



## **Plan**

### **LISTE DES ABREVIATIONS**

### **INTRODUCTION**

### **MÉTHODES**

#### **Population**

#### **Design**

#### **Statistiques**

### **RÉSULTATS**

#### **Population**

#### **Diagnostics**

Risque faible

Risque intermédiaire

Risque élevé

#### **Simulation de l'application des critères d'Ottawa**

#### **Simulation de l'application du test à bas risque**

#### **Caractéristiques des faux négatifs**

#### **Caractéristiques des faux positifs**

Pour les critères d'Ottawa

Pour le test à bas risque

#### **Les arrachements osseux malléolaires externes**

#### **Analyses secondaires**

#### **Traitements**

### **DISCUSSION**

#### **Comparaison avec la littérature**

#### **Les faux négatifs**

#### **Les arrachements osseux malléolaires externes (os sous fibulaires)**

#### **Construction des groupes de risque**

#### **Les faux positifs**

#### **Les traitements**

#### **Le diagnostic d'entorse**

#### **Analyses secondaires et perspectives d'avenir**

### **CONCLUSION**

### **BIBLIOGRAPHIE**

### **LISTE DES FIGURES**

### **LISTE DES TABLEAUX**

### **TABLE DES MATIERES**

### **ANNEXES**

# **Evaluation de deux tests prédictifs de nécessité de radiographies dans les traumatismes de cheville chez l'enfant.**

**B. Nguyen, D. Moukoko**

CHU Angers, 4 rue Larrey, Service de Chirurgie pédiatrique, 49100 ANGERS

# INTRODUCTION

La prise en charge des traumatismes de cheville chez l'enfant n'est pas codifiée. Elle passe presque systématiquement par des radiographies malgré une faible incidence de fracture en lien avec ces traumatismes. En l'absence de prescription systématique de radiographies, des irradiations pourraient être évitées, le temps de prise en charge aux urgences et les coûts pourraient être diminués. Les enfants ne présentant pas d'indication à la réalisation de radiographies pourraient être pris en charge en médecine générale ambulatoire.

A partir de 1990, Stiell et al. ont élaboré puis validé les critères d'Ottawa chez l'adulte (1) (2). L'objectif était d'aider le clinicien à être sélectif dans sa prescription de radiographies pour prise en charge d'un traumatisme de cheville. Les critères d'Ottawa font désormais consensus pour guider cette prescription chez l'adulte (3). Ces critères sont : l'âge (>55 ans), l'incapacité à faire 4 pas (immédiatement après le traumatisme ou dans la salle d'examen), la douleur à la palpation de la pointe de l'une des deux malléoles ou de leur bord postérieur sur les 6 cm distaux, la douleur à la palpation de la base du 5ème métatarsien ou de l'os naviculaire. Des radiographies de la cheville et/ou du pied sont indiquées si un des critères est positif.

La validité des critères d'Ottawa chez l'enfant est discutée. Le risque est de méconnaître les décollements épiphysaires (classés selon Salter et Harris (SH), cf Annexe 2) à risque d'épiphysiodèse (entraînant inégalité de longueur des membres ou déformations) et les fractures articulaires à risque de déplacement (nécessitant un traitement chirurgical).

Des auteurs, tels que Libetta ou Plint, suggèrent que l'utilisation des critères d'Ottawa chez l'enfant permettrait de diminuer le nombre de prescriptions de radiographies sans méconnaître de fractures significatives. (4) (5) (6) (7) (8)

En 2001, Boutis et al. étudient la Low Risk Ankle Rule (LRAR) (9). Cette règle consiste à ne pas réaliser de radiographie si la douleur à la palpation se limite à la zone malléolaire externe située sous le niveau du toit de la mortaise tibio-fibulaire ou aux structures ligamentaires adjacentes.

En 2009, Gravel et al. comparent les critères d'Ottawa et la LRAR chez l'enfant. Dans leur population, il aurait été prescrit moins de radiographies en appliquant la LRAR qu'en appliquant les critères d'Ottawa. La LRAR aurait méconnu 6 diagnostics de fractures significatives sur 47, alors que les critères d'Ottawa n'en auraient méconnu aucun. (10)

Dans la pratique quotidienne aux urgences pédiatriques du CHU d'Angers, la prescription de radiographies est systématique dans la prise en charge des traumatismes aigus de cheville.

Le but de notre travail est de diminuer le nombre de prescriptions de radiographies inutiles sans méconnaître de fracture significative. Pour cela, nous cherchons à extraire des critères d'appréciation clinique prédictifs de ce type de lésion. Ainsi, nous avons créé un « test à bas risque » (TBR). Il se compose des critères de la LRAR associés à la possibilité, ou non, d'effectuer 4 pas.

Nous émettons l'hypothèse que, nous appuyant sur les résultats du TBR, nous pourrions diminuer le nombre de prescriptions de radiographies sans méconnaître de fracture significative. Dans un but de validation de notre test, nous avons comparé le TBR avec les critères d'Ottawa, largement étudiés chez l'enfant.

# MÉTHODES

## 1. Population

Notre cohorte concerne l'ensemble des enfants s'étant présentés au service d'accueil des urgences pédiatriques du CHU d'Angers (âge < 16 ans) pour traumatisme aigu de la cheville entre le 19 Août 2016 et le 30 Avril 2017.

Les critères d'exclusion étaient : âge < 3 ans ou marche non acquise, polyhandicap, maladie des terminaisons nerveuses sensibles, maladie osseuse constitutionnelle ou du tissu conjonctif, polytraumatisme, plaie, patient ayant déjà consulté un médecin pour le traumatisme de cheville en cause.

## 2. Design

Les données issues de l'interrogatoire et de l'examen clinique ont été recueillies par les externes du service des urgences pédiatriques avant la réalisation des radiographies (après information des patients et des parents). Préalablement, ces étudiants ont été conviés à une séance de présentation du questionnaire (Annexe 1) et à une formation concernant l'examen clinique de la cheville.

Tous les patients ont bénéficié d'une radiographie de cheville et/ou du pied de face et de profil (comme réalisé habituellement dans le service). Les radiographies ont été interprétées par l'interne en charge du patient, en aveugle des réponses du questionnaire.

Une seconde lecture des radiographies a été réalisée collégalement par les chirurgiens pédiatriques séniors, en aveugle des réponses du questionnaire.

Nous avons divisé les diagnostics radiologiques retenus par les chirurgiens orthopédistes pédiatriques séniors en trois groupes :

- « **risque faible** » (pas de lésion osseuse, décollement épiphysaire de la fibula distale de type 1 ou 2 selon SH)

- « **risque intermédiaire** » (avulsion de la pointe de la fibula ou du processus latéral du talus)
- « **risque élevé** » (toute fracture articulaire ou décollement épiphysaire à risque d'épiphysiodèse).

### 3. Statistiques

Tous les patients du groupe à « **risque faible** » ont été considérés comme ne présentant pas de fracture significative. Les patients du groupe à « **risque intermédiaire** » et à « **risque élevé** » ont été considérés comme présentant une fracture significative.

Les critères d'Ottawa sont considérés comme positifs, posant l'indication à une radiographie, si au moins un des items suivants est observé :

- Incapacité à faire 4 pas.
- Douleur à la palpation de la pointe malléolaire externe ou de son bord postérieur sur les 6 cm distaux.
- Douleur à la palpation malléolaire interne ou de son bord postérieur sur les 6cm distaux.
- Douleur à la palpation de la base du 5ème métatarsien.
- Douleur à la palpation de l'os naviculaire.

Le TBR pose l'indication à une radiographie si une des deux conditions suivantes est observée :

- La douleur à la palpation ne se limite pas à la zone malléolaire externe située sous le niveau du toit de la mortaise tibio-fibulaire ou aux structures ligamentaires adjacentes.
- Le patient ne peut pas réaliser 4 pas.

Nous avons établi les tableaux de contingence suivants.

