contention semi-rigide en résine et une attelle amovible dans le traitement des entorses de cheville chez des enfants (à partir de 12 ans) et des adultes. Seul 49% des patients vont respecter la prescription de l'attelle jour et nuit. Il apparaît que la mauvaise observance dans le groupe traité par attelle pourrait être liée à un accès retardé au traitement (sans qu'une raison précise soit mise en évidence), et également en rapport avec douleurs ressenties lors du port de l'attelle, (20% se sont plaint de douleurs dans le groupe attelle contre 3.22% dans le groupe résine).

Finalement les enfants du groupe attelle observent mal le temps de port mais reprennent plus vite le sport, sans pour autant récidiver plus que s'ils avaient été traités par botte plâtrée. Comme Boutis [4], il est légitime de se questionner sur la durée nécessaire et suffisante du port de l'attelle. La période de 4 semaines prescrite semble trop large. Une étude à la fois anatomique et clinique permettrait d'éclaircir ce point particulier.

## **B- Biais et limites**

Les résultats de l'étude doivent être considérés en tenant compte de plusieurs limitations méthodologiques qui ne permettent pas à ce niveau de généraliser des conclusions :

- L'étude est **monocentrique**, l'inclusion des patients s'est étalée sur 6 mois ce qui explique le **faible effectif** de la cohorte. L'étude de Boutis [4] a été réalisée sur 26 mois, durant lesquels 679 enfants avec traumatismes de cheville se sont

présentés aux urgences. Seuls 104 d'entre eux ont finalement été inclus dans l'étude. Cet effectif est assez proche de celui de l'étude proposée ici. L'étude épidémiologique à plus grande échelle effectuée est une étude observationnelle conduite par Waterman [70] durant 4 années qui a inclus 3 140 132 entorses de cheville tous âges confondus.

- Il existe également un **biais de recrutement** dans la mesure où l'étude est monocentrique reposant sur une clientèle hospitalière urbaine consultant aux urgences. Schwab [11] a souhaité démontrer dans son étude que suite à une entorse de cheville diagnostiquée et prise en charge en hospitalier initialement, les patients pouvaient être suivis en ville par leur médecin traitant sans que cela n'affecte la satisfaction des patients ni la remise en cause de leur traitement. Ainsi sur 100 patients inclus dans son étude, 50 ont un suivi hospitalier et 50 sont suivis en ville, tous sont traités par traitement fonctionnel. A 2 mois du traumatisme lors de la visite de contrôle finale qui a lieu à l'hôpital, 98% des patients sont satisfaits du traitement reçu et 93% satisfaits des résultats fonctionnels. Il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes ce qui confirme que la méthode de suivi des entorses de cheville n'a pas d'influence sur la satisfaction des patients ni sur les résultats fonctionnelles objectifs et subjectifs. Le suivi des entorses de cheville peut donc aisément être réalisé en ville ce qui diminuerait de façon importante le coût de la prise en charge de cette pathologie. [74, 75]

- Les patients n'ont été **randomisés** qu'au début de l'étude, les parents ont ensuite choisi le traitement qu'ils jugeaient préférables pour leur enfant. Le nombre d'enfants dans chaque groupe est donc différent avec une proportion nettement plus importante d'enfants traités par traitement fonctionnel que par traitement orthopédique. Mais ce biais ne fait que renforcer l'hypothèse de départ : nous avons plus d'enfants traités par attelle et tous ces enfants reprennent une activité physique normale plus rapidement que ceux traités par plâtre donc sont guéris ou du moins se perçoivent guéris plus rapidement. De plus, à plus d'un an du traumatisme, ces enfants ne paraissent pas avoir souffert de complications, séquelles ou récurrences plus que s'ils avaient été traités

différemment. Les parents des enfants de l'étude ont ainsi choisi majoritairement le traitement fonctionnel, ce qui correspond tout à fait à la préférence des patients pour ce même traitement dans l'étude de Boutis [4]. Deux des patients traités par plâtre ont demandé à changer de traitement en cours de prise en charge alors qu'aucun de ceux traité initialement par attelle n'en a changé.

- Les données cliniques peuvent être faussées car dépendent de la qualité de l'examen clinique de l'examineur et restent subjectives (**biais d'observation**). Par exemple l'hyperlaxité des enfants n'a pas été prise en compte initialement dans l'étude.

La retranscription des données de l'examen clinique peut être imprécise et sa description approximative. Des erreurs d'interprétation des radiographies ont pu être possible malgré les précautions prises (double lecture avec sénior de radiologie).

## **C- Originalité de l'étude**

### *Efficiencia ou cost-effectiveness*

L'étude réalisée est une étude prospective randomisée, avec un suivi long (2 ans). Elle traite d'un problème actuel de santé publique puisque les entorses de cheville sont particulièrement fréquentes (6000 cas par jour en France [1]), et elles représentent 25% des lésions sportives indépendamment de l'âge [16].

Aux Pays-Bas, une entorse de cheville a un coût moyen de 360€, ce qui représente un coût annuel de 84 240 000€, ce coût incluant la perte de productivité due à l'absentéisme professionnel et scolaire. Chez les militaires aux Etats-Unis, le coût des entorses de cheville s'élève à 1 milliard de Dollars en 1994, [3] et à 2 milliards de dollars annuels dans la population générale. [70] Chez l'enfant, le traitement n'est pas consensuel, et les deux traitements proposés et appliqués ont un coût différent. Le tableau suivant résume les coûts des soins médicaux associés à l'une et l'autre des prises en charge.

