



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
+052101+ | +015115+ A +000X0+
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2017

Thèse N° 265/17

LES FRACTURES DES EPINES TIBIALES CHEZ L'ENFANT (à propos de 11 cas)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 21/12/2017

PAR

Mme. NEJJARI Fatima Zahra

Née le 08 Décembre 1985 à Rabat

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Fracture - Épines tibiales - Enfant

JURY

| | |
|--|------------|
| M. AFIFI MY ABDERRAHMANE | PRESIDENT |
| Professeur de Chirurgie pédiatrique | |
| Mme. ATARRAF KARIMA..... | RAPPORTEUR |
| Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique | |
| M. KHATTALA KHALID..... | JUGES |
| Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique | |
| Mme. CHATER LAMIAE..... | |
| Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique | |

PLAN

| | |
|---|----|
| INTRODUCTION | 3 |
| RAPPEL ANATOMIQUE | 6 |
| MATERIEL ET METHODES | 11 |
| RESULTATS ET ANALYSE | 17 |
| I- Etude épidémiologique | 18 |
| II- Etude clinique..... | 23 |
| III- Lésions associées | 24 |
| IV- Etude radiologique et classifications | 25 |
| V- Traitement et Indications | 58 |
| VI- Suites Post-opératoires | 63 |
| VII- Rééducation | 63 |
| VIII- Evolution après traitement et complications | 63 |
| DISCUSSION | 65 |
| CONCLUSION..... | 86 |
| RESUME..... | 88 |
| BIBLIOGRAPHIE | 94 |

INTRODUCTION

Les fractures des épines tibiales sont des fractures qui intéressent l'extrémité supérieure du tibia dans sa zone comprise entre les deux surfaces articulaires des plateaux tibiaux internes et externes, sous-jacente à l'échancrure inter condylienne et au niveau de laquelle se situent les insertions inférieures du ligament croisé antérieur.

Elles sont des lésions relativement rares mais majoritaires chez l'enfant [1,2].

En effet, la résistance des ligaments chez l'enfant est telle que, lors d'un traumatisme du genou, c'est la base d'insertion du ligament croisé antérieur qui cède, emportant un fragment ostéochondral plus ou moins important [3].

En plus, la situation des épines tibiales semble les mettre à l'abri des traumatismes directs et, d'autre part, ce type de fracture passe encore souvent inaperçu dans un contexte d'urgence et surtout de polytraumatisme.

Ces lésions surviennent principalement après un accident de la voie publique ou au cours d'épreuves athlétiques.

Les mécanismes sont difficiles à analyser :

-Choc direct sur la partie basse du fémur, le genou fixé en hyperextension, associé à un mouvement combiné de torsion du tibia.

-Choc indirect sur un genou fléchi et porté brutalement en valgus et rotation externe [4].

L'examen clinique et les radiographies du genou de face et de profil suffisent pour évoquer le diagnostic dans la plupart des cas, et d'évaluer la taille et l'importance du déplacement du fragment. Un fragment large sur les deux incidences a peu de chance de pouvoir être réduit orthopédiquement en raison d'une interposition probable de la corne antérieure du ménisque. Un fragment qui apparaît étroit sur la radiographie de face sera probablement réduit sans difficulté.

En se basant sur la radiographie, on peut établir de nombreuses classifications qui sont bien différentes les unes des autres, les classifications les plus utilisées sont celle de Rigault(1976) [5] , qui est basée sur la dimension et le déplacement du fragment fracturé, et puis la classification de Zifko et Gaudernak modifiée (1984) [6] qui détaille chaque type selon la taille du fragment, mais celle qui reste la plus utilisée est La classification de Meyers et Mac Keever [7] , secondairement modifiée par Zaricznyj (1977) [8] qui permet de déboucher sur l'attitude thérapeutique à adopter.

Le traitement change selon le degré de déplacement du fragment fracturé, il existe plusieurs modalités de chacun des traitements. Et une rééducation post-thérapeutique s'avère nécessaire pour une bonne récupération afin d'éviter les séquelles.

En effet, les fractures des épines tibiales antérieures chez l'enfant peuvent avoir comme séquelle une laxité antérieure du genou mesurable malgré un traitement bien conduit. Mais généralement le pronostic est bon, et la reprise des activités normales et du sport se fait après récupération de la mobilité et de la stabilité du genou soit après deux à trois mois [9,2].

RAPPEL

ANATOMIQUE

L'étude des fractures des épines tibiales nécessite une bonne connaissance de l'anatomie du genou en totalité et de l'espace inter-glénoïdien en particulier.

L'extrémité supérieure du tibia est représentée par le plateau tibial qui se situe au-dessus des tubérosités tibiales. Il est formé par les deux cavités glénoïdes séparées par l'espace inter-glénoïdien. Ces deux cavités glénoïdes répondent aux condyles fémoraux. L'espace inter glénoïdien : Non articulaire, en forme de sablier, présente à décrire trois parties :

- la surface pré-spinale qui donne insertion au ligament croisé antérieur ainsi qu'aux cornes antérieures des ménisques ; interne et externe.

- la partie moyenne : c'est une zone saillante correspondant aux épines tibiales qui sont au nombre de deux : une antérieure ou interne, et une postérieure ou externe. Elles sont séparées par une dépression antéro-postérieure peu profonde et sont plus rapprochées du bord postérieur des plateaux tibiaux que du bord antérieur. Elles correspondent en fait à un soulèvement central des cavités glénoïdes correspondantes.

Classiquement, l'épine tibiale antérieure (ETA) est plus élevée que l'épine tibiale postérieure (ETP). [10]

- la surface rétro spinale : plus étroite et plus inclinée vers le bas que la surface pré-spinale, elle donne insertion au ligament croisé postérieur, ainsi qu'aux cornes postérieures des ménisques.

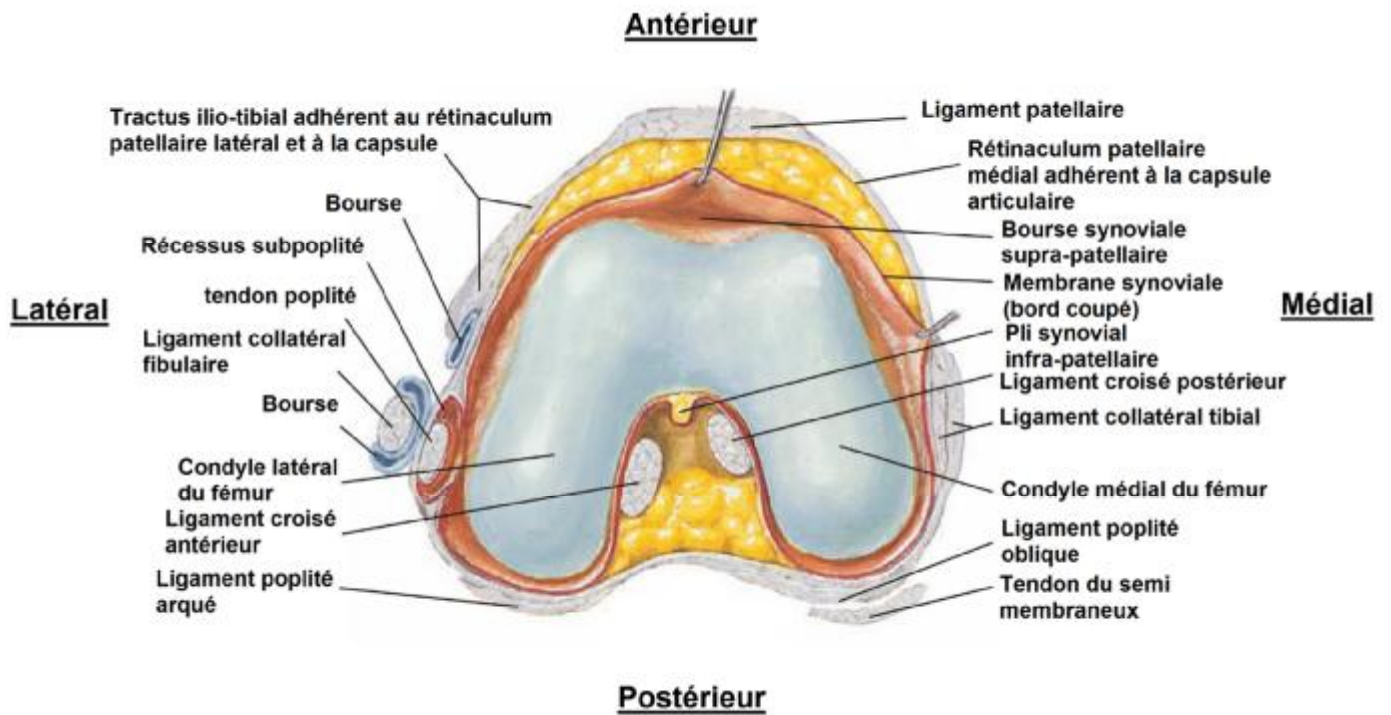


Figure 1 : Vue Inférieure du plateau tibial [11]