Tableau I

Fracture Critères d'Ottawa	<b>OUI</b>	<b>NON</b>
<b>POSITIFS</b>	vrai positif	faux positif
<b>NEGATIFS</b>	faux négatif	vrai négatif

Tableau II

Fracture Test à bas risque indiquant une radiographie	<b>OUI</b>	<b>NON</b>
<b>OUI</b>	vrai positif	faux positif
<b>NON</b>	faux négatif	vrai négatif

Nous avons calculé la sensibilité, la spécificité, la VPP, la VPN et le nombre de radiographies pouvant être évitées pour les deux tests.

En analyses secondaires, nous avons cherché une association entre :

- L'existence d'une fracture significative et la présence d'un signe local (œdème, ecchymose ou hématome).
- L'existence d'une fracture significative et la limitation des amplitudes articulaires.

Test exact de Fisher (le seuil de significativité a été fixé à  $p < 0,05$ , biostatgv (11)).



# RÉSULTATS

## 1. Population

Sur la période d'étude, 155 patients ont été admis au service des urgences pédiatriques du CHU d'Angers pour traumatisme aigu de la cheville. 4 questionnaires n'étaient pas exploitables. Ainsi, 151 dossiers ont été inclus.

Notre cohorte se compose de 64,5 % de filles et 35,5% de garçons.

L'âge moyen est de 11,1 ans (3-16ans).

Le temps moyen entre le traumatisme et la consultation était de 18h (30min-8 jours).

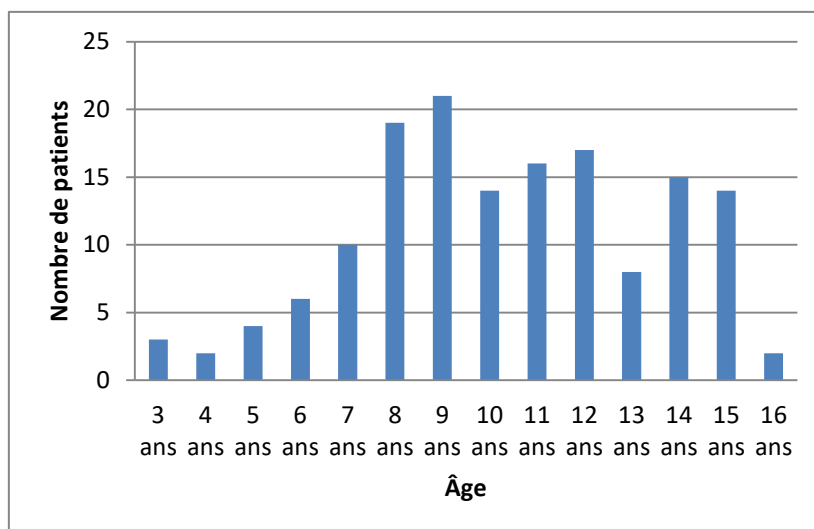


Figure 1 : Nombre de patients inclus pour chaque groupe d'âge

## 2. Diagnostics

Après relecture des radiographies par les orthopédistes pédiatriques séniors : 136 patients formaient le groupe à « **risque faible** » (90,1%), 7 le groupe à « **risque intermédiaire** » (4,6%) et 8 le groupe à « **risque élevé** » (5,3%).

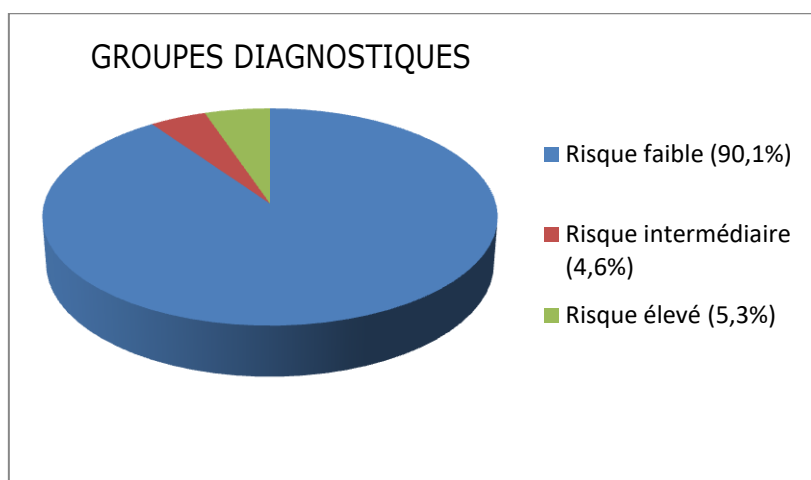


Figure 2

## 2.1. Risque faible

Les diagnostics retenus par l'interne en charge du patient pour le groupe à « **risque faible** » sont : 115 entorses (84,6%), 5 contusions (3,7%), 1 « élongation du tendon d'Achille » (0,7%), 1 « arrachement du court fibulaire » (0,7%), 2 fractures de fibula de type 1 selon SH (1,5%), 11 « radiographies normales » (8,1%) et 1 entorse tarso-métatarsienne (Lisfranc) (0,7%).

## 2.2. Risque intermédiaire

Les 7 diagnostics du groupe à « **risque intermédiaire** » sont : 6 arrachements osseux malléolaires externes et 1 arrachement de la face latérale du talus.

## 2.3. Risque élevé

Les 8 diagnostics du groupe à « **risque élevé** » sont : 2 fractures de la base du 5<sup>e</sup> métatarsien, 1 fracture du pôle postérieur du talus, 1 fracture de l'épiphyse tibiale de type 2 selon Salter et Harris (SH), 1 fracture de cols des métatarsiens, 1 fracture malléolaire interne de type 3 selon SH, 1 arrachement capsulaire talo-naviculaire et 1 fracture triplane.

## 3. Simulation de l'application des critères d'Ottawa

La sensibilité des critères d'Ottawa sur notre population est de 80%. La spécificité est de 11,3%. La valeur prédictive positive est de 9% et la valeur prédictive négative de 83,3%.

Le nombre de radiographies qui auraient été évitées est de 18 (11,9%).

Tableau III

Fracture Critères d'Ottawa	OUI	NON
POSITIFS	12	121
NEGATIFS	3	15

Rapport-gratuit.com   
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

#### 4. Simulation de l'application du test à bas risque

La sensibilité du TBR sur notre population est de 80%. La spécificité est de 23,5%. La valeur prédictive positive est de 10,3% et la valeur prédictive négative de 91,4%.

Le nombre de radiographies qui auraient été évitées est de 35 (23,2%).

Tableau IV

Fracture Test à bas risque indiquant une radiographie	OUI	NON
OUI	12	104
NON	3	32

## 5. Caractéristiques des faux négatifs

Nous avons observé 3 faux négatifs pour chacun des deux tests. Parmi eux, 2 sont communs au TBR et aux critères d'Ottawa : 1 fracture malléolaire interne de type 3 selon SH et 1 arrachement osseux malléolaire externe.



Figure 3 : Fracture malléolaire interne de type 3 selon SH



Figure 4 : Arrachement osseux malléolaire externe

Chaque test a méconnu un diagnostic de fracture supplémentaire : 1 fracture des cols des métatarsiens (2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup>) pour les critères d'Ottawa et 1 arrachement capsulaire talo-naviculaire pour le TBR.

## 6. Caractéristiques des faux positifs

### 6.1. Pour les critères d'Ottawa

Parmi les 133 patients positifs pour les critères d'Ottawa, 121 n'avaient pas de lésion osseuse significative à la radiographie (91%).

Parmi ces 121 faux positifs, 51 n'avaient qu'un seul critère d'Ottawa positif (42,2%), 39 en avaient 2 (32,2%), 17 en avaient 3 (14,1%), 9 en avaient 4 (7,4%) et 5 les avaient tous (4,1%).