	<b>Tarif attelle amovible (type Aircast)</b>	<b>Tarif botte plâtrée</b>
<b>A l'hôpital</b>	- Forfait ATU = 25.32€ - Prix de l'attelle = 27.44€  <b>Total = 52.76€</b>	- Forfait ATU = 25.32€ - Prix du plâtre (NZMP014) = 27.57€ - Consultation de contrôle à 48h = 23€ - Consultation de retrait du plâtre = 23€  <u>Si patient pubère :</u> - HBPM (lovenox 4000UI) 1/jour pendant 1 mois = 201.65€ (boite de 6 injections = 40.33€) - Numération plaquettaire 2/semaine pendant 1 mois = 116.64€ (1 Numération plaquettaire = 14.58€)  <b>Total = 98.89€</b> <b>Total si patient pubère = 417.18€</b>
<b>En ville</b>	- Consultation = 23€ - Prix de l'attelle = 27.44€ (+10 à 20% en fonction des pharmacies)  <b>Total = 50.44€</b>	

*Forfait ATU : forfait Accueil et Traitement des Urgences*

*NZMP014 : Confection d'un appareil rigide cruropédieux pour immobilisation initiale de fracture du membre inférieur, sans réduction*

Le coût d'un traitement par botte plâtrée est pratiquement deux fois supérieur à celui du traitement par attelle amovible pour un enfant. Si le patient est pubère le coût devient huit fois supérieur au coût du traitement par attelle amovible car il inclut le traitement prophylactique des thromboses veineuses et la surveillance plaquettaire usuelle. L'économie réalisée serait environ de 100% pour un enfant

et de 400% pour un adolescent. A l'hôpital Robert Debré à Paris 523 entorses de chevilles ont été enregistrées en 2012. En supposant qu'elles aient toutes été traitées par botte plâtrée (ce qui n'a pas été le cas), le coût de revient annuel du traitement aurait été de 51 719.5€ au minimum et de 218 185€ au maximum selon l'âge du patient. Si les patients avaient tous reçu un traitement par attelle amovible, ce même coût de revient annuel aurait été de 27 593.5€ soit une économie majeure pour une seule année. En généralisant le traitement par attelle amovible en ville, le coût de la prise en charge des entorses de cheville de l'enfant diminuerait encore d'au moins 2.32€ par enfant, sans compter le gain représenté par le temps d'attente aux urgences, et celui représenté par l'absentéisme scolaire et parental.

Boutis [4] a également comparé le coût de chacun des traitements, et elle a pu remarquer que le plâtre revenait plus cher (322.40 dollars Canadiens) que l'attelle (278.30 dollars Canadiens). Généraliser la prise en charge par attelle amovible chez l'enfant ferait diminuer le coût que représente cette pathologie.

Par ailleurs, Launay [6] a réalisé une étude visant à mesurer l'impact des deux traitements sur l'absentéisme parental et scolaire et la qualité de vie lors d'entorses de cheville chez l'enfant. Sur les 114 sujets éligibles, 52 ont été perdus de vue et ne sont pas revenus à la consultation de contrôle hospitalière de suivi, probablement soit parce que les symptômes ayant disparus, la consultation de contrôle devenait inutile à leurs yeux, soit parce que la prise en charge aux urgences leur a semblée inadaptée, motivant une consultation dans une autre structure. La proportion de perdus de vue est moins importante dans le groupe traité par botte plâtrée (probablement que ces patients n'avaient pas d'autre moyen à leur disposition pour faire retirer la botte plâtrée que de revenir à la consultation proposée). Les 62 sujets restants ont été divisés en deux groupes de traitement, et il a pu être constaté que l'absentéisme des parents et des enfants a été globalement peu important mais significativement plus important chez les enfants et les parents d'enfants qui ont été traités par immobilisation plâtrée. Cet absentéisme a un impact en terme de coût pour la société mais aussi en terme d'organisation familiale et générale autour de l'épisode traumatique de l'enfant.

Pour toutes ces raisons, il semblerait que la prise en charge des entorses de cheville chez l'enfant puisse être unique et consister comme chez l'adulte au port d'une attelle amovible. Ce traitement pourrait être alors prescrit en cabinet de médecine de ville sans que les patients n'aient à passer au préalable par une structure disposant de matériel pour poser un plâtre. Cela permettrait de désengorger les urgences pédiatriques et de diminuer le temps d'attente dans ces services. L'impact économique du traitement des entorses de cheville serait alors diminué. L'étude de Boutis [4] n'a pas fait modifier la prise en charge des fractures de cheville non déplacées chez l'enfant.

La réalisation d'une étude à plus grande échelle, méthodologiquement rigoureuse, permettrait d'éclaircir la prise en charge des entorses de cheville et des fractures non déplacées de la cheville chez l'enfant en remplaçant le traitement fonctionnel comme un standard de la prise en charge de ces pathologies.

## **VII- CONCLUSION :**

Alors que chez l'adulte, la prise en charge thérapeutique des entorses du ligament collatéral de cheville est consensuelle et consiste en un traitement fonctionnel par orthèse, chez l'enfant cette même prise en charge n'est pas codifiée et consisterait en fonction des auteurs soit en un traitement fonctionnel, soit en un traitement orthopédique, soit plus rarement en un traitement chirurgical. L'entorse de cheville représente pourtant un motif de consultation fréquent en traumatologie courante et donc en médecine générale.

Nous avons réalisé la première étude comparative entre traitement fonctionnel par attelle amovible et traitement orthopédique par botte plâtrée dans le cadre strict des entorses de cheville chez l'enfant, afin de tenter de proposer une prise en charge unique de cette pathologie permettant d'optimiser guérison et de récupération fonctionnelle en même temps qu'une efficacité augmentée.