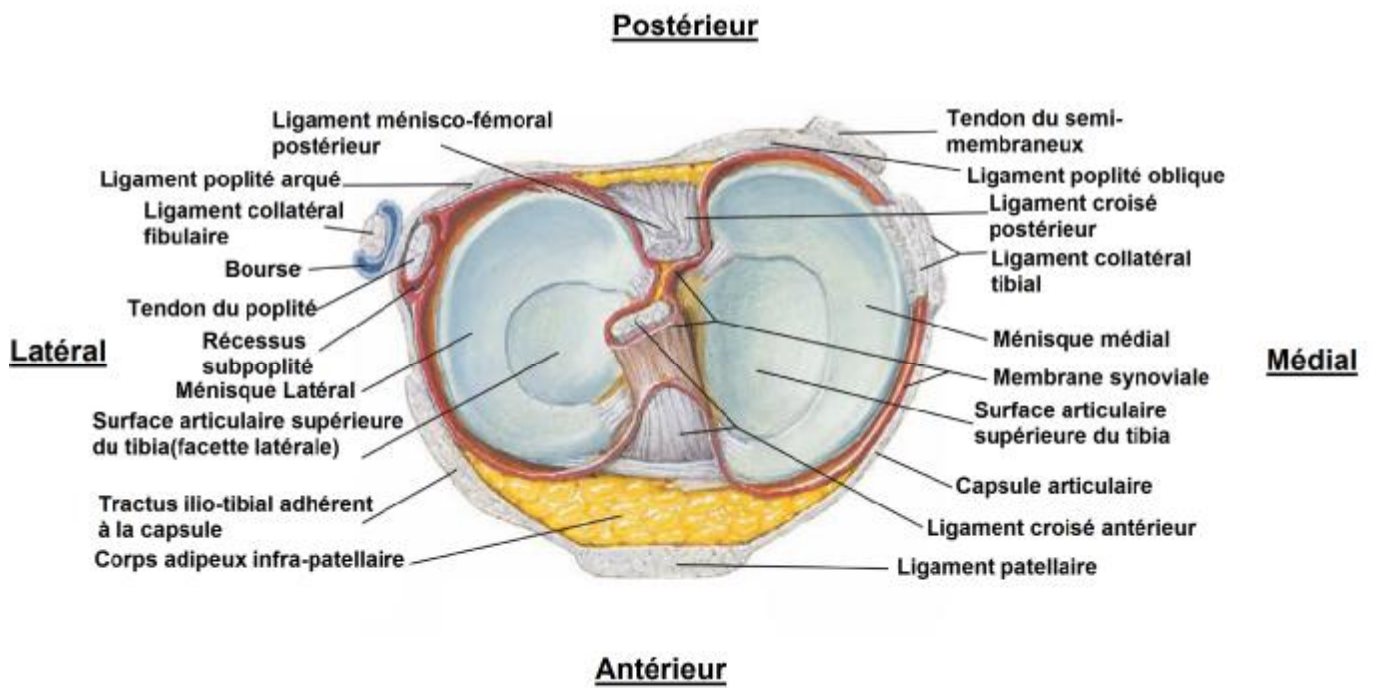


Figure 2 : Vue Supérieure du plateau tibial [11]

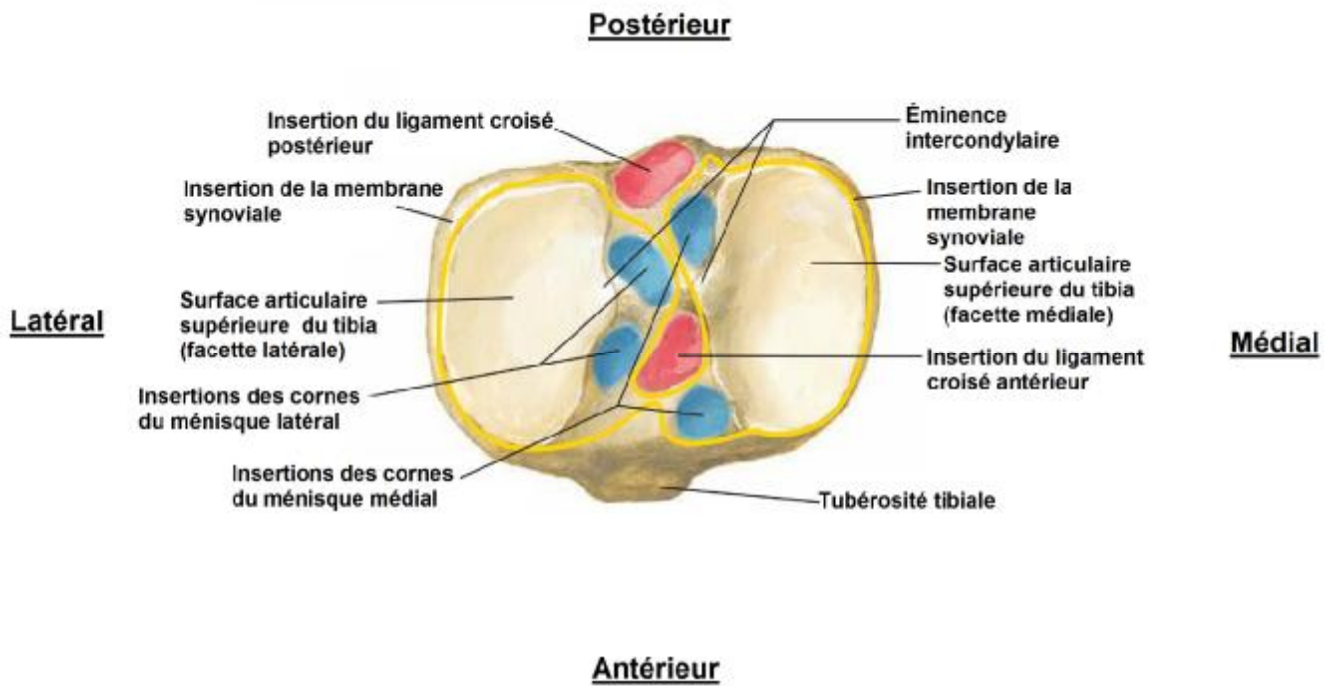


Figure 3 : Vue Supérieure du plateau tibial après ablation des ligaments et du cartilage [11]

MATERIEL ET METHODES

I- Type et période d'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective colligée au service de Traumato-Orthopédie Pédiatrique du CHU Hassan II de Fès sur une période de 6 ans de Janvier 2010 à Décembre 2016. Onze patients ont été inclus dans cette étude.

II- Patients :

Sont inclus dans l'étude, les enfants âgés de 0 à 15 ans hospitalisés au service de Traumato-Orthopédie Pédiatrique du CHU Hassan II de Fès durant la période d'étude pour fracture des épines tibiales.

Les paramètres d'études sont l'âge, le sexe, le délai de consultation, l'étude clinique, l'étude radiologique, ainsi que la prise en charge thérapeutique et les aspects évolutifs.

III- Méthode d'étude :

Nous nous sommes basés, pour exploiter les dossiers des malades, sur la fiche d'exploitation suivante, afin de recueillir toutes données nécessaires.

Fiche d'exploitation d'étude colligée au service de Chirurgie Traumato-OrthopédiePédiatrique CHU Hassan II FèsLes Fractures des épines tibiales chez l'enfantIdentification du patient IP :Numéro de dossier :Sexe :

- 1. Masculin
- 2. Féminin

Age :Niveau de scolarisation

- 1. Primaire
- 2. Collège

Adresse :Date d'entrée :

Date de Sortie :

EXAMEN CLINIQUE :Etiologie :

- 1. Accident de la voie publique
- 2. Accident de sports
- 3. Coup et blessure volontaire

Motif de consultation :Coté atteint :

- Droit
- Gauche

Délai de consultation :Mécanismes du traumatisme :

- 1. Direct
- 2. Indirect

Signes fonctionnels

1. Douleur
2. Impotence fonctionnelle totale
3. Impotence fonctionnelle partielle
4. Ouverture cutanée
5. Autres

Inspection

1. Attitude du membre (Rotation Externe)
2. Tuméfaction du genou
3. Ecchymose
4. Déformation
5. Autres

Palpation :

1. Choc rotulien
2. Impossible (douloureuse)
3. Autres

Les lésions associées

EXAMEN PARACLINIQUE

Radiographie du genou de face et de profil

Type de fracture :

Non déplacée

Déplacée

Stadification à partir de la radio standard:

Type de fracture : stade I stade II stade III stade IV

TDM du genou

Stadification à partir de la TDM :

Si oui

Type de fracture : stade I stade II stade III stade IV

Autres examens paracliniques:

BILAN LESIONNEL :

Lésion associée :

Fracture tibia :

Décollement épiphysaire

Autre :

Lésion ligamentaires :

Ligament latéral externe

Ligament latéral interne

Fracture fémur :

Décollement épiphysaire

Autre :

Autres lésions traumatique du membre :

TRAITEMENTS :

Orthopédique (plâtre)

Réduction :

Orthopédique

Arthrotomie

Fixation

Suture

Broche

Vis

Immobilisation

Zimmerman

Genouillère plâtrée

Durée d'immobilisation

Rééducation

Complications Immédiates :

1. Ouverture cutanée

2. Hémarthrose

Suivi

- Perdu de vue :
- Suivi sans complication :
- Suivi avec complication :
- PEC de la complication

Evolution

Favorable
Défavorable

Complications Précoces :

1. Déplacement secondaire **r**
2. Nécrose cutanée **r**
3. Hémarthrose **r**
4. Infection **r**
5. Thrombo-embolie **r**

Complications Tardives :