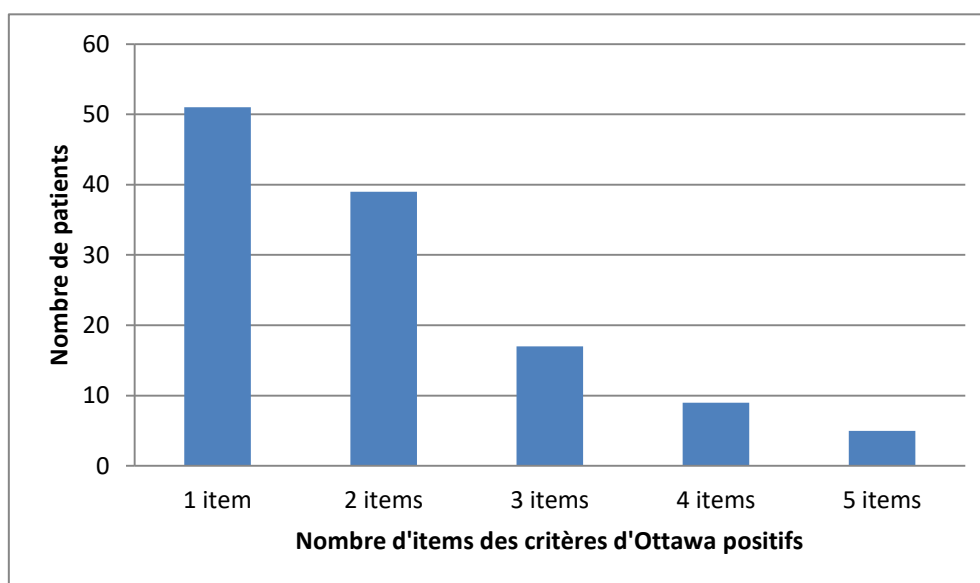


Figure 5 : Nombre de patients faux positifs pour les critères d'Ottawa. Classement en groupe par nombre d'items des critères d'Ottawa remplis

Les deux items les plus souvent positifs étaient : l'incapacité à réaliser 4 pas et la douleur à la palpation malléolaire externe.

Le diagnostic d'entorse constitue la majorité des diagnostics du groupe à « **risque faible** ». L'interne des urgences en charge du patient a souvent précisé le niveau de gravité de l'entorse (bénigne, modérée, grave).

Il ne semble pas y avoir de lien entre son diagnostic de gravité et le nombre d'items des critères d'Ottawa positifs. Ainsi, des entorses sont qualifiées de « graves » alors que le patient n'a qu'un seul item des critères d'Ottawa positif. A l'inverse, des entorses sont qualifiées de bénignes alors que le patient a tous les items des critères d'Ottawa positifs.

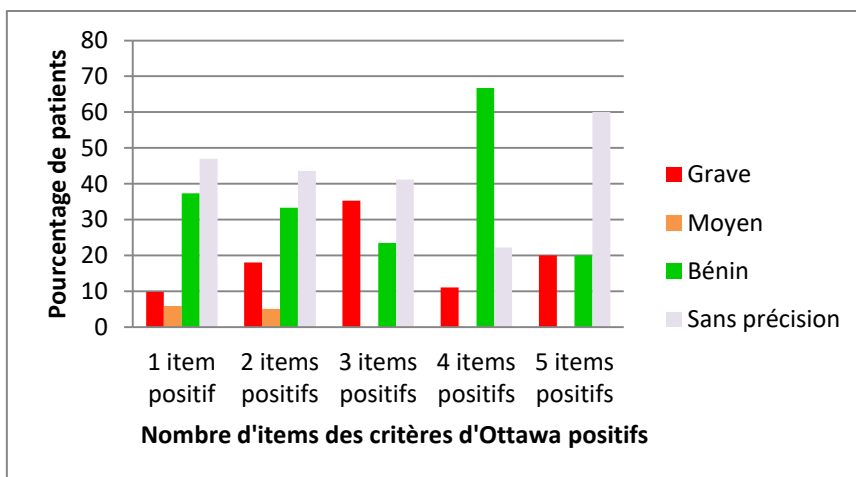


Figure 6: Evaluation du niveau de gravité de l'entorse par l'interne des urgences en charge du patient en fonction du nombre d'items d'Ottawa positifs.

## 6.2. Pour le test à bas risque

Parmi les 116 patients positifs pour le TBR, 104 n'avaient pas de lésion osseuse significative à la radiographie (89,7%).

Parmi ces 104 faux positifs, 43 présentaient à la fois une douleur à la palpation de la zone définie par le TBR et une incapacité à faire 4 pas. 53 ne présentaient que la douleur à la palpation de la zone définie par le TBR et 8 ne présentaient que l'incapacité à réaliser 4 pas.

## 7. Les arrachements osseux malléolaires externes

Parmi les 6 patients présentant un arrachement osseux malléolaire externe, 5 avaient au moins un antécédent traumatique de la même cheville.

## 8. Analyses secondaires

Nous n'avons pas retrouvé d'association entre les fractures à « **risque intermédiaire** » ou à « **risque élevé** » et la limitation des amplitudes articulaires ( $p=1$ ). De même entre les

fractures à « **risque intermédiaire** » ou à « **risque élevé** » et la présence d'un signe clinique local (œdème, ecchymose ou hématome) ( $p=0,39$ ).

Dans notre population, tout patient avec un arrachement osseux malléolaire externe était considéré à « **risque intermédiaire** ». Pour une nouvelle analyse, nous avons exclu secondairement les arrachements osseux malléolaires externes qui avaient été jugés comme potentiellement séquellaires d'un ancien traumatisme par les orthopédistes pédiatriques séniors.

Après exclusion des ces « fractures anciennes » nous retrouvons une association entre la présence d'un signe clinique local et la présence d'une fracture significative ( $p=0,01$ ). Le nombre de radiographies qui auraient été évitées en basant la prescription d'imagerie sur la présence d'un signe local est de 49 (31,8%). Aucun diagnostic de fracture récente significative n'aurait été méconnu.

## 9. Traitements

Les patients du groupe à « **risque intermédiaire** » et à « **risque élevé** » ont bénéficié d'une prise en charge spécialisée par les orthopédistes pédiatriques.

Pour les patients du groupe à « **risque faible** », les traitements mis en place par l'interne des urgences en charge de l'enfant étaient variés : antalgiques seuls, attelle amovible, attelle plâtrée postérieure ou botte plâtrée.

Les raisons du choix thérapeutique n'étaient jamais explicitées sur les questionnaires. Nous relevons une tendance à renforcer l'immobilisation (botte plâtrée) lorsque le diagnostic est jugé grave. Néanmoins des entorses jugées bénignes ont bénéficié d'un traitement par botte plâtrée. A l'opposé des entorses jugées graves ont bénéficié d'un traitement par attelle plâtrée postérieure.

Aucun lien entre diagnostic de gravité et traitement mis en place n'a pu être établi.

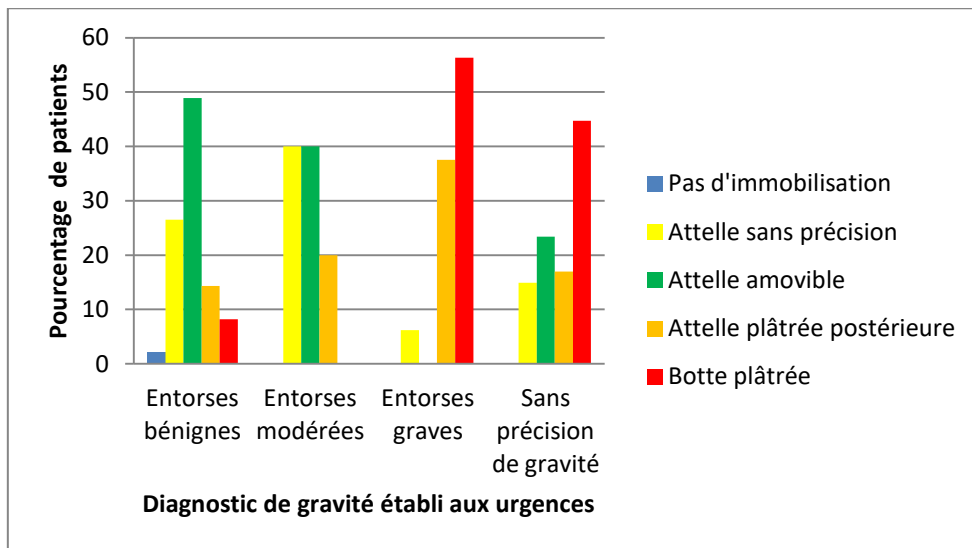


Figure 7 : Traitement de l'entorse mis en place à la sortie des urgences en fonction de la gravité établie par l'interne en charge du patient



# DISCUSSION

Dans notre cohorte, 90% des enfants se présentant avec un traumatisme aigu de la cheville n'avaient pas de fracture significative à la radiographie (« **risque faible** ») (Figure 2). Il est donc important de rechercher des arguments cliniques permettant d'être sélectif dans notre prescription de radiographies et ainsi diminuer le nombre de radiographies inutiles. Ce test clinique doit avoir une sensibilité et une VPN élevées pour ne pas méconnaître de fracture significative. Il doit avoir une spécificité et VPP élevées pour épargner un nombre conséquent de radiographies inutiles. Il doit être simple et reproductible.