En effet, après avoir effectué une étude prospective, comparative, randomisée et monocentrique sur 93 patients au sein d'un service d'urgences pédiatriques d'un centre hospitalo-universitaire, il ressort que malgré une mauvaise observance du traitement par attelle, les enfants traités par attelle amovible reprennent une activité physique plus rapidement sans récidiver davantage au recul que ceux traités par botte plâtrée. L'efficacité supposée du traitement par orthèse sur la guérison ligamentaire et sur la récupération fonctionnelle a été confirmée. Cette étude a pu donner des arguments complémentaires sur l'intérêt du traitement par attelle amovible qui reste moins contraignant que le traitement orthopédique (invalidité, obligation de béquiller, surveillance, complications sous plâtre, anticoagulation prophylactique si enfant pubère), au moins aussi efficace tout en étant moins coûteux sur le plan financier.

Ce travail est novateur car toutes les études rapportées dans la littérature conduites chez l'enfant et comparant les deux traitements fonctionnels et orthopédiques traitent des traumatismes de cheville dans leur globalité, en incluant les fractures (notamment les décollements épiphysaires non déplacés).

Elles ont d'ailleurs confirmé ce qui a pu être constaté ici: une entorse de cheville et une fracture Salter 1 ne peuvent pas être distinguées cliniquement ni radiologiquement. Notre étude est ainsi la première à se focaliser uniquement et spécifiquement sur les entorses de cheville de l'enfant, problème de santé publique par sa fréquence et ses conséquences économiques.

Généraliser la prise en charge des entorses de cheville par attelle amovible chez l'enfant permettrait un gain économique important. En effet, ce traitement pourrait être prescrit en cabinet de médecine de ville sans que les patients n'aient à passer au préalable par une structure disposant de matériel pour poser un plâtre. Cela désengorgerait les urgences pédiatriques en diminuant le temps d'attente des patients dans ces services. Par ailleurs, le coût d'une attelle (52.76€) étant inférieur à celui du plâtre (98.89€ pour un enfant et 417.18€ pour un adolescent) (coût du matériel, de la pose, de la consultation de contrôle, de la consultation pour le retirer et du traitement anticoagulant prophylactique éventuel), tout en incluant le coût représenté par l'absentéisme scolaire et parental (qui est supérieur lorsque l'enfant est traité par traitement orthopédique), le gain financier serait considérable.

Ce travail présente néanmoins certaines limites (faible effectif de la population étudiée, biais de recrutement, randomisation réalisée seulement au début de l'étude, biais d'observation) et plusieurs questions restent sans réponse. Quelle est la place de la rééducation chez les enfants ? A partir d'un certain âge (adolescence) la rééducation ne serait-elle pas justifiée ? Les enfants traités par attelle doivent-ils béquiller et si oui pendant combien de temps ? Quelle est la durée nécessaire et suffisante d'immobilisation par attelle, 1 mois comme prescrit dans notre étude, est-ce trop long, une durée de prescription inférieure améliorerait-elle l'observance ? Les critères d'Ottawa seraient-ils applicables chez l'enfant (ce qui ouvrirait d'autant plus les portes de la médecine de ville à la prise en charge des entorses de cheville chez l'enfant) ?

Une étude similaire à plus grande échelle, méthodologiquement plus rigoureuse, avec un suivi plus précis (questionnaire à remplir sur plusieurs mois après le

traumatisme par l'enfant et ses parents concernant le béquillage, les récurrences, les complications éventuelles), et en réalisant des examens complémentaires autorisant le diagnostic des décollements épiphysaires Salter 1 non déplacés (échographie voire IRM) permettrait d'éclaircir la prise en charge des entorses de cheville chez l'enfant. La place prééminente du traitement par attelle amovible, vers laquelle il est légitime de tendre au vu de ce travail de thèse de doctorat, pourrait alors être clairement affirmée avec un plus fort niveau de preuve.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :**

[1] BOUVARD, M., BONNEFOY, O., LIPPA, A. Sur quels critères cliniques demander une imagerie simple en urgence dans la prise en charge des entorses de la cheville. *La cheville traumatique : des certitudes en traumatologie du sport*. RODINEAU, J. et BESCH, S, Masson 2008.

[2] LAUNAY, F., BARRAU, K., PETIT, P. et al. Ankle injuries without fracture in children. Prospective study with magnetic resonance in 116 patients. *Revus de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de L'appareil Moteur*. 2008, 94(5) :427-433.

[3] DOHERTY, C., DALAHUNT, E., CAUFIELD, B., et al. The Incidence and Prevalence of Ankle Sprain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Epidemiological Studies. *Sports Med*. 2014 Jan; 44(1):123-40. DOI:10.1007/s40279-013-0102-5.

[4] BOUTIS, K., WILLAN, A., BABYN, P., et al. A Randomized, Controlled Trial of a Removable Brace Versus Casting in Children With Low-Risk Ankle Fractures. *Pediatrics, official journal of the America Academy of Pediatrics*. 2007 Jun; 119 (6): e1256-63.

[5] MARSH, J.S., DAIGNEAULT, J.P. Ankle injuries in the pediatric population. *Current Opinion in Pediatrics*. 2000, 12:52-60.

[6] LAUNAY, F., BARREAU, K., SIMEONI, M.-C., et al. Traumatisme de la cheville sans fracture chez l'enfant : immobilisation plâtrée versus traitement symptomatique. Impact sur l'absentéisme et la qualité de vie. *Archives de Pédiatrie*, 2008, 15, p. 1749-1755.