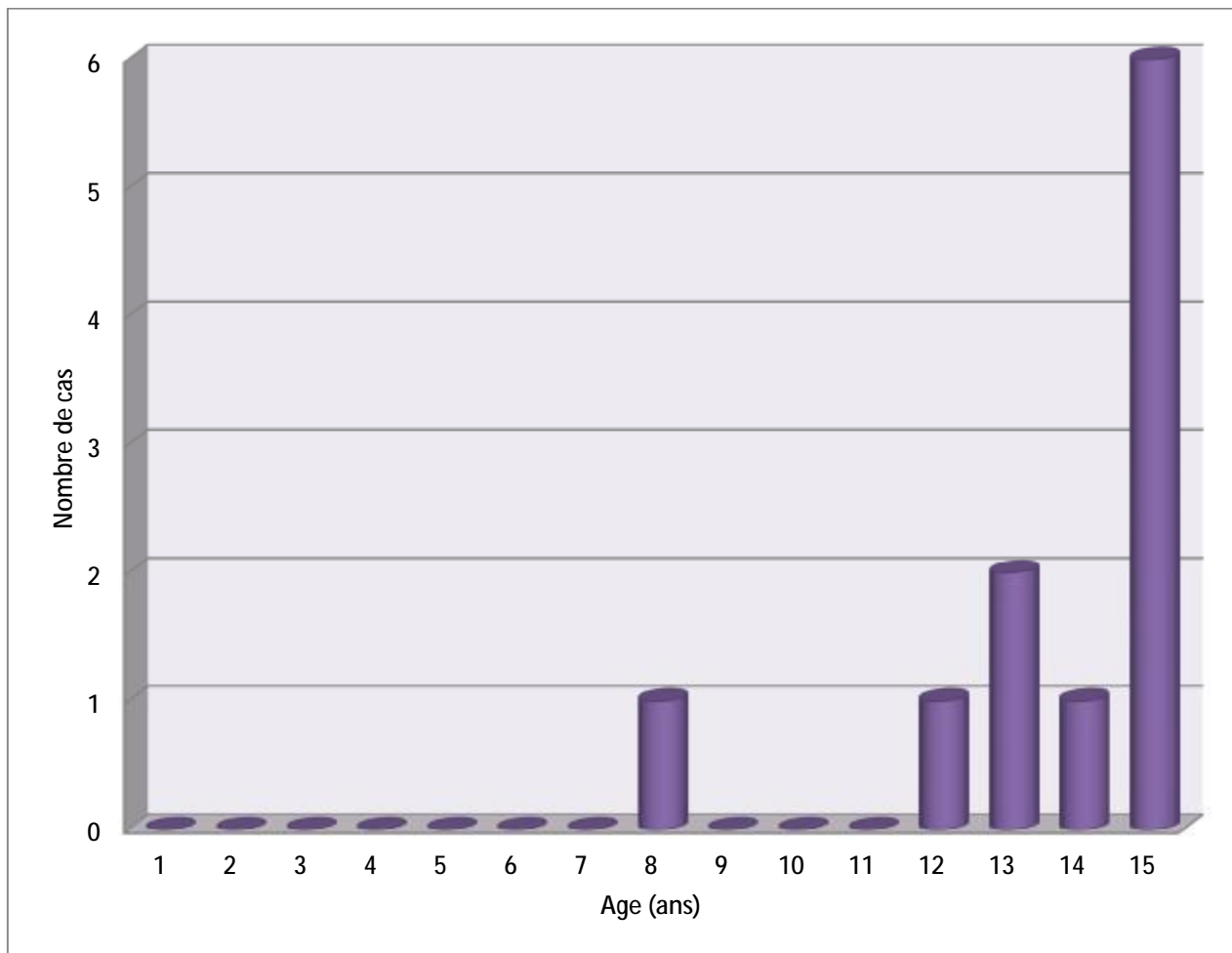
1. Cals vicieux **r**
2. Raideur du genou **r**
3. Laxité ligamentaire **r**
4. Gonarthrose **r**

RESULTATS

I-Etude Epidémiologique :

1- L'âge :

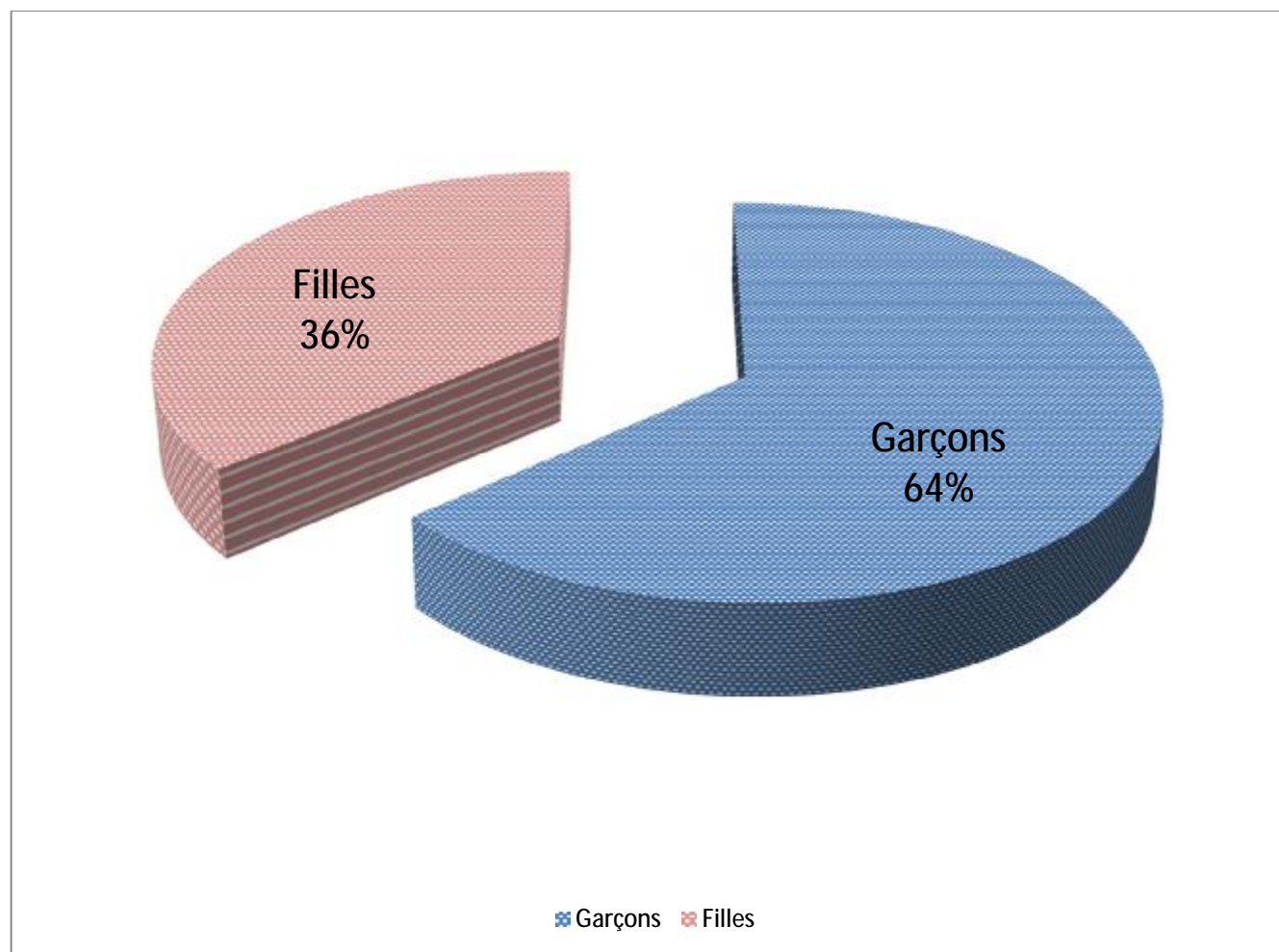
L'âge de nos patients variait entre 8 ans et 15 ans, avec une moyenne d'âge de 13 ans et 7 mois.



Graphique n°1 : Répartition des patients en fonction de l'âge

2- Le sexe :

Dans notre série, nous retenons une légère prédominance masculine. En effet, 7 cas sont de sexe masculin, soit 63,6% et 4 cas sont de sexe féminin, soit 36,4 %, avec un sexe ratio de 1,75.

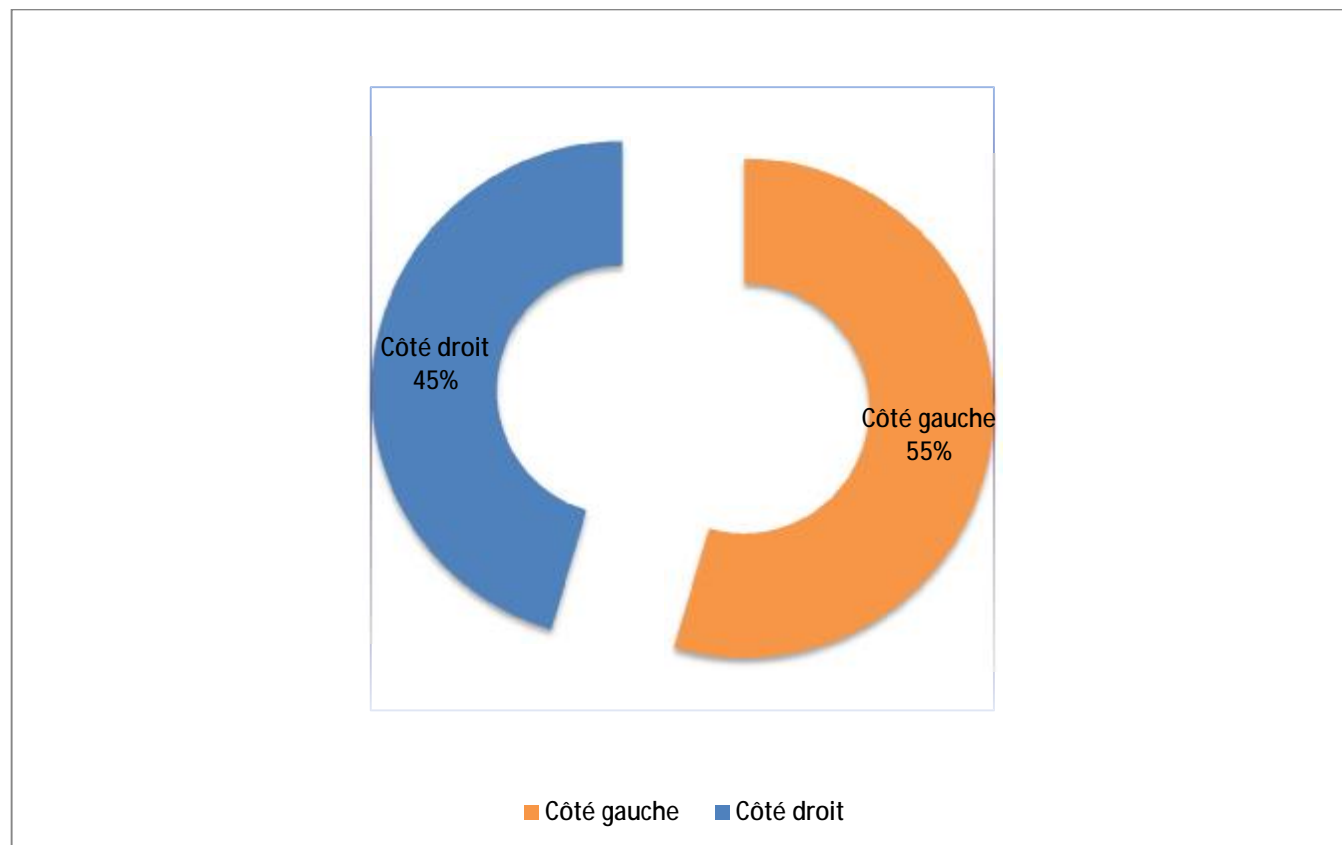


Graphique n°2 : Répartition des patients en fonction du sexe

3- Le côté atteint :

Les deux côtés droit et gauche sont atteints de façon presque égale.