## 1. Comparaison avec la littérature

Dans notre étude, la sensibilité des critères d'Ottawa est inférieure à celle retrouvée dans les autres études évaluant les critères d'Ottawa chez l'enfant (4) (6) (5) (7). Elle est de 80% dans notre cohorte et varie entre 98,3% et 100% dans les études de Dowling et al., Myers et al., Libetta et al. et Plint et al.

Ces différences de résultats par rapport à la littérature s'expliquent par des différences de méthodologie. Ainsi, dans la méta-analyse de Dowling et al (4), la majorité des études sont rétrospectives. Dans l'étude de Libetta et al (6) et dans celle de Plint et al. (7), tous les enfants n'ont pas bénéficié de radiographie : le diagnostic final était porté selon l'évolution à 1 mois pour Libetta et 7 jours pour Plint.

Notre étude comporte des biais. D'une part, tous les externes en charge du recueil des données n'ont pas participé à la formation. D'autre part, notre étude ne prévoyait pas de suivi prospectif afin de diagnostiquer les fractures occultes, de découverte tardive.

Les critères d'Ottawa et le TBR sont des tests subjectifs. Les résultats d'un item peuvent varier lors d'un même temps de consultation avec le même examinateur et le même patient. Par exemple, certains observateurs relevaient une incapacité à faire 4 pas, pour ensuite rayer la réponse et noter « finalement possible mais douloureux ».

## 2. Les faux négatifs

Le TBR et les critères d'Ottawa auraient méconnu chacun 3 fractures.

La fracture malléolaire interne de type 3 selon SH, méconnue par les deux tests, pose un problème. Ce type de fracture est à risque de déplacement et de complications. Elle nécessite un traitement chirurgical rapide. Hors, cette patiente a consulté à 2h du traumatisme. La palpation des deux malléoles était indolore. La patiente a réalisé 4 pas avec une boiterie. Les amplitudes articulaires étaient normales. Il existait un œdème malléolaire externe. Les deux tests ne posaient donc pas d'indication à la radiographie. Cette patiente paucisymptomatique met en avant les limites de ces tests cliniques.

Concernant le patient avec les fractures des métatarsiens : les critères d'Ottawa étaient négatifs. En pratique clinique, ce patient aurait bénéficié d'une radiographie du pied car il présentait une douleur exquise à la palpation du métatarse. L'actualisation 2004 de la conférence de consensus concernant l'entorse de cheville rappelle qu' « il faut savoir demander une radiographie devant une douleur localisée sur un site de fracture potentielle » (3).

Les autres faux négatifs sont : 1 arrachement capsulaire talo-naviculaire et 1 arrachement osseux malléolaire externe. L'arrachement capsulaire talo-naviculaire relève d'une immobilisation plus stricte qu'une entorse bénigne de cheville. La problématique de l'arrachement osseux malléolaire externe est développée dans le paragraphe suivant.

## 3. Les arrachements osseux malléolaires externes (os sous fibulaires)

Nous avons classé dans le groupe à « **risque intermédiaire** » les diagnostics d'arrachement osseux malléolaire externe et de la face latérale du talus. Boutis et al, dans leurs travaux sur la LRAR (9) considéraient ces diagnostics à bas risque.

Concernant l'origine des images radiologiques d'arrachement osseux malléolaire externe, l'hypothèse d'une variante de la normale s'oppose à celle d'une avulsion ostéocondrale.

Cette image radiologique s'accompagne d'un taux élevé d'instabilité fonctionnelle chronique de cheville (12). Ainsi dans notre population, 5 des 6 patients présentant un arrachement osseux malléolaire externe avaient un antécédent traumatique sur la même cheville. El Ashry rapporte deux cas pédiatriques d'instabilité chronique de cheville liés à la présence de cette image radiologique sous malléolaire externe. Il montre une amélioration après fixation chirurgicale de l'ossicule (13). Dans une autre étude, Moukoko a inclus 53 enfants ayant une image radiologique d'ossicule sous malléolaire externe qui consultaient aux urgences pour traumatisme en inversion de cheville. 38 gardaient une instabilité fonctionnelle au-delà d'un an. 17 ont bénéficié d'une chirurgie d'exérèse de l'ossicule. 19 ont choisi l'abstention thérapeutique. Au recul maximal de 4 ans et 4 mois il était noté une amélioration dans les deux groupes (significativement plus marquée dans le groupe opéré) (12).

Il n'existe pas de consensus concernant la prise en charge des enfants ayant cette image radiologique sous malléolaire externe avec instabilité fonctionnelle de cheville. L'instabilité résiduelle semble diminuer spontanément avec le temps mais il existe des arguments pour un bénéfice à une intervention chirurgicale. Il nous a donc paru important de ne pas méconnaître ces diagnostics qui pourraient relever d'une indication chirurgicale.

#### 4. Construction des groupes de risque

Rapport-gratuit.com   
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Les fractures de fibula de type 1 selon SH ne nécessitent pas de traitement chirurgical et peu de séquelles fonctionnelles sont décrites. La fracture de fibula de type 2 selon SH peut être traitée par immobilisation simple. Ces fractures sont donc classées dans le groupe à « **risque faible** ».

Nous avons créé un groupe à « **risque intermédiaire** » comme expliqué dans le paragraphe précédent.

Toutes les autres fractures sont classées à « **risque élevé** ». En effet, un retard dans leur prise en charge entraîne un risque de séquelles.

Rapport-gratuit.com   
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

## 5. Les faux positifs

Il y a environ 90% de faux positifs pour chacun des deux tests. Les deux items les plus pourvoyeurs de faux positifs sont l'incapacité à faire 4 pas et la douleur à la palpation malléolaire externe.

L'incapacité à faire 4 pas est un critère subjectif. Nous avons fait le choix arbitraire de l'inclure dans nos critères d'appréciation clinique. Le but était d'augmenter la sensibilité du test de la LRAR. L'appréhension de la douleur, l'environnement familial et médical rendent l'évaluation de la marche difficile chez l'enfant et ainsi ce critère est non spécifique.

La physiopathologie de l'entorse de cheville et l'anatomie expliquent la fréquence de la douleur à la palpation malléolaire externe : une entorse du ligament latéral externe de cheville se manifeste par une douleur malléolaire externe même sans fracture associée. Ce critère de douleur est donc peu pertinent pour différencier cliniquement une entorse d'une fracture. Les travaux de Boutis sur la LRAR et nos travaux sur le TBR vont en ce sens.

Chaque item des critères d'Ottawa correspond à une lésion possible consécutive au traumatisme de cheville: fracture de la fibula, fracture du tibia, fracture de la base de 5<sup>e</sup> métatarsien et fracture du naviculaire. La probabilité d'avoir toutes ces complications sur un traumatisme simple de cheville est faible. En effet, la majorité des patients ayant une fracture significative n'ont qu'un ou deux items des critères d'Ottawa positifs. Ainsi, chez les patients ayant 4 ou 5 items des critères d'Ottawa positifs la pertinence du test se pose.

## 6. Les traitements

Le traitement des fractures à « **risque élevé** » relève de la prise en charge spécialisée.

Concernant les arrachements osseux malléolaires externes, nous avons vu que la question nécessite des recherches complémentaires.