- [7] SANKAR, W.N., CHEN, J., KAY, R.M., et al. Incidence of Occult Fracture in Children With Acute Ankle Injuries. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2008;28:500-501.
- [8] DE BILLY, B., LANGLAIS, J., DUTOIT, M. et al. *Reprises et séquelles en traumatologie de l'enfant : les instabilités chroniques de l'enfant et de l'adolescent*. Montpellier : Sauramps médical, Mars 2010. 288 p., p. 241-252. Monographie de la société française d'orthopédie pédiatrique (34<sup>ème</sup> séminaire).
- [9] BONNOMET, F., CLAVERT, P., KEMPF, JF. Entorses de la cheville. *Encyclopédie médico-chirurgicale*, 1999, 14-089-A-10.
- [10] LEURET, A., SOMMEREISEN, J.P., PHILIPPE, J.M., et al. Actualisation 2004 de la conférence de consensus, l'entorse de la cheville au service d'urgence 5<sup>ème</sup> conférence de consensus, Roane le 28 avril 1995. *Commission de la veille scientifique SFMU*.
- [11] SCHWAB, P.R., BENNEKER, L.M., EGGLI, S. et al. Outcome and patients satisfaction after functional treatment of acute lateral ankle injuries at emergency departments versus family doctor offices. *BMC Family Practice*. 2008, 9:69.
- [12] KAPANDJI, A.I. *Anatomie fonctionnelle. 2, Membre inférieur : hanche, genou, cheville, pied, voûte plantaire, marche*. Paris : Maloine, 2012. 308 p.
- [13] KAMINA, P. *Anatomie : introduction à la clinique. 2, Ostéologie des membres*. Paris : Maloine, 1991. 148 p.
- [14] CHRESTIAN, P., SARRAT, P., COHEN, M. Entorses de la cheville de l'enfant. *EMC-Podologie-Kinésithérapie*. Février 2004, volume 1, p.1-9.

[15] BIGA, N. *Chirurgie des traumatismes du pied et de la cheville adulte : lésions récentes et anciennes de l'adulte*. Encyclopédie Médico-Chirurgicale, Techniques chirurgicales, Orthopédie-traumatologie. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson, octobre 2010. 325 p., p. 148-150.

[16] RODINEAU, J., FOLTZ, V., DUPOND, P. L'entorse de cheville de l'enfant. *Annales de réadaptation et de médecine physique*, 2004, 47, p. 317-323.

[17] ZARICZNY, B., SHATTUCK, L.J.M., MAST, T.A., et al. Sports-related injuries in school-aged children. *The American Journal of Sports Medicine*. 1980;8:318-24.

[18] SOUCHET, P., SABAT, G.A. Épidémiologie des accidents sportifs en milieu scolaire ou extrascolaire. *L'enfant et la pratique sportive*. Bensahel H edition. Paris: Masson, 1998. p. 53-60.

[19] DE BILLY, B., GARNIER, E., PAROT, R. et al. Les accidents sportifs chez l'enfant. Epidémiologie et mesures de prévention. *Pediatric Annals*. 1999; 46:311-9.

[20] DIMEGLIO, A., DE ROSA, V. Epidémiologie des traumatismes sportifs. *Les traumatismes du sport chez l'enfant et l'adolescent*. Diméglio A, Hérisson C, Simon L. Paris: Masson; 1997. p. 57-66.

[21] GAUBERT, J., THILLAYE DU BOULLAY, C., BARDIER, M. et al. La traumatologie sportive de l'enfant. A propos de 5546 cas. *Journal de traumatologie du sport*. 1985;2:101-12.

[22] TAYLOR, B.L., ATTIA, M.W. Sports-related Injuries in Children. *Academic Emergency Medicine*. 2000, volume 7, Number 12.

[23] LAUNAY, F., CHRESTIAN, P., SARRAT, P. L'instabilité chronique de la cheville chez l'enfant et l'adolescent. *Journal de traumatologie du sport*, 2003, 20, p. 133-138.

- [24] FRAISSE, B., CHAPUIS, M., MARLEIX, S. et al. Fractures du cou-de-pied de l'enfant. *EMC, podologie*. 2009, 27-050-A-70.
- [25] PURCELL, L. Ankle sprains in the paediatric athlete. *Paediatric Child Health*, February 2007, vol 12, n°2.
- [26] KREITNER, KF., FERBER, A., GREBE, P., et al. Injuries of latéral collatéral ligaments of the ankle : assessment with MR imaging. *European Journal of Radiology*. 1999 ;9(3) :519-24.
- [27] RODINEAU, J. L'entorse de la cheville de l'enfant. *Journal de traumatologie du sport*, 2003, 20, p. 131-132.
- [28] SMALL, K. Ankle sprains and fractures in adults. *Orthopaedic Nursing*, November, December 2009, vol 28, n°6.
- [29] WAVREILLE, G. *Orthopédie traumatologie*. Paris: Medline (ECN), 2011. 344 p., p. 241-251.
- [30] CHRESTIAN, P.P., HADDAD H., GHAFFAR A., et al. Le chirurgien face aux synostoses du tarse postérieur de l'adolescent dans la pratique courante. *Monographies de podologie*. Paris: Masson. 1994;15 :131-140.
- [31] KUMAR, S.J., GUILLE, J.T., LEE, M.S., et al. Osseus and non-osseus coalition of the middle facet of the talocalcaneal joint. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 1992; 74A(4) :529-35.
- [32] ROUVREAU, P., POULIQUEN, J.C., LANGLAIS, J., et al. Synostosis and tarsal coalitions in children. A study of 68 cases in 47 patients. *Revue de Chirurgie Orthopédique*. 1994; 80(3): 252-60.