6 fractures ont concerné le côté gauche tandis que 5 ont concerné le côté droit.

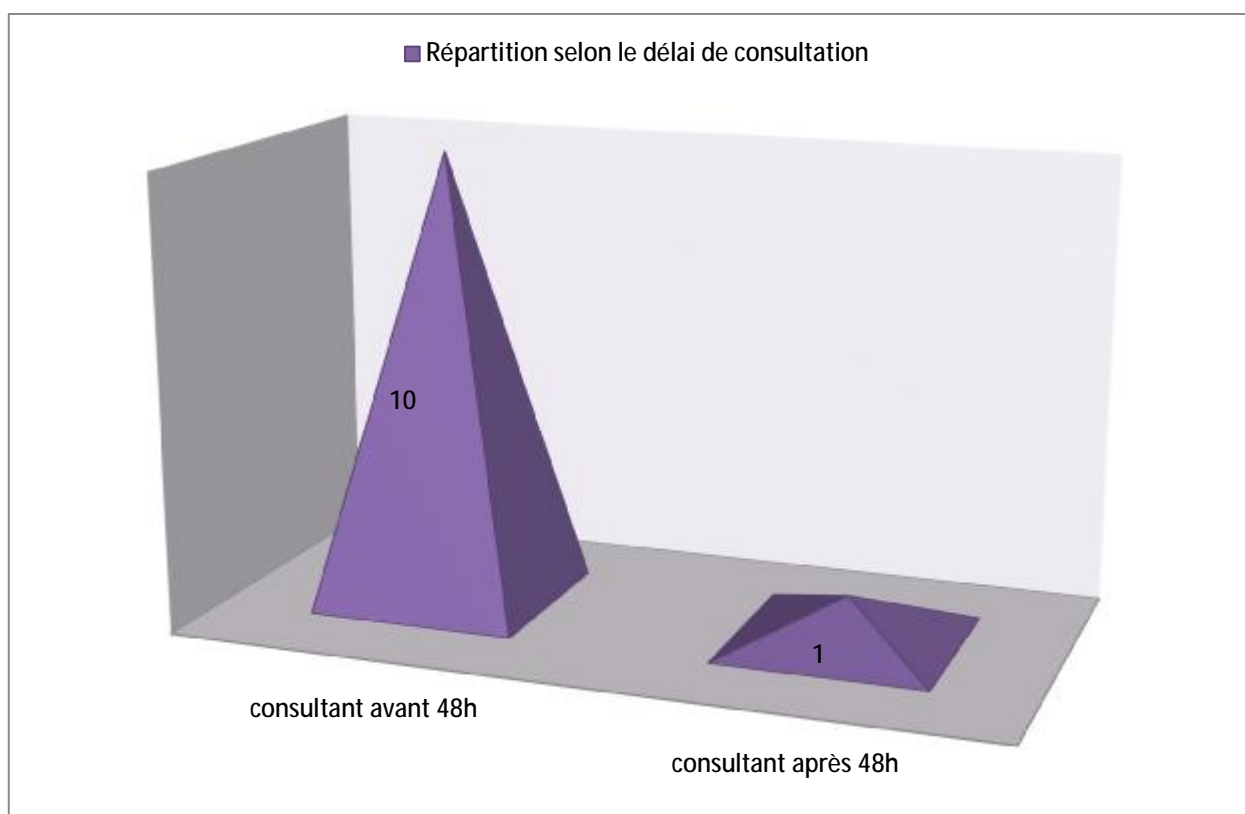


Graphique n°3 : Répartition des patients en fonction du côté atteint

4- Délai de consultation :

La plupart des patients ont consulté immédiatement :

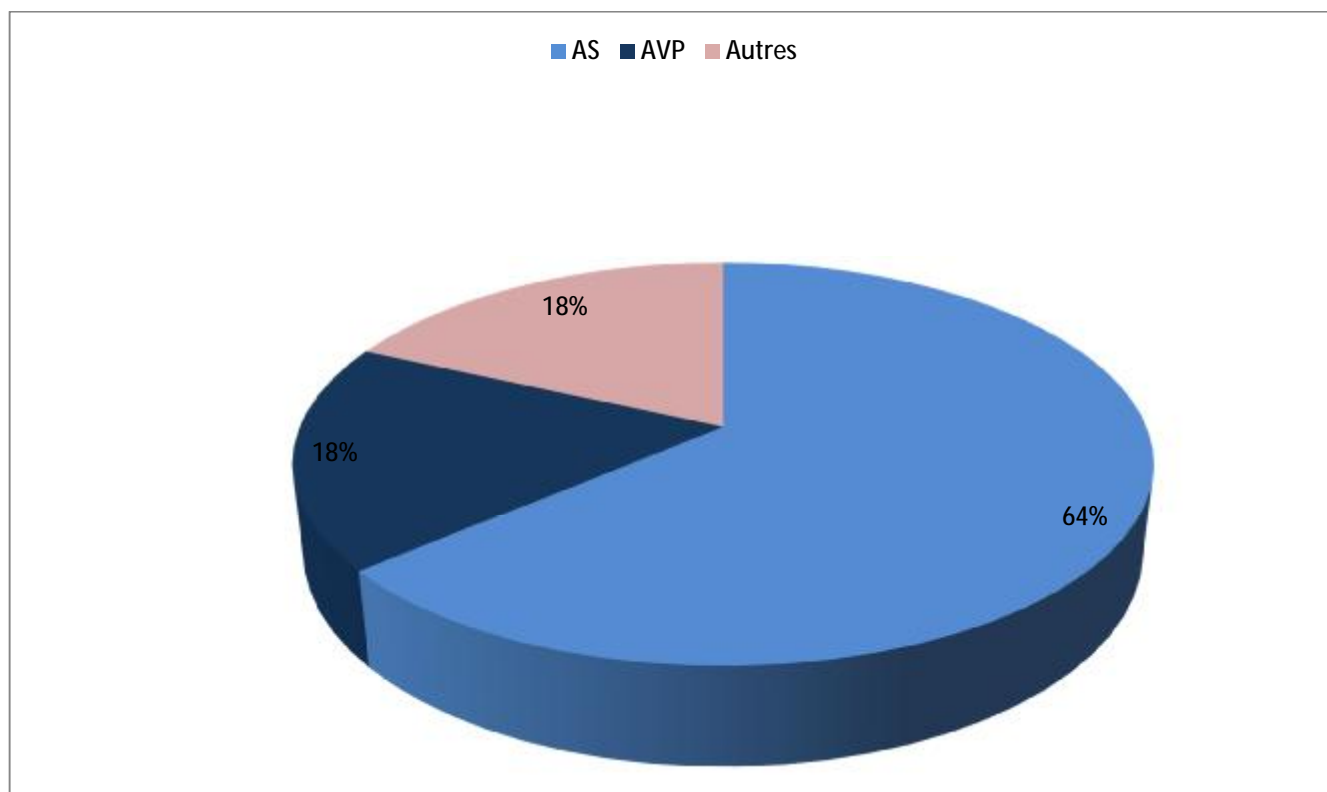
- ü 9 patients ont consulté avant 12 heures.
- ü 1 patient a consulté après 12 heures, le lendemain du traumatisme.
- ü 1 patient a consulté après une semaine du traumatisme.



Graphique n°4 : Répartition des patients en fonction du délai de consultation

5- Circonstances de survenue :

Les accidents de sport (AS) ont été la cause chez 7 de nos patients, constituant ainsi l'étiologie prédominante dans notre série. Tandis que les accidents de la voie publique (AVP) viennent en deuxième rang, retrouvés chez 2 de nos malades. Et les deux derniers ont eu cette fracture suite à de causes diverses (un patient victime d'une chute dans le vide et l'autre est tombé dans l'escalier).



Graphique n°5 : Répartition des patients en fonction des circonstances de survenue