Le traitement des fractures de fibula de type 1 et 2 selon SH est débattu. Kay et Mattys préconisent la mise en place d'une botte de marche pendant 3 semaines (14). Yeung et al. rappellent, dans une revue de la littérature, que le traitement des fractures à bas risque

(essentiellement des fractures de fibula de type 1 selon SH) par attelle amovible semble permettre un retour plus rapide à des fonctions normales par rapport à une immobilisation plâtrée (15).

Le traitement des entorses n'est pas consensuel (16) (17) (18) (19) (20). Nous le constatons sur notre population. Nos résultats ne montrent pas d'élément décisionnel pour le type d'immobilisation. Néanmoins nous notons une tendance à une immobilisation plus stricte avec l'augmentation de la gravité (Figure). Il faudrait des études complémentaires pour pouvoir recommander une conduite à tenir.

## 7. Le diagnostic d'entorse

L'entorse est le diagnostic le plus fréquemment posé devant un traumatisme de cheville sans lésion osseuse à la radiographie. L'entorse de cheville correspond à une lésion du complexe capsulo-ligamentaire de l'articulation talo-crurale. L'atteinte du ligament talo-fibulaire antérieur est la plus fréquente. En dehors de l'entorse, il existe d'autres diagnostics lésionnels possibles consécutifs à un traumatisme de cheville avec radiographie normale.

Launay et al. ont réalisé des IRM de chevilles traumatisées chez des enfants ayant une radiographie initiale normale (21). Seul 24,5% de ces patients présentaient au moins une lésion ligamentaire à l'IRM (lésions du ligament talo-fibulaire antérieur, du ligament calcanéo-fibulaire ou du ligament collatéral médial). Dans leur cohorte, L'IRM retrouvait 2 fractures de la malléole latérale, 2 fractures de la malléole médiale, 1 fracture du talus, 1 fracture de l'os naviculaire et 1 fracture du cuboïde. L'existence de lésion à l'IRM était corrélée avec la présence d'un œdème de la cheville.

Deux choses sont intéressantes dans l'étude de Launay et al. D'une part, tout traumatisme de cheville sans fracture visible à la radiographie standard n'est pas une entorse. D'autre part, Launay et al. notent un lien entre signe clinique local et lésion anatomique.

## 8. Analyses secondaires et perspectives d'avenir

Nous pensons qu'un test clinique moins subjectif que le TBR et les critères d'Ottawa permettrait d'épargner plus de radiographies inutiles sans méconnaître de fracture significative consécutive à un traumatisme de cheville chez l'enfant.

Nous avons donc réalisé des analyses secondaires.

La présence d'un signe local est une donnée clinique objective. D'un point de vue physiopathologique, une lésion tendineuse, ligamentaire ou osseuse entraîne une réaction inflammatoire et un saignement à l'origine de signes locaux.

Nous avons fait le choix d'exclure de notre analyse secondaire les arrachements osseux malléolaires externes considérés comme séquellaires par les chirurgiens orthopédiques pédiatriques séniors. En effet, dans cette situation, l'image radiologique observée est en lien avec un traumatisme passé et non avec le traumatisme aigu rentrant dans le cadre de notre étude. La problématique alors soulevée par la présence de cette image radiologique sous malléolaire externe est celle de l'exploration d'une instabilité chronique de cheville.

Après avoir exclu de l'analyse les arrachements osseux malléolaires externes anciens, nous retrouvons une association significative entre la présence d'un signe clinique local et la présence d'une fracture significative ( $p=0,01$ ). En appliquant ce critère, aucune fracture n'aurait été méconnue.

Il serait intéressant de développer ce critère clinique dans une prochaine étude.

Dans le cadre de traumatismes répétés de cheville, la démarche diagnostique ajoutée à celle du traumatisme aigu, la recherche d'une étiologie à l'instabilité fonctionnelle.

## CONCLUSION

Dans notre cohorte, peu d'enfants ont une lésion osseuse significative.

Dans l'objectif de réduire le nombre de radiographies inutiles, les critères d'Ottawa et le TBR sont utilisables chez l'enfant. Néanmoins ils méconnaissent chacun des fractures.

Le TBR permet d'éviter plus de radiographies que les critères d'Ottawa. L'application de ce test sur notre population aurait permis d'éviter 23,2% des prescriptions de radiographies. Cependant, c'est un test peu spécifique. En effet, 90% des radiographies justifiées par le TBR n'ont pas montré de fracture significative (faux positifs).

Les arguments cliniques guidant la prescription de radiographies dans la prise en charge d'un traumatisme aigu de cheville chez l'enfant restent donc à définir. Le but est d'avoir un test plus spécifique mais aussi sensible que le TBR.

Nous proposons d'étudier, dans un prochain travail, la pertinence des signes locaux à l'examen clinique comme aide à la prescription de radiographies chez l'enfant consultant pour traumatisme aigu de la cheville.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Stiell IG, Greenberg GH, McKnight RD, Nair RC, McDowell I, Worthington JR. A study to develop clinical decision rules for the use of radiography in acute ankle injuries. *Ann Emerg Med.* avril 1992;21(4):384- 90.
2. Stiell IG, Greenberg GH, McKnight RD, Nair RC, McDowell I, Reardon M, et al. Decision rules for the use of radiography in acute ankle injuries. Refinement and prospective validation. *JAMA.* 3 mars 1993;269(9):1127- 32.
3. ACTUALISATION DE LA CONFERENCE DE CONSENSUS - actualisation\_entorse.pdf [Internet]. [cité 29 mai 2017]. Disponible sur: [http://www.sfm.uqam.ca/upload/consensus/actualisation\\_entorse.pdf](http://www.sfm.uqam.ca/upload/consensus/actualisation_entorse.pdf)
4. Dowling S, Spooner CH, Liang Y, Dryden DM, Friesen C, Klassen TP, et al. Accuracy of Ottawa Ankle Rules to Exclude Fractures of the Ankle and Midfoot in Children: A Meta-analysis. *Acad Emerg Med.* avril 2009;16(4):277- 87.
5. Myers A, Canty K, Nelson T. Are the Ottawa ankle rules helpful in ruling out the need for x ray examination in children? *Arch Dis Child.* 12 janv 2005;90(12):1309- 11.
6. Libetta C, Burke D, Brennan P, Yassa J. Validation of the Ottawa ankle rules in children. *J Accid Emerg Med.* 9 janv 1999;16(5):342- 4.
7. Plint AC, Bulloch B, Osmond MH, Stiell I, Dunlap H, Reed M, et al. Validation of the Ottawa Ankle Rules in Children with Ankle Injuries. *Acad Emerg Med.* 1 oct 1999;6(10):1005- 9.
8. Sivadjy J, Rozenblat M. Intérêt de la prescription de radiographies en soins primaires devant un traumatisme de cheville: chez l'enfant de 6 à 15 ans [Internet]. Créteil, France: Université Paris-Est Créteil; 2013. Disponible sur: <http://doxa.u-pec.fr/theses/th0641633.pdf>
9. Boutis K, Komar L, Jaramillo D, Babyn P, Alman B, Snyder B, et al. Sensitivity of a clinical examination to predict need for radiography in children with ankle injuries: a prospective study. *The Lancet.* décembre 2001;358(9299):2118- 21.
10. Gravel J, Hedrei P, Grimard G, Gouin S. Prospective Validation and Head-to-Head Comparison of 3 Ankle Rules in a Pediatric Population. *Ann Emerg Med.* oct 2009;54(4):534- 540.e1.
11. BiostaTGV - Statistiques en ligne [Internet]. [cité 21 oct 2017]. Disponible sur: <http://marne.u707.jussieu.fr/biostatgv/>
12. Moukoko D, Henric N, Peyronnet A. Chirurgie de l'instabilité fonctionnelle de cheville de l'enfant associée à un os sous fibulaire. *Rev Chir Orthopédique Traumatol.* nov 2015;101(7, Supplement):S176- 7.
13. El Ashry SR, El Gamal TA, Platt SR. Atypical Chronic Ankle Instability in a Pediatric Population Secondary to Distal Fibula Avulsion Fracture Nonunion. *J Foot Ankle Surg.* janv 2017;56(1):148- 52.