- [33] SALOMAO, O., NAPOLI, M.M., DE CARVALHO, A.E., et al. Talocalcaneal Coalition : Diagnosis and surgical management. *Foot and Ankle International*. 1992; 13(5): 251-6.
- [34] LECOQ, C., CURVALE, G. Les entorses de cheville. *Maitrise orthopédique*, Avril 2002, n° 113.
- [35] LESPINE, A. Entorse de la cheville. *La revue du praticien. Médecine générale*, 27 Juin 2006, Tome 20, n° 738/739, p. 783-784.
- [36] BOUTIS, K., KOMAR, L., JARAMILLO, D., et al. Sensitivity of a clinical examination to predict need for radiography in children with ankle injuries : a prospective study. *The Lancet*, 2001, volume 358 : 2118-21.
- [37] SIVADJY, J. *Intérêt de la prescription de radiographies en soins primaires devant un traumatisme de cheville chez l'enfant de 6 à 15 ans*. Thèse d'exercice de médecine générale. Créteil : Université de Paris-Est Créteil, 2013.
- [38] LIBETTA, C., BURKE, D. Validation of the Ottawa ankle rules in children. *Journal Accident Emergency Medicine*. 1999 ;16 :342-344.
- [39] DOWLING, S., SPOONER, C.H., LIANG, Y., et al. Accuracy of Ottawa Ankle Rules to exclude fractures of the ankle and midfoot in children: a meta-analysis. *Academic Emergency Medicine*. 2009; 16(4):277-287.
- [40] ENDELE, D., JUNG, C., BAUER, G., et al. Value of MRI in diagnosing injuries after ankle sprains in children. *Foot Ankle International*. 2012 Dec ;33(12) :1063-8. DOI: 10.3113/FAI.2012.1063.
- [41] KING, J.B. ABC of Sports Medicine. Management of the acutely injured joint. *BMJ*. 1994;309:46-9.

- [42] GLEESON, A.P., STUART, M.J., WILSON, B., et al. Ultrasound assessment and conservative management of inversion injuries of the ankle in children, plaster of Paris versus Tubigrip. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 1996;78-B:484-7.
- [43] ROGERS, L.F. The radiography of epiphyseal injuries. *Radiology*. 1970;96:289-99.
- [44] SALTER, R.B., HARRIS, W.R. Injuries involving the epiphyseal plate. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 1963,45 :587-622.
- [45] BONNOMET, F. *Les entorses de la cheville*. Cours de la Faculté de Médecine de Strasbourg. 2004/2005. Module 12B. Appareil locomoteur.
- [46] DE LÉCLUSE, J., TAMALET, B., PEYRE, M. Entorses du pied (à l'exclusion des entorses talo-crurales). *Encyclopédie Médico-Chirurgicales, Podologie*. Elsevier, Paris. 1999, 27-100-A-60, 12 p.
- [47] KAUX, J.F., CRIELAARD, J.M. Cheville et pied douloureux de l'enfant sportif. *Journal de traumatologie du sport*, 2009, 26, p. 12-17.
- [48] CHAUMIEN, J.P., RIGAUT, P., TOUZET, P.H., et al. Les entorses graves de cheville chez l'enfant et l'adolescent. *Revue de Chirurgie Orthopédique*. 1986;72 (suppl 2):57-62.
- [49] VAHVANEN, V., WESTERLUND, M., KAJANTI, M. Sprained ankle in children. A clinical follow-up study of 90 children treated conservatively and by surgery. *Annales Chirurgiae et gynaecologiae*. 1983;72:71-5.
- [50] VAHVANEN, V., WESTERLUND, M., NIKKU, R. Lateral ligament injury of the ankle in children. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1984;55:21-5.

[51] ASKEGARD-GIESMANN, J.R., O'BRIEN, S.H., WANG, W. et al. Increased use of enoxaparin in pediatric trauma patients. *Journal of Pediatric Surgery*. 2012;47,980-983.

[52] HANSON, S.J., PUNZALAN, R.C., ARCA, M.J., et al. Effectiveness of clinical guidelines for deep vein thrombosis prophylaxis in reducing the incidence of venous thromboembolism in critically ill children after trauma. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2012 May;72(5):1292-7.

[53] RAFFINI, L., HUANG, Y.S., WITMER, C. et al. Dramatic increase in venous thromboembolism in children's hospitals in the United States from 2001 to 2007. *Pediatrics*. 2009;124:1001-8.

[54] O'BRIEN, S.H., KLIMA, J., GAINES, B.A., et al. Utilization of low-molecular-weight heparin prophylaxis in pediatric and adolescent trauma patients. *Journal of Trauma Nursing*. 2012 April-June;19(2):117-21.

[55] O'BRIEN, S.H., HALEY, K., KELLEHER, K.J., et al. Variation in DVT prophylaxis for adolescent trauma patients: a survey of the Society of Trauma Nurses. *Journal of Trauma Nursing*. 2008;15:53-7.

[56] CAVO, M., WANG, W., O'BRIEN, S.H. Use of low molecular weight heparin for thromboprophylaxis in a pediatric inpatient population: reasons for use and incidence of bleeding complications. *Thrombosis Research Journal*. 2010;125:370-2.

[57] ANAES. Rééducation de l'entorse externe de la cheville. *Service des recommandations et références professionnelles*, Janvier 2000.

[58] BARROIS, B., RIBINIK, P., DAVENNE, B. Entorses de cheville. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale, Kinésithérapie-Médecine physique- Réadaptation*, 2002, 26-250-D-10, 8 p.