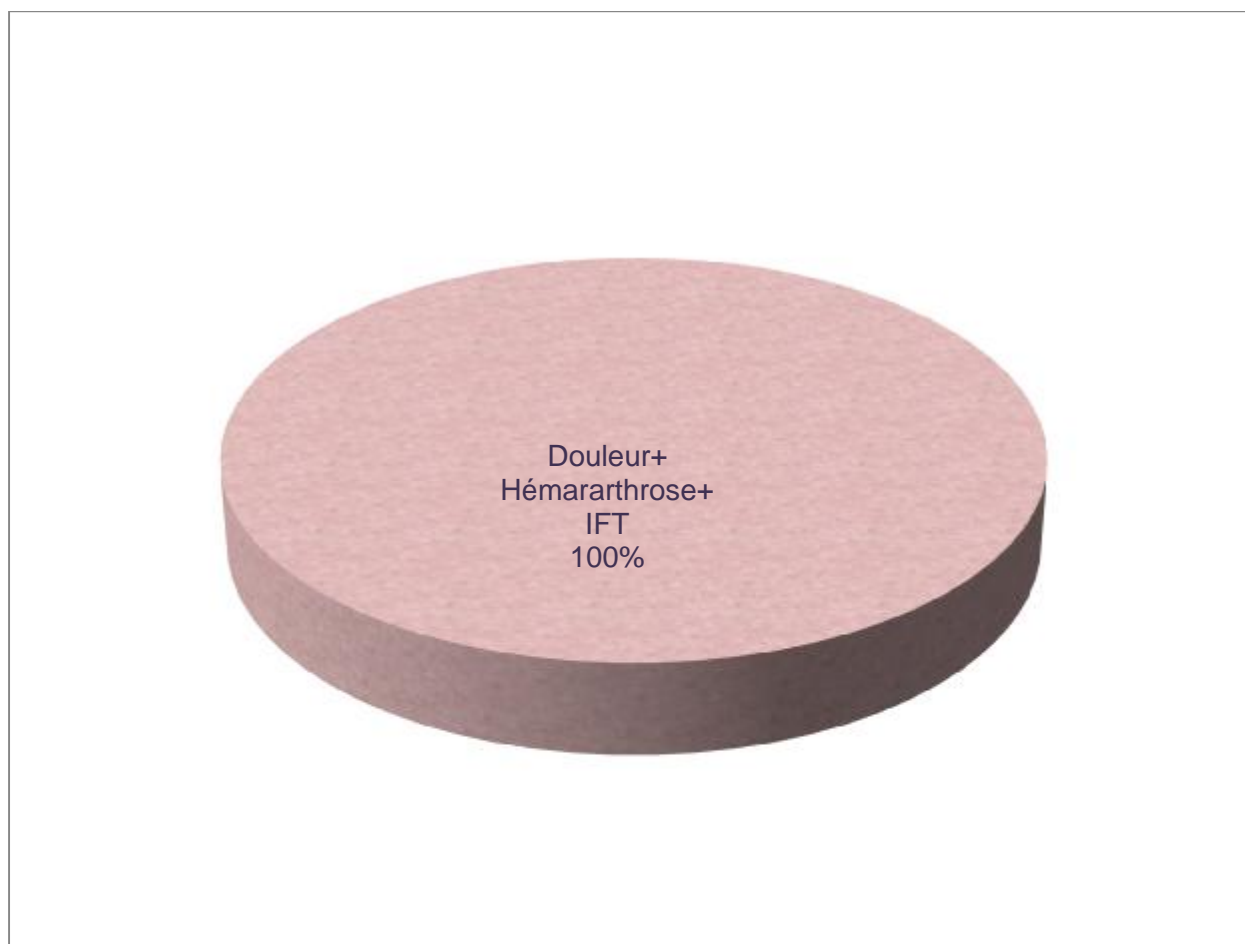
II- Etude clinique

La triade :

- ü douleur
- ü tuméfaction du genou (hémarthrose)
- ü et impotence fonctionnelle totale

est retrouvée chez tous nos malades.

Toutefois l'examen ligamentaire n'a été réalisé chez aucun de nos malades en préopératoire, car c'est un examen très douloureux, il était donc préférable de le pratiquer en pré-opératoire sous anesthésie générale.



Graphique n°6 :tableau clinique : la triade est retrouvée chez 100% de nos patients.

III- Lésions associées :

1- Lésions cutanées :

Dans notre série, seulement trois de nos patients (27%) ont présenté une ouverture cutanée. Toutes ces lésions ont été stadifiées type 1 de la classification de Cauchoix et Duparc.

2- Lésions vasculo-nerveuses :

Nous n'avons pas décelé de lésions vasculo-nerveuses dans notre série.

3- Lésions ménisco-ligamentaires :

Un de nos patients a présenté un arrachement du ligament latéral externe.

4- Lésions osseuses associées :

Elles ont été observées chez un seul patient, un poly traumatisé victime d'un AVP qui a présenté en plus de la fracture de l'épine tibiale, un traumatisme crânien avec trait de fracture de l'os occipital, et une contusion thoraco-pulmonaire.

IV- Etude Radiologique et classification :

Dans la pratique courante, la radio standard du genou avec les deux incidences face et profil est suffisante pour poser le diagnostic, mais pour mieux analyser la fracture et l'importance du déplacement, la TDM du genou a été réalisée en parallèle de la radiographie standard chez tous nos patients, elle a permis de mieux apprécier le type de fracture.

Le bilan radiologique affirme le diagnostic, permet de classer les lésions anatomiques, et précise, avec l'examen clinique, l'orientation thérapeutique.

1- Radiographie standard :

Elle est souvent suffisante pour le diagnostic d'une fracture des épines tibiales ; Elle se pratique sous deux incidences :

- genou de face : est souvent peu parlant.
- genou de profil : c'est l'incidence qui permet le plus souvent de porter le diagnostic.



Figure 4 : Radio du genou profil montrant une fracture qui n'est pas vue sur l'incidence de face [12]

A noter que, la radio reste l'examen clé pour le diagnostic certes, mais il faut préciser que les fragments peuvent être considérablement plus larges en vérité que ce qu'ils apparaissent sur la radio du fait qu'une partie importante de ce fragment est cartilagineuse puisqu'il s'agit d'un squelette immature.

Une analyse fine des radiographies permet de ne pas faire de confusion avec d'autres diagnostics différentiels tels que :

- Une fracture ostéochondrale se projetant dans l'échancrure inter condylienne.
- Un ou plusieurs corps étrangers intra-articulaires.
- Des sésamoïdes des jumeaux.

2- Les différentes classifications des fractures des épines tibiales :

De nombreuses classifications ont été proposées et utilisées pour les fractures des épines tibiales. Toutes ont leur spécificité mais elles sont difficilement superposables. Les voici citées par ordre chronologique d'apparition.

- 1- Classification de TANTON 1916 [13]
- 2- Classification de COSTANTINI et CONNIOT 1930 [14]
- 3- Classification de AIMES et MIRMAN 1959 [15]
- 4- Classification de MEYERS et MAC KEEVER 1959 [7]
- 5- Classification de TRILLAT et MOUNIER-KHUN 1967 [16]
- 6- Classification de RIGAULT 1976 [5]
- 7- Classification de MEYERS et MAC KEEVER modifiée par ZARICZNYJ 1977 [8]
- 8- Classification de ZIFKO et GAUDERNAK 1984 [6]

La classification la plus utilisée actuellement est celle de MEYERS et MAC KEEVER modifiée par ZARICZNYJ, en effet ZARICZNYJ [8] propose une modification de la classification de MEYERS et MAC KEEVER [7] en créant un stade IV tenant compte de la comminution du fragment osseux arraché.

-Stade I : Pas de déplacement.

-Stade II : Soulèvement antérieur en bec de canard, avec continuité postérieure du fragment.

-Stade III : Soulèvement complet du fragment.

-Stade IV : Fragment déplacé et comminutif.

Nous avons adopté cette classification pour stadifier les fractures de nos patients et établir par la suite les attitudes thérapeutiques adéquates.

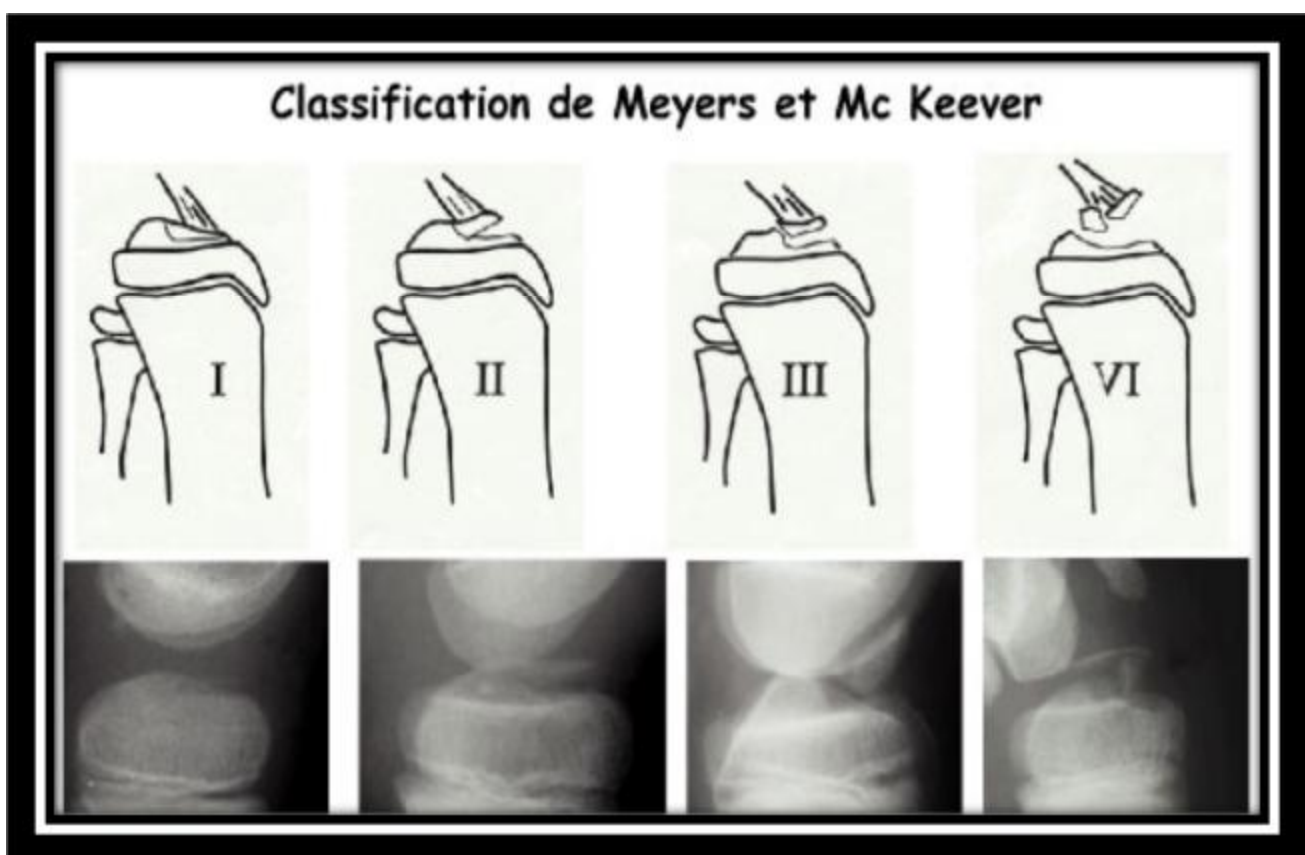
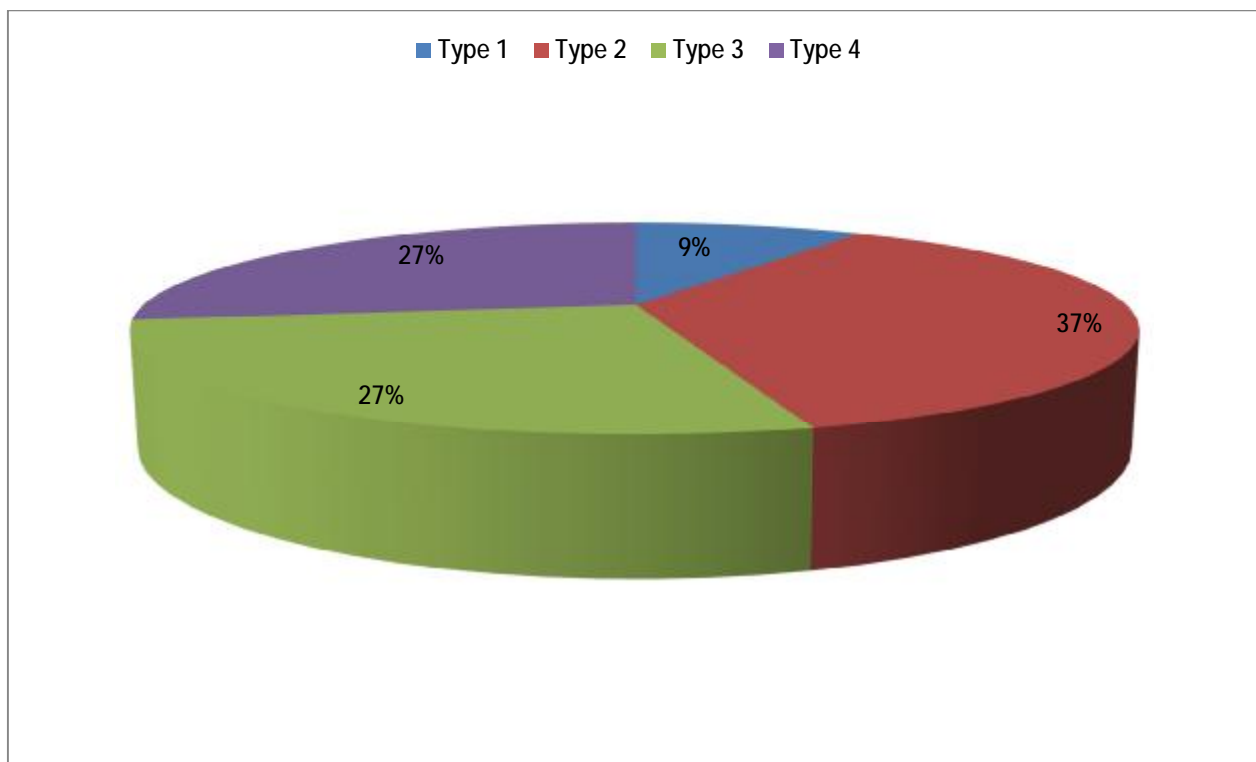