14. Kay RM, Matthys GA. Pediatric ankle fractures: evaluation and treatment. *J Am Acad Orthop Surg.* août 2001;9(4):268- 78.
15. Yeung DE, Jia X, Miller CA, Barker SL. Interventions for treating ankle fractures in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 1 avr 2016;4:CD010836.
16. Langlais J. Traumatologie aiguë de la cheville de l'enfant et de l'adolescent. In: *Conférences d'enseignement 2006.* Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2006. p. 256- 88. (Cahiers d'enseignement de la SOFCOT).
17. Chrestian P, Sarrat P, Cohen M. Entorses de la cheville de l'enfant et de l'adolescent. *EMC - Podol-Kinésithérapie.* février 2004;1(1):1- 9.
18. Launay F, Viehweger E, Choufani E, Kabbaj R, Bollini G, Jouve J-L. Prise en charge orthopédique des traumatismes de cheville de l'enfant. *Arch Pédiatrie.* juin 2012;19(6, Supplement 1):H176- 7.
19. Launay F, Barrau K, Simeoni M-C, Jouve J-L, Bollini G, Auquier P. Traumatisme de la cheville sans fracture chez l'enfant : immobilisation plâtrée versus traitement symptomatique. Impact sur l'absentéisme et la qualité de vie. *Arch Pédiatrie.* décembre 2008;15(12):1749- 55.
20. 4714\_140523-PARIENTE-THESE.pdf [Internet]. [cité 28 mai 2016]. Disponible sur: [http://www.bichat-larib.com/publications.documents/4714\\_140523-PARIENTE-THESE.pdf](http://www.bichat-larib.com/publications.documents/4714_140523-PARIENTE-THESE.pdf)
21. Launay F, Barrau K, Petit P, Jouve J-L, Auquier P, Bollini G. Traumatismes de la cheville sans fracture chez l'enfant. Étude prospective par résonance magnétique de 116 patients. *Rev Chir Orthopédique Réparatrice Appar Mot.* sept 2008;94(5):427- 33.
22. Injuries Involving the Epiphyseal Plate - JBJS\_2017\_02\_08\_SALTER\_1753\_SDC2.pdf [Internet]. [cité 14 oct 2017]. Disponible sur: [http://download.lww.com/wolterskluwer\\_vitalstream\\_com/PermaLink/JBJS/A/JBJS\\_2017\\_02\\_08\\_SALTER\\_1753\\_SDC2.pdf](http://download.lww.com/wolterskluwer_vitalstream_com/PermaLink/JBJS/A/JBJS_2017_02_08_SALTER_1753_SDC2.pdf)

## LISTE DES FIGURES

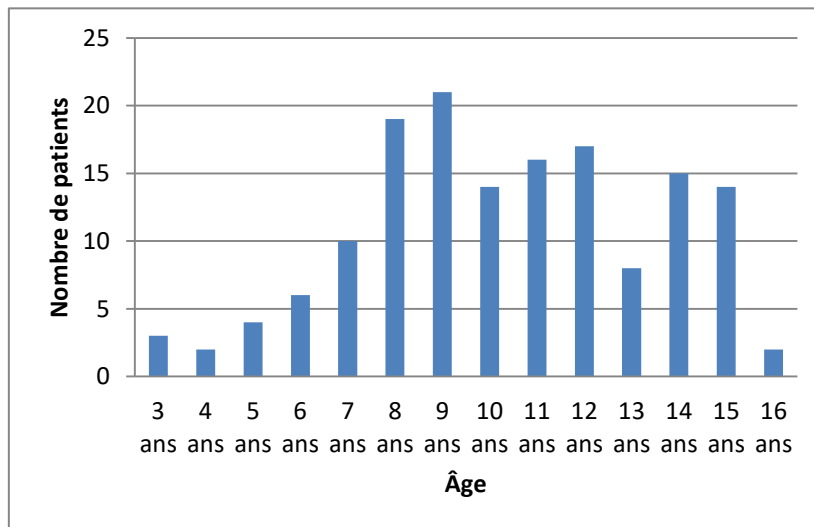


Figure 1 : Nombre de patients inclus pour chaque groupe d'âge

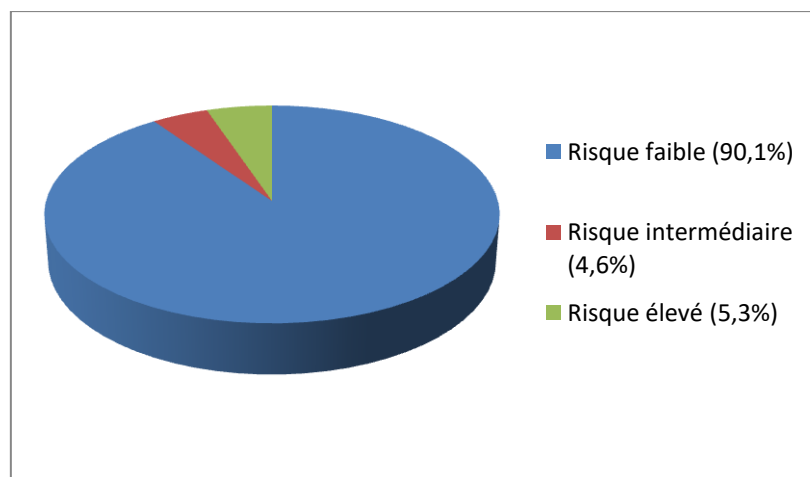


Figure 2



Figure 3 : Fracture malléolaire interne de type 3 selon SH



Figure 4 : Arrachement osseux malléolaire externe

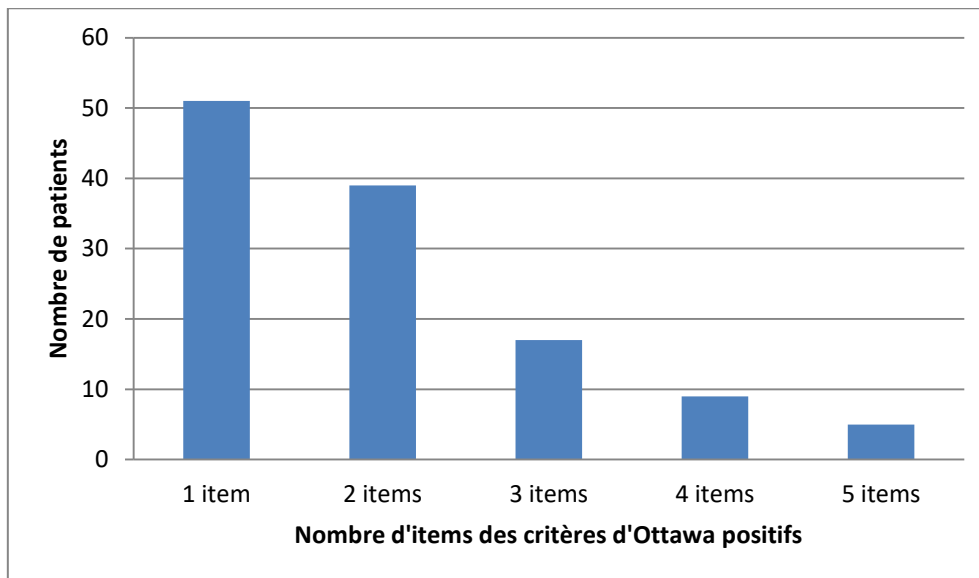


Figure 5 : Nombre de patients faux positifs pour les critères d'Ottawa. Classement en groupe par nombre d'items des critères d'Ottawa remplis