- [59] SARRAIL, R., LAUNAY, F., MAREZ, M.-C., et al. L'algodystrophie de l'enfant. 77<sup>ème</sup> Réunion annuelle de la S.O.F.C.O.T., *Revue de Chirurgie Orthopédique*. Novembre 2002, supplément au n°6, 88.
- [60] EULRY, F., ACZEL, F., VASSEUR, P., et al. L'algodystrophie du pied. *Revue du rhumatisme*. 1990 ;57 :351-6.
- [61] SCHLATTERER, B., MAESTRO, M. Surveillance d'un malade sous plâtre. *La revue du praticien*. Janvier 2009, volume 59, p. 127-132.
- [62] BRUSCAS IZU, C., POLO OSTARIZ, M.A., SIMON, L. Algodystrophy in the child and the adolescent: the comparative aspects with that in the adulte. *Anales de Medicina Interna*. 1995 April; 12(4):197-200.
- [63] STANTON-HICKS, M. Plasticity of complex regional pain syndrome (CRPS) in children. *Pain Medicine*. 2010 August; 11(8):1216-23.
- [64] HENNEBERG, S.W., NIELSEN, S.M., PEDERSEN, F.K. Reflex dystrophy affects children, too. *Ugesk Laeger*. 2003 June 9;165(24):2482-5.
- [65] CHALKIADIS, G.A. Management of chronic pain in children. *Medical Journal of Australia*. 2001 November 5;175(9):476-9.
- [66] STUART, P.R., BRUMBY, C., SMITH, S.R. Comparative study of functional bracing and cast treatment of stable lateral malleolar fractures. *Injury*. 1989 Nov;20 (6):323-6.
- [67] CONN, J.M., ANNEST, J.L., BOSSARTE, R.M., et al. Non-fatal sports and recreational violent injuries among children and teenagers, United States, 2001-2003. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2006; 9(6):479-89.

[68] QUATMAN-YATES, C.C., QUATMAN, C.E., MESZAROS, A.J., et al. A systematic review of sensorimotor function during adolescence: a developmental stage of increased motor awkwardness? *British Journal of Sports Medicine*. 2012;46(9):649-55.

[69] ROBERTSON, S.D., ZELAZNIK, H.N., LANTERO, D.A., et al. Correlations for timing consistency among tapping and drawing tasks: evidence against a single timing process for motor control. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1999;25(5):1316-30.

[70] WATERMAN, B.R., OWENS, B.D., DAVEY, S., et al. The Epidemiology of Ankle Sprains in United States. *The Journal of Bone And Joint Surgery, American Volume*. 2010 Oct 6;92(13):2279-84. DOI:10.2106/JBJS.I.01537.

[71] CLARK, K., TANNER, S. Evaluation of Ottawa Ankle Rules in children. *Pediatric Emergency Care*. April 2003, Volume 19, Issue 2- pp 73-78.

[72] COKER, T.P. Sport injuries to the foot and ankle. In: Jahss MV, ed. In Disorders of the foot and ankle-medical and surgical management Philadelphia: WB Saunders Compagny. 1991:2415-2445.

[73] TEBOUL, F. *Mesure de l'observance, comparaison du ressenti et de la tolerance entre une contention semi-rigide et une orthèse stabilisatrice amovible dans le traitement fonctionnel de l'entorse de la cheville*. Thèse d'exercice de médecine générale. Paris: Université Paris V René Descartes, UFR Médicale Necker Enfants Malades, 2011.

[74] HUTCHISON, B., OSTBYE, T., BARNSLEY, J. et al. Patient satisfaction and quality of care in walk-in clinics, family practices and emergency departments: the Ontario Walk-In Clinic Study. *Canadian Medical Association Journal*. 2003, 168:977-983.

[75] CAMPBELL, M.K., SILVER, R.W., HOCH, J.S. et al. Re-utilization outcomes and costs of minor acute illness treated at family physician offices, walk-in clinics, and emergency departments. *Canadian Family Physician*. 2005, 51:82-3.

## ANNEXE 1:

### **Formulaire de Recueil de Consentement Eclairé** Participation à une étude médicale

De : l'enfant

Nom: .....

Prénom : .....

Adresse : .....

.....

**Le Docteur** .....[nom, prénom, adresse, téléphone], m'a proposé de participer à une étude intitulée :

#### **TITRE COMPLET ET EN FRANÇAIS DE L'ETUDE,**

dont le promoteur est le CHU Robert Debré,48, Boulevard Serrurier, 75019 Paris

J'ai reçu **oralement et par écrit** toutes les informations nécessaires pour comprendre l'intérêt et le déroulement de l'étude, les bénéfices attendus, les contraintes et les risques prévisibles.

J'ai pu poser toutes les questions nécessaires à la bonne compréhension de ces informations et j'ai reçu des réponses claires et précises.

J'ai disposé d'un délai de réflexion suffisant entre les informations reçues et ce consentement avant de prendre ma décision.

#### **Interruption de la participation :**

Sans justification et sans compromettre la qualité des soins qui me sont dispensés :

- Je suis libre de refuser de participer à cette étude,
- Je peux interrompre ma participation à tout moment, auquel cas j'en informerai le médecin qui me suit au cours de cette étude, pour qu'il me propose, le cas échéant, une prise en charge adaptée.

En foi de quoi, **j'accepte librement et volontairement de participer à cette recherche.**

Par ailleurs, je pourrai éventuellement être sorti(e) de l'étude par le médecin s'il l'estime nécessaire.

Ma participation pourra également être interrompue en cas d'arrêt prématuré de l'étude.

#### **Législation :**

Mon consentement ne décharge pas les organisateurs de la recherche de leurs responsabilités à mon égard et je conserve tous mes droits garantis par la loi.

J'ai été informé(e), qu'en conformité avec la loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique :

- le CPP Est II (Comité de Protection des Personnes) a donné un avis favorable à la réalisation de cette étude en date du [indiquer la date],
- l'autorité compétente [préciser laquelle] a autorisé la réalisation de cette étude en date du [indiquer la date],
- le promoteur de l'étude a souscrit un contrat d'assurance garantissant sa responsabilité pour cette étude. (BIOMEDICINSURE, n° de contrat : 1680 90676, Parc d'Innovation Bretagne

Sud, CP 142, 56038 Vannes Cedex)

éventuels me seront communiqués directement ou par l'intermédiaire d'un médecin de mon choix.