Figure 5 : Vue schématique et radiologique de la classification de MEYERS et MC KEEVER révisée par ZARICZNYJ [12]

3- Répartition dans notre série des types des fractures selon la classification de MEYERS et MC KEEVER révisée par ZARICZNYJ :

Ainsi ce bilan radiologique nous a permis de classer ces fractures de la manière suivante :

- Ø Type I : un seul patient soit 9%.
- Ø Type II : quatre patients soit 37%.
- Ø Type III : trois patients soit 27%.
- Ø Type IV : trois patients soit 27%.



Graphique n°7 : Répartition des fractures selon le type en se basant sur la classification de MEYERS et MC KEEVER révisée par ZARICZNYJ

4- Tomodensitométrie :

Cet examen n'est demandé qu'en cas de doute diagnostique. Il permet une meilleure visualisation des fragments et donc de la fracture.

Pour une meilleure évaluation et une bonne stadification des fractures, tous nos patients ont bénéficié d'une TDM du genou.

5- Imagerie par résonance magnétique :

Dans ce contexte, elle revêt une place limitée et sera réservée aux épanchements récidivants et aux blocages itératifs avec sensation de corps étrangers à la recherche d'une fracture ostéochondrale des compartiments fémoro-tibiaux ou fémoro-patellaires passée inaperçue jusque-là ou bien d'une lésion méniscale symptomatique [1].

Elle peut être aussi utile dans la planification préopératoire en identifiant les lésions concomitantes du genou et la position du fragment par rapport aux structures des tissus mous qui peuvent entraver la réduction. Aucun de nos malades n'a bénéficié de cet examen.

✓ Patiente n°1 :



Radio du genou de face de la patiente n°1 B.C âgée de 13 ans victime d'une chute de sa hauteur avec réception sur le genou gauche en rotation externe, mettant en évidence une fracture de l'épine tibiale type 4 de MEYERS et MAC KEEVER modifiée par ZARICZNYJ

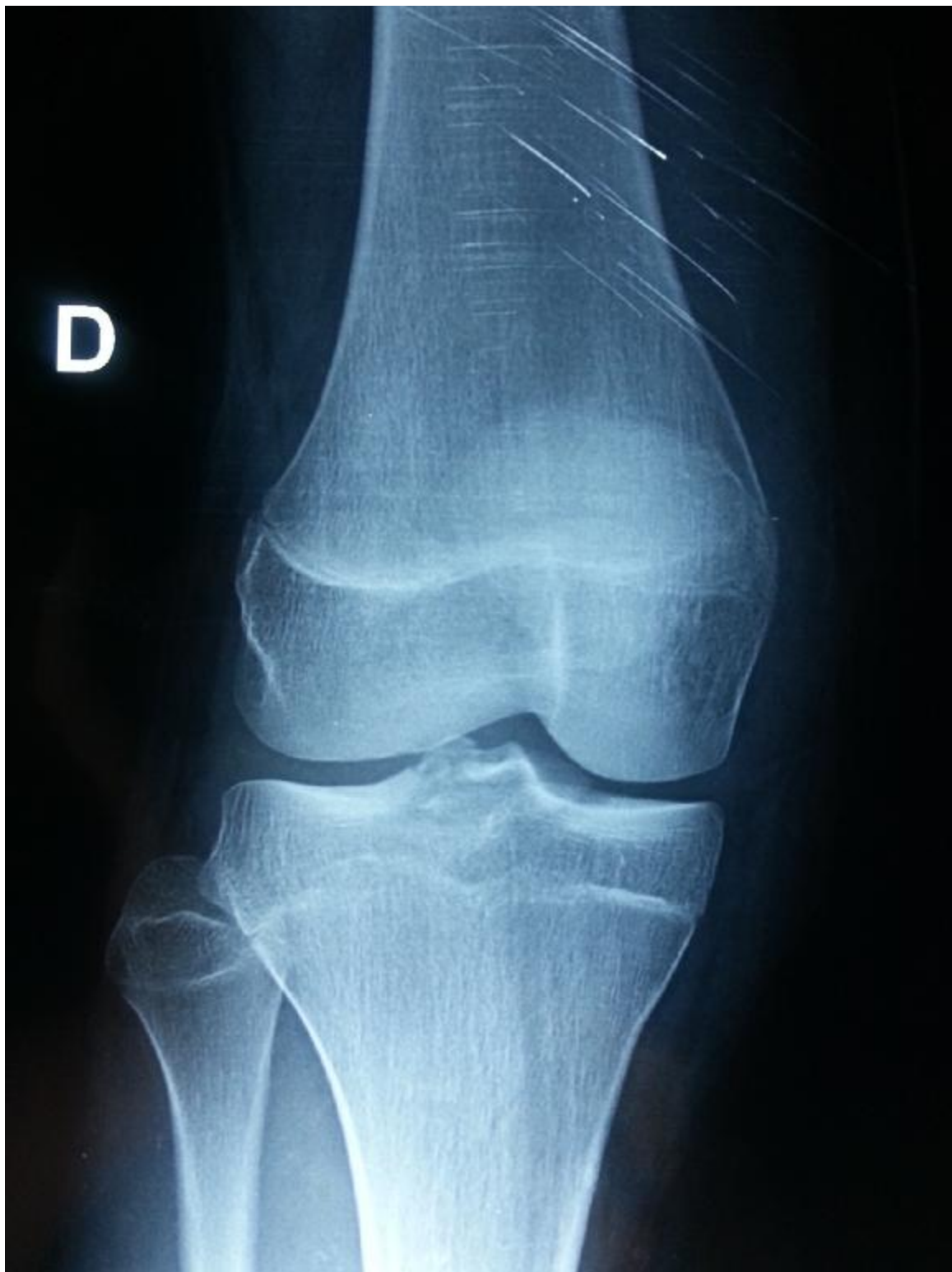


Radio du genou de profil de la même patiente, mettant en évidence une fracture de l'épine tibiale type 4



TDM du genou en coupe sagittale de la patiente n°1 objectivant un arrachement du massif inter-épineux avec détachement du fragment osseux en intra-articulaire, c'est une fracture de l'épine tibiale type 4

✓ Patiente n°2 :



Radiographie du genou de face de la patiente n°2 K.H, âgée de 14 ans victime d'une chute dans l'escalier mettant en évidence une fracture type 2 de MEYERS et MAC

KEEVER modifiée par ZARICZNYJ



Radiographie de genou profil de la même patiente qui objective une fracture type 2



Coupe sagittale de la TDM du genou de la même patiente objectivant une solution de continuité sur la zone d'insertions des épines tibiales sans déplacement des foyers fracturaires en intra-articulaire, il s'agit d'une fracture type 2.