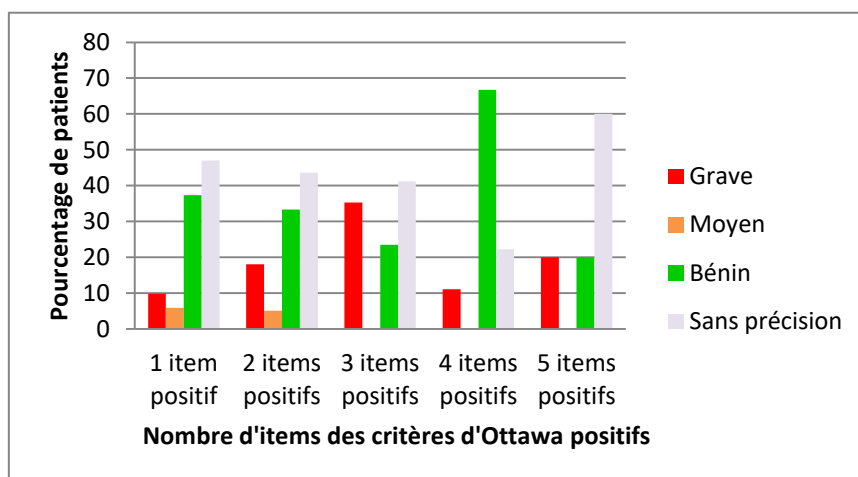


Figure 6 : Gravité retenue par l'interne des urgences en charge du patient en fonction du nombre d'items d'Ottawa positifs

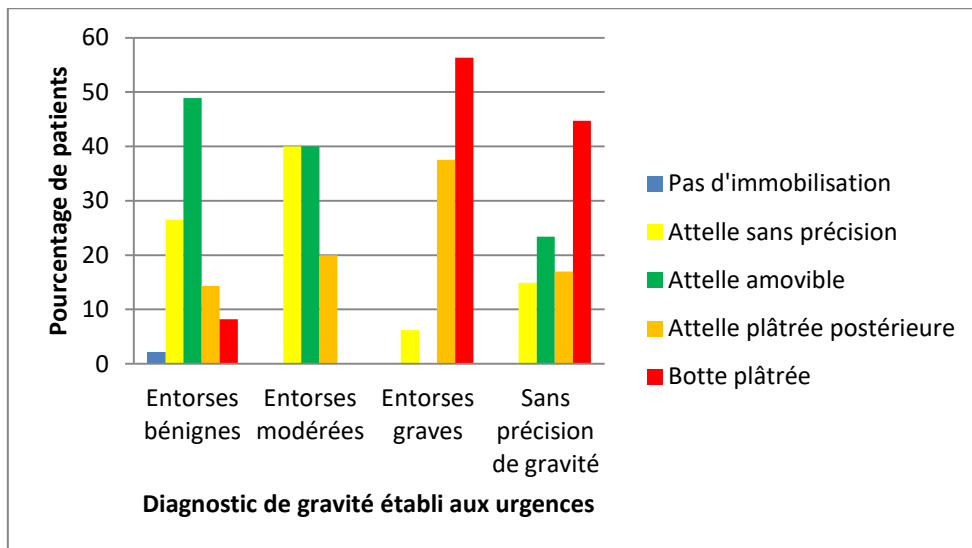


Figure 7 : Traitement de l'entorse mis en place à la sortie des urgences en fonction de la gravité établie par l'interne en charge du patient

# LISTE DES TABLEAUX

Tableau I

Fracture Critères d'Ottawa	<b>OUI</b>	<b>NON</b>
<b>POSITIFS</b>	vrai positif	faux positif
<b>NEGATIFS</b>	faux négatif	vrai négatif

Tableau II

Fracture Test à bas risque indiquant une radiographie	<b>OUI</b>	<b>NON</b>
<b>OUI</b>	vrai positif	faux positif
<b>NON</b>	faux négatif	vrai négatif

Tableau III

Fracture Critères d'Ottawa	<b>OUI</b>	<b>NON</b>
<b>POSITIFS</b>	12	121
<b>NEGATIFS</b>	3	15

Tableau IV

Fracture Test à bas risque indiquant une radiographie	OUI	NON
OUI	12	104
NON	3	32

# TABLE DES MATIERES

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>2</b>
<b>MÉTHODES</b> .....	<b>4</b>
1. Population .....	4
2. Design .....	4
3. Statistiques .....	5
<b>RÉSULTATS</b> .....	<b>7</b>
1. Population .....	7
2. Diagnostics .....	7
2.1. Risque faible .....	8
2.2. Risque intermédiaire .....	8
2.3. Risque élevé .....	8
3. Simulation de l'application des critères d'Ottawa .....	8
4. Simulation de l'application du test à bas risque.....	9
5. Caractéristiques des faux négatifs .....	10
6. Caractéristiques des faux positifs .....	11
6.1. Pour les critères d'Ottawa .....	11
6.2. Pour le test à bas risque .....	12
7. Les arrachements osseux malléolaires externes.....	12
8. Analyses secondaires.....	12
9. Traitements .....	13
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>15</b>
1. Comparaison avec la littérature .....	15
2. Les faux négatifs.....	16
3. Les arrachements osseux malléolaires externes (os sous fibulaires).....	16
4. Construction des groupes de risque .....	17
5. Les faux positifs.....	18
6. Les traitements.....	18
7. Le diagnostic d'entorse .....	19
8. Analyses secondaires et perspectives d'avenir .....	20
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>21</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>22</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>24</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>28</b>
<b>TABLE DES MATIERES</b> .....	<b>30</b>
<b>ANNEXE 1</b> .....	<b>I</b>
<b>ANNEXE 2 : CLASSIFICATION DE SALTER ET HARRIS (22)</b> .....	<b>VI</b>
1. Salter et Harris de type 1 .....	VI
2. Salter et Harris de type 2 .....	VI
3. Salter et Harris de type 3 .....	VI
4. Salter et Harris de type 4 .....	VII
5. Salter et Harris de type 5 .....	VII

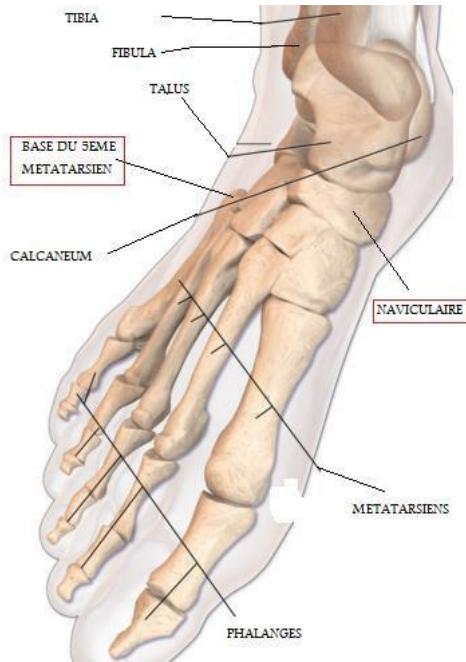


# ANNEXE 1

## TRAUMATISME DE CHEVILLE

### RECUEIL DE DONNEES

- Rappel concernant le pied:



DATE DU RECUEIL:

DATE DE NAISSANCE DE L'ENFANT:

SEXE: FEMININ MASCULIN

CHEVILLE TRAUMATISEE (côté) : GAUCHE      DROITE

TEMPS ECOULE ENTRE LE TRAUMATISME ET LA CONSULTATION (heures):

ANTECEDENT concernant cette cheville: FRACTURE CHIRURGIE ENTORSE AUCUN

→ préciser date et traitement/indication :



Gauche :

Droite :

EXAMEN ALLONGE :

→ TROUBLE DE TORSION ? Si oui préciser : fémurs? Tibias? (à tester allongé à plat ventre)

Gauche : OUI NON

Droite : OUI NON

→ OEDEME: OUI NON

→ si oui localisation

→ ECCHYMOSE: OUI NON

→ si oui localisation

→ HEMATOME: OUI NON

→ si oui localisation

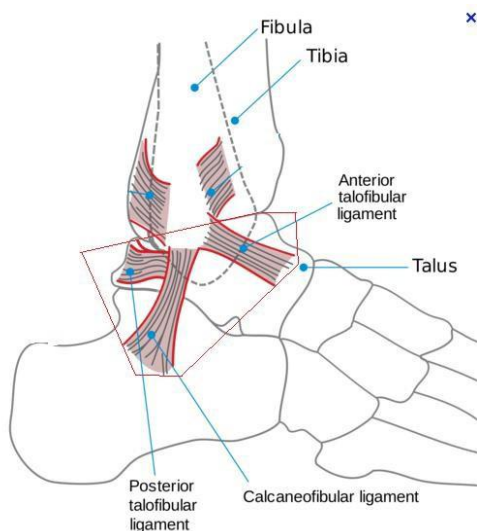
DOULEUR A LA PALPATION BASE 5EME METATARSIEN: OUI NON