**Recueil des données :**

Les données ayant trait à mon état de santé, à mes habitudes de vie, à ma situation administrative demeurent strictement confidentielles et ne peuvent être consultées que par le médecin qui me suit et ses collaborateurs, par des personnes mandatées par le promoteur et astreintes au secret professionnel et par des autorités mandatées par les autorités sanitaires et judiciaires.

**En cas de prise de photos ou de films :** (FACULTATIF)

Je donne mon accord pour que des photos soient réalisées.

**Informatisation des données :**

J'accepte le traitement informatisé des données personnelles en conformité avec les dispositions de la loi 78/17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, modifiée par la Loi n° 2004-801 du 6 août 2004 de la commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL), relative à la protection des personnes physiques à l'égard des traitements de données à caractère personnel. En particulier, j'ai noté que je pourrais exercer, à tout moment, un droit d'accès et de rectification de mes données personnelles.

J'ai bien été informé(e) que mes données personnelles seront rendues anonymes, avant d'être intégrées dans un rapport ou une publication scientifique.

**Information :**

A ma demande, je peux obtenir toute information complémentaire auprès du Dr....

Je serai informé(e) de toute nouvelle information durant l'étude, susceptible de modifier ma décision quant à ma participation à celle-ci.

Je conserve un exemplaire de la note d'information et du présent formulaire de consentement.

<i>Partie à remplir par le patient et ses parents</i>	<i>Partie à remplir par le médecin investigateur</i>
Nom et Prénom du patient	Nom et Prénom du médecin
Signatures	Signature
Date et Lieu	Date et Lieu

**Si la personne est inapte à lire et à écrire le français :** le cas échéant,

En l'absence d'autonomie de lecture et d'écriture de Mme, Mlle, M....., la tierce personne ci-dessous identifiée, atteste avoir personnellement et fidèlement lu au sujet la notice d'information et le présent formulaire de consentement, et recueilli son accord pour signer ici en son nom.

**Tierce personne :**

Mme, Mlle, M.....

Signature.....

(FACULTATIF)

**ANNEXE 2 : Données recueillies à J0**

<b>NOM</b>		<b>PRENOM</b>
<b>DDN</b>	<b>NPI</b>	
<b>ADRESSE</b>		
<b>CODE POSTAL</b>	<b>VILLE</b>	
<b>TEL</b>		<b>AGE AU TRAUMA</b>
<b>SEXE</b> <input type="checkbox"/> 1	Garçon = 1	<b>ATCD ENTORSES MEME CHEVILLE</b>
		<b>ATCD ENTORSES AUTRE CHEVILLE</b>
		<b>NB ENTORSES MEME CHEVILLE</b>
		<b>NB ENTORSES AUTRE CHEVILLE</b>

**MECANISME SURVENUE**

<b>DATE TRAUMA</b>	<b>HEURE TRAUMA</b>	<b>DELAIS CS</b>
<b>DATE CS URG</b>	<b>HEURE CS URG</b>	<b>DELAIS CS HEURE</b>
<b>COTE DROIT</b> <input type="checkbox"/> 1	<b>COTE GAUCHE</b> <input type="checkbox"/> 1	<b>GAUCHER</b> <input type="checkbox"/> 1
		<b>DROITIER</b> <input type="checkbox"/> 1