✓ Patiente n°3 :



Radiographie du genou face de la patiente n°3 N.F âgée de 15 ans victime d'un accident de sport qui objective une fracture des épines tibiales stade 4



Radiographie du genou profil de la patiente n°3 N.F qui objective une fracture des épines tibiales stade 4



TDM du genou en coupe sagittale de la même patiente mettant en évidence des fractures comminutives avec fracas osseux du plateau tibial avec détachement du fragment en intra articulaire

▼ Patiente n°4 :



Radio du genou face du patient n°4 Mohammed.O agé de 15ans,victime d'un AVP ,
mettant en évidence une fracture type 1 et un détachement du ligament latéral
externe



Radio du genou profil du patient n°4 objectivant une fracture type 1 et un détachement du ligament latéral externe

▼ Patient n°5 :



Radio du genou Face du patient n°5, M.B âgé de 8 ans polytraumatisé victime d'un AVP, objectivant une fracture type 3



Radio du genou profil du patient n°5 objectivant une fracture type 3



Coupe tomodensitométrique sagittale du genou du même patient objectivant une fracture type 3

▼ Patient n°6 :



Radiographie du genou face du patient n°6 Mohammed.K âgé de 15 ans victime d'un accident de sport,mettant en évidence une fracture type 3



Radiographie du genou profil du même patient objectivant une fracture type 3 de MEYERS et MAC KEEVER modifiée par ZARICZNYJ.



Coupe sagittale de TDM du genou du même patient objectivant une fracture type 3.

✓ Patient n°7:



Radio du genou face du patient n°7. Y.A âgé de 15 ans, victime d'un AS, objectivant
une fracture type 4



Radio profil du genou du patient n°7 objectivant une fracture type 4



Coupe sagittale TDM du genou du même patient mettant en évidence une fracture des épines tibiales type 4 MEYERS et MAC KEEVER modifiée par ZARICZNYJ.

▼ Patient n°8:



Radio face du genou de la patiente n°8 O.E âgée de 15 ans victime d'un accident de sport mettant en évidence une fracture type 2 de MEYERS et MAC KEEVER modifiée par ZARICZNYJ.

✓ Patient n°9:



Radio du genou face du patient n°9 M.J âgé de 15ans, victime d'un traumatisme du genou gauche après une chute dans le vide, objectivant une fracture type 2 de MEYERS et MAC KEEVER modifiée par ZARICZNYJ.

▼ Patient n°10:



Radio du genou face du patient n°10 S.E âgé de 12ans victime d'un accident de sport, objectivant un stade 2 de MEYERS et MAC KEEVER modifiée par ZARICZNYJ.



Radio profil du genou du même patient objectivant un stade 2 de MEYERS et MAC
KEEVER modifiée par ZARICZNYJ.



Coupe sagittale TDM du genou du patient n°10 objectivant un stade 2.

▼ Patient n°11:



Radio du genou face du patient Y.E âgé de 13 ans victime d'un accident de sport mettant en évidence une fracture type 3 de MEYERS et MAC KEEVER modifiée par ZARICZNYJ.



Radio du genou profil du patient n°11 mettant en évidence une fracture type 3 de MEYERS et MAC KEEVER modifiée par ZARICZNYJ.



Coupe sagittale TDM du genou du même patient objectivant un stade 3.

V- Traitement et indications :

1- But du traitement :

Le but du traitement est de restituer un genou stable et indolore par consolidation en bonne position, empêchant l'évolution spontanée de la fracture vers la pseudarthrose ou le cal vicieux.

Le traitement est conditionné par le stade radiologique, et dépend du déplacement et de la possibilité de réduction du fragment osseux, mais également des lésions associées

2- Les méthodes :

a- Le traitement orthopédique :

Il comprend trois étapes :

- l'évacuation de l'hémarthrose.
- l'immobilisation du genou
- la rééducation

Il diminue généralement les phénomènes douloureux, évite la reconstitution de l'hémarthrose, et assure la consolidation de la fracture en supprimant la sollicitation du ligament croisé antérieur et de ce fait le risque de pseudarthrose.

Il consiste en un plâtre cruro-pédieux, genou en extension pour une durée moyenne de 6 semaines.

Nous l'avons adopté pour 4 de nos patients :

- ü Un patient stade 1. (Cas n°4)
- ü Trois patiente stade 2. (Cas n°8, n°9 et n°10)

b- Le traitement chirurgical :

Instauré chez 7 de nos patients :

- ü Une patiente stade 2. (Patient n°2)
- ü Trois patients stade 3. (Patients n°5, n°6 et n°11)
- ü Trois patients stade 4. (Patients n°1, n°3 et n°7)

Ø Préparation des patients :

Tous nos patients ont été opérés sous rachianesthésie. Ils étaient installés en décubitus dorsal, garrot pneumatique placé à la racine de la cuisse avec un coussin placé sous la fesse homolatérale pour maintenir le membre inférieur en rotation indifférente.

Ø La voie d'abord :

Les voies d'abord pratiquées dans notre série étaient les suivantes :

§ Abord antéro-médial :

C'est l'approche habituelle du genou et qui a été préconisé chez 4 de nos 7 patients.

Le patient est installé en décubitus dorsal, deux contre appuis sont positionnés, l'un à la face externe de la cuisse, l'autre au niveau du pied, maintenant le genou fléchi à 90°. Un garrot peut être placé à la racine de la cuisse. L'incision cutanée est antéro-médiane, s'étendant de 5 à 7 cm au-dessus de la patella à 2 cm sous la tubérosité tibiale; elle est faite le genou fléchi à 90°, ce qui permet de centrer l'incision sur la patella et d'éloigner la branche inférieure du nerf saphène. L'ouverture articulaire s'effectue de 1 à 2 cm du bord médial de la patella ; elle débute au niveau du tendon quadricipital en dehors de l'insertion du muscle vaste médial; à la partie basse, il faut préserver le ménisque médial.

Il faut profiter des deux plans tissulaires et ouvrir en décalé l'articulation : le retinaculum est sectionné à 2 cm du bord médial de la patella et le plan

capsulosynovial au bord de la patella. Si possible, ces deux plans seront fermés séparément, permettant de limiter l'apparition d'une corde fibreuse cicatricielle douloureuse et de recréer un plan de glissement optimal. Pour faciliter la fermeture, deux fils repères peuvent être placés au niveau du retinaculum de part et d'autre de l'incision. La fermeture s'effectue en général le genou fléchi entre 40° et 60°, permettant une tension correcte du système extenseur. [17]

§ Abord antéro-latéral :

Symétrique au premier, celui-là a été pratiqué chez 3 de nos patients.

Le patient est installé en décubitus dorsal, deux contre-appuis sont positionnés, l'un à la face externe de la cuisse, l'autre au niveau du pied, maintenant le genou fléchi à 90°. Un garrot peut être placé à la racine de la cuisse. L'incision cutanée est latérale, ce qui évite les pertes de sensibilité, en avant de la patella et de la tubérosité tibiale. Sa longueur est variable ; elle s'étend de 5 cm au-dessus du bord supérieur de la patella à 2 cm sous le bord latéral de la tubérosité tibiale. Elle est faite le genou fléchi à 90°, ce qui permet de bien positionner l'incision, surtout lors de déformations importantes en valgus. L'ouverture de l'articulation se fait de haut en bas en deux plans. L'incision débute au niveau du tendon quadricipital quelques millimètres en dedans de l'insertion du muscle vaste latéral, puis s'incurve en incisant le retinaculum à 2 cm du bord latéral de la patella; le plan capsulosynovial est incisé au bord de la patella. À la partie haute de l'incision chemine l'artère proximolaterale du genou et, à la partie basse, l'artère distolaterale, dont l'hémostase soigneuse doit être réalisée. À la partie basse de l'incision, le ménisque latéral et le corps adipeux infra-patellaire (ligament adipeux de Hoffa) doivent être préservés.

L'incision se fait le genou fléchi à 90°, ce qui permet de bien positionner l'incision lors des déformations en valgus ; elle s'effectue au ras du surtout fibreux pré patellaire pour limiter le risque de nécrose cutané. Pour faciliter la fermeture, deux

fil repères peuvent être placés au niveau du retinaculum de part et d'autre de l'incision. L'ouverture articulaire s'effectue en sectionnant la capsule et la synoviale dans le même temps. La fermeture s'effectue en général le genou fléchi entre 40° et 60°, ce qui permet une tension correcte du système extenseur. [17]

Comme nous l'avons sus cité, on a eu recours à une arthrotomie avec la voie d'abord para-rotulienne interne chez 4 de nos patients (Patients n° 1, n°3, n°7 et n°11), et para-rotulienne externe chez les 3 autres (Patients n°2, n°5 et n°6).

L'ostéosynthèse a été faite après réduction par :

ü Ostéosuture par fil de vicryl pour six patients.

ü Ostéosuture par fil d'acier pour un seul patient.

Ø Les soins post-opératoires :

Tous les patients ont bénéficié d'un drainage aspiratif ramenant une quantité de liquide hématique < 200 cc dans tous les cas.

Changement de pansement régulier avec ablation de fils au bout de 10 jours.

Un traitement médical à base d'antibiotiques, d'anti-inflammatoire, et d'antalgiques a été prescrit chez tous nos malades.

L'immobilisation post opératoire a fait appel à une attelle de Zimmer, genou en extension, pendant une durée moyenne de 6 semaines.

3- Les indications :

Elles semblent dépendre de deux facteurs :

- clinique : signes d'instabilité
- radiologique : taille et importance du déplacement du fragment.

Certains chirurgiens sont partisans d'un traitement compte tenu de l'examen clinique ; pour RIGAULT [5]:

- fracture stable : traitement orthopédique.
- fracture instable : traitement chirurgical.

Dans notre série, nos patients ont été traités en tenant compte uniquement de l'aspect radiologique selon la classification de MEYERS et MAC KEEVER révisée par ZARICZNYJ [8].

En effet, la prise en charge thérapeutique des fractures de l'éminence intercondylienne antérieure du tibia apparaît actuellement bien codifiée pour les types I de Zarincznyj que tout le monde s'accorde à traiter orthopédiquement et pour les types III et IV traités chirurgicalement. En revanche, le traitement des types II reste toujours discuté. Mais le traitement chirurgical paraît préférable au traitement orthopédique. Il permet de rendre au LCA une tension adéquate. Il limite ainsi le risque de laxité résiduelle qui même si elle ne s'accompagne que rarement d'instabilité pourrait conduire à long terme à une décompensation arthrosique ou une lésion méniscale [9].