DOULEUR A LA PALPATION NAVICULAIRE: OUI NON

DOULEUR A LA PALPATION DE LA POINTE MALLEOLAIRE EXTERNE ET/OU BORD POSTERIEUR  
DES 6CM DISTAUX DE LA FIBULA: OUI NON

DOULEUR A LA PALPATION DE LA POINTE MALLEOLAIRE INTERNE ET/OU BORD POSTERIEUR  
DES 6CM DISTAUX DU TIBIA: OUI NON

DOULEUR ISOLEE A LA ZONE DE LA MALLEOLE EXTERNE SITUEE SOUS LE NIVEAU DU TOIT DE LA MORTAISE ET/OU AUX STRUCTURES LIGAMENTAIRES ADJACENTES (voir schema):  
 OUI                      NON



→ AMPLITUDES ARTICULAIRES CHEVILLE:

flexion dorsale (tester genou fléchi), flexion plantaire

gauche : flexion dorsale flexion plantaire

droite : flexion dorsale flexion plantaire

MOBILITE DE LA SOUS TALIENNE :	G	0	+	++
	D	0	+	++

STABILITE DE LA CHEVILLE (tiroirs ? et ballottement ? Stable ?)

Gauche

Droite

LUXATION/SUBLUXATION DES FIBULAIRES ?

Gauche

Droite

HYPERLAXITE ?    OUI        NON

RESULTAT DES RADIOGRAPHIES ET INCIDENCES REALISEES:

DIAGNOSTIC RETENU:

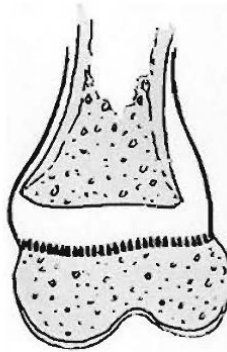
CHOIX THERAPEUTIQUE:

AVIS DU STAFF ET NOUVELLE THERAPEUTIQUE SI DIFFERENTE:

## ANNEXE 2 : CLASSIFICATION DE SALTER ET HARRIS (22)

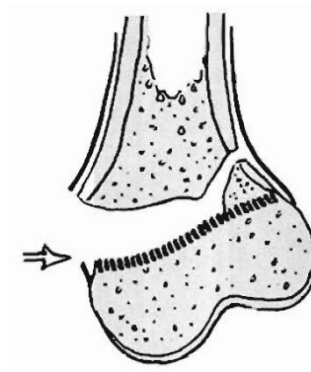
### 1. Salter et Harris de type 1

Le trait de fracture passe dans le cartilage de croissance. La radiographie peut être normale ou montre des signes indirects de fracture.



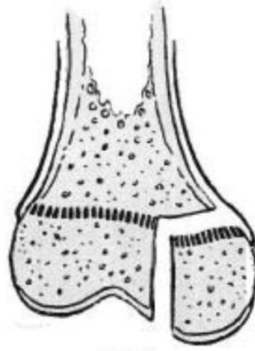
### 2. Salter et Harris de type 2

Le trait de fracture passe dans le cartilage de croissance et remonte en métaphyse.



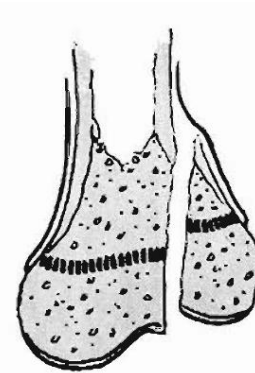
### 3. Salter et Harris de type 3

Le trait de fracture passe dans le cartilage de croissance et descend en épiphyse.



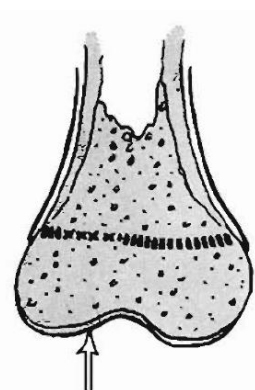
#### 4. Salter et Harris de type 4

Le trait de fracture est métaphyso-épiphysaire.



#### 5. Salter et Harris de type 5

C'est une fracture en compression du cartilage de croissance. La radiographie peut être normale.







# NGUYEN Bettina

## Evaluation de deux tests prédictifs de nécessité de radiographies dans les traumatismes de cheville chez l'enfant

### RÉSUMÉ

Introduction : La prise en charge des traumatismes de cheville chez l'enfant passe presque systématiquement par des radiographies malgré une faible incidence de fractures. Nous formulons l'hypothèse que la prescription de radiographies pourrait reposer sur des arguments cliniques et ainsi réduire le nombre de radiographies sans méconnaître de fracture significative. Nous avons comparé deux tests prédictifs de nécessité de radiographies chez les enfants se présentant aux urgences pédiatriques du CHU d'Angers pour traumatisme de cheville : les critères d'Ottawa et le test à bas risque.

Matériel et Méthodes : Etude monocentrique incluant tous les enfants consultant pour traumatisme aigu de la cheville. Les enfants de moins de 3 ans ou porteurs de maladie biaisant l'application des critères cliniques étaient exclus. Tous les patients ont bénéficié de radiographies de la cheville et/ou du pied. Toutes les radiographies ont été relues par les chirurgiens pédiatriques séniors en aveugle des critères cliniques. Nous avons calculé la sensibilité, la spécificité, la VPP, la VPN et le nombre de radiographies qui auraient été évitées en appliquant les critères d'Ottawa et le TBR.

Résultats : 151 patients ont été inclus entre le 19 Août 2016 et le 30 Avril 2017. La sensibilité des critères d'Ottawa était de 80%, leur spécificité de 11,3%. La sensibilité du TBR était de 80%, leur spécificité de 23,5%. Le nombre de radiographies qui auraient été évitées par les critères d'Ottawa était de 11,9% et de 23,2% par le TBR.

Conclusion : Notre étude montre de meilleures performances du TBR par rapport aux critères d'Ottawa. Chaque test méconnaît 3 fractures significatives. Nous proposons, à l'avenir, d'optimiser la démarche en développant des critères cliniques prédictifs de nécessité de radiographie plus spécifiques.

**Mots-clés : entorse, cheville, pédiatrie, Ottawa, bas risque, fractures, Salter et Harris**

## Accuracy and comparison of two clinical rules to predict need for radiography in children with acute ankle injuries

### ABSTRACT

Introduction: Most of children with acute ankle injury undergo radiography but few of them has fracture. We think that our radiography prescription can be guided by clinical rules. Thereby, the number of radiographs ordered could be decreased without missing a significant fracture. We have studied two clinical rules to predict need for radiography in children with acute ankle injury who presented at the emergency pediatric room of the Angers' university hospital: the test à bas risque (TBR) et the Ottawa ankle rules.

Methods: Monocentric study which included all children who consulted with acute ankle injury. Children younger than 3 years old or who has a disease which can make the clinical evaluation unreliable were excluded. All patients had ankle and/or midfoot radiograph. All the radiographs were seen by senior pediatric surgeons blinded from the clinical findings. We calculated the sensitivity, the specificity, the positive and negative predictive values for the OAR and the TBR.

Results: 155 patients were included between August 19th, 2016 and April 30th, 2017. The OAR has a sensitivity of 80% and a specificity of 11,3%. The TBR has a sensitivity of 80% and a specificity of 23,5%. 11,9% of the radiographs could have been avoid by applying the OAR and 23,2% by applying the TBR.

Conclusion: We had best findings for the TBR than the OAR in our study. Each test misses 3 fractures. For a next study, we propose to have better findings by developing more specific clinical decision rules.

**Keywords : sprain, ankle, pediatrics, Ottawa, clinical rules, fractures, Salter and Harris**