**Examen clinique initial**

**APPUI POSSIBLE**  1

**HEMATOME ANT**  1

**HEMATOME MOYEN**  1

**HEMATOME POST**  1

**SIGNES MEDIAUX**  1

**OEDEME PERI MALLEOLAIRE LAT**  1

**OEDEME ANT**  1

**OEDEME MOYEN**  1

**OEDEME POST**  1

**DOULEUR ANT**  1

**DOULEUR MOYEN**  1

**DOULEUR POST**  1

**DOULEUR PHYSE**  1

**DOULEUR STYLOIDE M5**  1

**DOULEUR LIGT CALCANEO NAVICULAIRE**  1

**DOULEUR EN MISE EN VARUS**  1

**RX FAITE**  1

**RX NORMALE**  1

**RX ANORMALE**  1

**RX ANORMALE DETAILS**

**AIRCAST**  1

**BOTTE RESINE**  1

**BOTTE PLATRE**  1

**CB**  1

**DURE CB**

**ANTICOAGULANTS**  1

**SURELEVATION MI**  1

**DUREE REPOS SPORTIF**

Mois

**PORT REEL ATTELLE JOURS**

**SEQUELLES**

**RECIDIVES**

**PERDU DE VUE**

**ANNEXE 3 : Données recueillies à M1, M2, M3 et à plus d'un an**

NOM	PRENOM
DDN	NPI
ADRESSE	
CODE POSTAL	VILLE
TEL	
SEXE	

**DATE CS 1 MOIS**

DOULEUR AU REPOS 1 MOIS  1      DOULEUR A LA MARCHÉ 1 MOIS  1      DOULEUR A LA COURSE 1 MOIS  1

MARCHE AVEC APPUI TOTAL 1 MOIS  1      BOITERIE 1 MOIS  1

MARCHE AVEC APPUI TOTAL TALON 1 MOIS  1      MARCHE AVEC APPUI TOTAL POINTE 1 MOIS  1

SAUT AVEC APPUI TOTAL POINTE 1 MOIS  1

**DATE CS 2 MOIS**

DOULEUR AU REPOS 2 MOIS  1      DOULEUR A LA MARCHÉ 2 MOIS  1      DOULEUR A LA COURSE 2 MOIS  1

MARCHE AVEC APPUI TOTAL 2 MOIS  1      BOITERIE 2 MOIS  1

MARCHE AVEC APPUI TOTAL TALON 2 MOIS  1      MARCHE AVEC APPUI TOTAL POINTE 2 MOIS  1

SAUT AVEC APPUI TOTAL POINTE 2 MOIS  1

**DATE CS 3 MOIS**

DOULEUR AU REPOS 3 MOIS  1      DOULEUR A LA MARCHÉ 3 MOIS  1      DOULEUR A LA COURSE 3 MOIS  1

MARCHE AVEC APPUI TOTAL 3 MOIS  1      BOITERIE 3 MOIS  1

MARCHE AVEC APPUI TOTAL TALON 3 MOIS  1      MARCHE AVEC APPUI TOTAL POINTE 3 MOIS  1

SAUT AVEC APPUI TOTAL POINTE 3 MOIS  1

KINE  1      AND  1      OSTEOPOROSE RX  1

MEMBRE FROID  1      MEMBRE CHAUD  1      MEMBRE ROUGE  1      MEMBRE BLANC  1

TEXTE LIBRE

DUREE REELLE BEQUILLAGE JOURS

SEQUELLES

ARRET SPORT REEL JOURS

RECIDIVES

PORT REEL ATTELLE JOURS

## **ABSTRACT :**

Ankle sprains in children are a frequent presenting complaints for medical review. Different treatment strategies exist for their management, without a clear consensus among clinicians.

The aim of this study was to compare functional splinting and orthopaedic treatment by plaster casts application, in terms of effectiveness and return to function at short, mid- and long term.

A prospective, randomised, comparative, single-centre study on 93 children presenting with clinical evidence of an ankle sprain was conducted. A radiological and clinical report of each case was systematically compiled.

The patients were randomised into two treatment groups : functional splint or plaster cast, both applied prescribed for 1 month. The children were reviewed 48 hours later (plaster cast check) and 1 month after application. They were followed-up at 2 months, 3 months and 2 years from the injury, and assessed for return to function and possible complications.

72 of 93 patients received a functional splint, and 21 received an orthopaedic cast. Patients in the functional splint group demonstrated an earlier return to sports' activities than those in the plaster group (32.1 days vs 46.8 days). There was poor compliance with treatment in the functional splint group. There was no significant difference in recurrence between the two groups.

This study was the first to compare these two treatments for ankle sprains in children specifically. Despite lower levels of compliance, functional splinting was at least as effective as plaster cast application in terms of return to function. A more widespread use of functional splinting would enable treatment of this condition in an outpatient setting and would dramatically increase cost effectiveness.

## PERMIS D'IMPRIMER

VU :

Le Président de thèse

Université .....

Le Professeur *Jean-Christophe MERCIER*

Date 6 M *J. Mercier*  
Professeur Jean-Christophe MERCIER  
SAU Pédiatriques - FINESS 750803454  
Hôpital Robert Debré  
48, Bd Sérurier - 75019 Paris  
Tél. : 01 40 03 22 72 - RPPS : 10003487575

VU :

Le Doyen de la Faculté de Médecine

Université Paris Diderot - Paris 7

Professeur Benoît Schlemmer

*Benoît Schlemmer*  
Le Doyen  
de la Faculté de Médecine  
Paris Diderot

**Benoît SCHLEMMER**

VU ET PERMIS D'IMPRIMER  
Pour le Président de l'Université Paris Diderot - Paris 7  
et par délégation

Le Doyen

*Benoît Schlemmer*  
Le Doyen  
de la Faculté de Médecine  
Paris Diderot

Benoît SCHLEMMER

**Benoît SCHLEMMER**

## **RÉSUMÉ :**

L'entorse de cheville chez l'enfant constitue un motif fréquent de consultation. Plusieurs stratégies de prise en charge thérapeutique existent mais aucune n'est consensuelle. L'objectif de ce travail était de comparer traitement fonctionnel par attelle amovible et traitement orthopédique par botte plâtrée en termes de risque de récurrence et de récupération fonctionnelle à court, moyen et long terme. Une étude prospective, comparative, randomisée et monocentrique chez 93 enfants souffrant d'entorses de cheville avec signes locaux a été conduite. Un bilan radioclinique a été systématiquement réalisé. Les patients ont été séparés en deux groupes en fonction du traitement, prescrit pour 1 mois. Les enfants ont été reconvoqués à 48h (contrôle du plâtre), à 1 mois et appelés à 2 et 3 mois et à deux ans du traumatisme afin d'évaluer la récupération fonctionnelle et d'éventuelles complications.

72 des 93 sujets étudiés ont reçus un traitement fonctionnel et 21 un traitement orthopédique. Les patients du groupe attelle reprenaient les activités sportives plus précocement que ceux du groupe plâtre (32.1 jours vs 46.8). Les enfants traités par attelle avaient une mauvaise observance du traitement. Aucune différence significative en terme de récurrence entre les deux groupes n'a été retrouvée.

Cette étude était la première à comparer les deux traitements dans le cadre strict des entorses de cheville chez l'enfant. Malgré une mauvaise observance du traitement par attelle, cette modalité d'immobilisation est au moins aussi efficace que le plâtre sur la guérison et la récupération fonctionnelle en étant nettement moins onéreuse. Généraliser la prise en charge par attelle permettrait de traiter cette pathologie en ville en évitant le passage par un service d'urgence. L'impact économique de l'utilisation protocolisée de l'attelle amovible dans l'entorse de cheville de l'enfant serait majeur, avec un coût global deux à huit fois moindre par patient traité que l'immobilisation par botte plâtrée.

Entorse de cheville ; Enfant ; Traitement fonctionnel ; Efficience ; Médecine générale ; Santé publique.