En résumé, toutes les attitudes sont envisageables, l'essentiel est la restitution ad integrum de la fonction articulaire du genou traumatisé.

VI- Suites Post-opératoires :

Les suites postopératoires de nos malades étaient simples. La durée d'hospitalisation variait entre 2 à 3 jours. Nous n'avons constaté aucun cas de complications précoces à type d'infection, ni de déplacement secondaire.

VII- Rééducation :

Elle doit débiter dès le lendemain de l'intervention par des contractions statiques du quadriceps. Chez tous nos patients, elle a été démarrée après l'ablation du plâtre par une rééducation active et passive. En général, l'extension est rapidement récupérée alors que la flexion nécessite plusieurs mois de travail.

VIII- Evolution après traitement et complications :

Pour l'appréciation des résultats à moyen et long terme, nous nous sommes basés sur les critères suivants :

- ü La douleur
- ü La stabilité du genou
- ü L'amplitude des mouvements

Compte tenu de ces critères, trois de nos patients ont présenté une raideur et limitation de la flexion, avec une bonne évolution après la rééducation.

- ü Un patient stade 3, traité chirurgicalement avec ostéosynthèse par du fil d'acier. (Patient n°6)
- ü Deux patients stade 2, traités orthopédiquement. (Patients n°8 et n°9)

Une laxité résiduelle peut persister aussi bien après un traitement orthopédique que chirurgical.

Il existe plusieurs scores pour évaluer les résultats du traitement comme le Tegner Activity Score (TAS) et le Lysholm Knee Score (LKS) [18] , le plus utilisé est l'International Knee Documentation Committee (IKDC) qui permet (à l'aide de 18 items concernant les symptômes, le niveau d'activité et le fonctionnement global du genou) de calculer un score compris entre 9 et 100, 100 représentant un niveau maximal d'activité quotidienne et sportive sans aucune limite ni symptôme[19].

La laxité ligamentaire moyenne antérieure du genou peut être mesurée à l'aide de l'arthromètre KT1000® et comparée au côté sain. La force musculaire du quadriceps homolatéral à la fracture est mesurée en kilogramme à l'aide du dynamomètre et donnée en pourcentage par rapport au côté sain.

Jusqu'à présent peu de séries ont utilisé l'arthromètre KT1000® pour objectiver une différence de laxité entre le genou fracturé et le genou controlatéral. Pourtant l'analyse de cette laxité est importante à connaître, même si elle n'est pas forcément corrélée à une instabilité antérieure [20].

En France, le Score qui est largement utilisé est l'ARPEGE mis au point par l'Association pour la Recherche et la Promotion de l'Etude du Genou (ARPEGE). Elle propose une échelle d'activités sportives basée sur le système CLAS (Compétition, Loisir, Amateur, Sédentaire). Une modification plus récente classe les sports en quatre catégories selon qu'il existe ou non « appui », « pivot » ou « contact ». Le bilan fonctionnel est jugé sur trois critères chiffrés : stabilité, douleur et résistance à la fatigue, mobilité fonctionnelle. L'addition des différents chiffres débouche sur une note globale qui correspond au résultat (excellent, bon, moyen, médiocre) [21].

Dans notre série, on n'a pas objectivé de laxité clinique chez nos patients. En revanche ces moyens de mesure n'ont pas été utilisés dans notre étude.

DISCUSSION

I-Etude épidémiologique :

1- L'âge :

En comparant les séries publiées et notre série, on remarque que les fractures des épines tibiales sont des fractures de la deuxième enfance avec une moyenne d'âge de 11 à 12 ans.

Dans la plupart des séries, l'âge des patients variait entre 6 ans et 15 ans comme celles de FARTHOUAT.PH (27 cas) [10] avec une moyenne d'âge de 11 ans et 4 mois, de GROSDIDIER.G (30 cas) [22], PONTAILLER.JR (27 cas) [23] et ZARICZNYJ.B (10 cas) [8] ces trois derniers avaient la même moyenne d'âge de 11 ans et 6 mois, pour la série de LASCOMBES.P (28 cas) [24] la moyenne d'âge était de 11 ans et 2 mois, pour RIGAULT.P (26 cas) [5] c'était de 11 ans et 5 mois, sans oublier la série de SERIAT.GAUTIER.B(31cas) [25] où une moyenne d'âge à 12 ans a été notée.

DEBEUGNY.PH (22 cas) [26] et JANARV.PM (61 cas) [27] avaient aussi le plus jeune patient qui était âgé de 6 ans mais l'âge maximal chez le premier était de 14ans avec une moyenne d'âge de 11 ans, et chez le deuxième de 16 ans avec une moyenne d'âge de 10 ans et 10 mois.

Les extrémités d'âge entre 7 ans et 15 ans était le cas chez d'autres auteurs tels que GERMANEAU.J (11 cas) [28] et Vander, Ganley,Kocher(32cas) [29] avec une moyenne d'âge à 12 ans, IBORRA.J.PH (25 cas) [1] avec une moyenne d'âge à 11 ans et 8 mois. RACHDI.K (14 cas) [30] et A. Casalonga (31 cas) [20] les rejoignaient pour l'âge minimal mais l'âge maximal chez eux était de 17 ans pour la première avec une moyenne d'âge à 11 ans et 7 mois et de 16 ans et demi pour le dernier avec une moyenne d'âge de 12 ans.

L'âge minimal le plus élevé était rencontré chez BACHELIN.P (13 cas) [31] qui était de 10 ans, à noter aussi celui de NICHOLS.JN (3 cas) [32] qui était de 9 ans.

Dans notre série le plus jeune de nos patients avait 8 ans rejoignant les séries de WILEY.JJ [2], et SAMANI.J [33].

Ces fractures sont exceptionnelles avant l'âge de 6 ans (un seul cas dans la littérature, GRONKVIST.M) [34].

2- Sexe :

On note une fréquence plus élevée chez les garçons dans la plupart des séries publiées. En effet c'était le cas de plusieurs auteurs à savoir BACHELIN.P (62% de sexe masculin) [31], FARTHOUAT.PH (66,7%) [10], GERMANEAU.J (63,7%) [28], JANARV.PM (60%) [27], MEYERS.HM (53%) [7], DEBEUGNY.PH (54,5%) [26], WILEY.JJ (80%) [2], ZARCZNYJ.B (70%) [8] et A. Casalonga (54,83%) [20].

On n'a noté la prédominance de filles que sur deux séries celle de GROSDIDIER.G [22] (38% de sexe masculin) et celle de IBORRA.J.PH [1] (48% des patients étaient des garçons).

Notre expérience va aussi dans le sens de cette prédominance masculine (63,6%).

Ceci s'expliquerait par la turbulence des garçons qui les expose plus aux traumatismes. Les filles, au même âge, en sont épargnées, du fait de leurs occupations moins agitées.

3- Côté atteint :

Le genou blessé était du côté droit chez certains auteurs tels que GROSDIDIER.G [22], LASCOMBES.P [24], IBORRA.J.PH [1], et SERIAT.GAUTIER.B [25], tandis qu'il était du côté gauche chez les autres à savoir DEBEUGNY.PH [26], FARTHOUAT.PH[10], et ZARCZNYJ[8]. .

Dans notre série, le genou droit, et gauche sont atteints de façon presque égale avec un penchant vers le côté gauche (54,5% des atteintes).

4- Le délai de diagnostic :

Généralement, le diagnostic des fractures des épines tibiales se fait rapidement avant la 48ème heure, ce qui est le cas dans toutes les séries à savoir DEBEUGNY.PH [26], FARTHOUAT.PH [10], GERMANEAU.J [28], GROSDIDIER.G [22], LASCOMBES.P [24], SERIAT.GAUTIER.B [25] et ZARCZNYJ.B [8].

Ceci est dû au fait que la symptomatologie est douloureuse. Dans certains cas, le diagnostic est retardé et n'est porté qu'au stade de complications qui sont la pseudarthrose et les cals vicieux, qui, souvent sont bien tolérés. Parfois ces complications sont cependant, la source d'une symptomatologie douloureuse et fonctionnelle pouvant constituer chez ces enfants un préjudice d'avenir, surtout en ce qui concerne la pratique du sport.

C'est pourquoi, il est primordial d'insister sur la nécessité d'un diagnostic précoce, ce qui pourrait être assez simple par une simple radiographie standard chez tout enfant victime d'un traumatisme du genou avec une analyse correcte et attentive des clichés.

Dans notre série on n'a noté qu'un seul cas de diagnostic retardé, il s'agit d'une fille de 13 ans qu'on a emmenée voir un guérisseur traditionnel qui lui a mise une jbira, et qui a gardé la douleur avec une boiterie à l'ablation au 7^{ème} jour.

II- Les circonstances de survenue et étiologies :

A l'analyse des différentes séries, y compris la nôtre on remarque que les étiologies les plus fréquentes variaient entre accident de sport (AS) et accidents de la voie publique (AVP).

Dans les anciennes séries telles que celles de MEYERS.HM(1970) [7], ZARICZNY.JB (1977) [8], SAMANI.J (1981) [33], BAXTER.MP (1988) [2] et DEBEUGNY.BH (1991) [26], on remarque que les AVP étaient l'étiologie la plus retrouvée.

Alors que dans les séries les plus récentes comme celles de DAVIES et collègues (2001) [35], KOCHER (2003) [36], FURLAN et collègues (2010) [37], CASALONGA.A (2010) [20], SHELBOURNE et collègues (2011) [38] et la nôtre en 2017 on constate la prédominance des AS, ceci est peut être dû à la pratique de plus en plus précoce des sports à risque par les enfants de nos jours.

III- Diagnostic :

1- Bilan Clinique :

La symptomatologie des fractures des épines tibiales est quasi constante mais non spécifique. Il faut toutefois y penser face à tout traumatisme du genou chez l'enfant, car méconnue, l'évolution peut se faire vers la pseudarthrose ou le cal vicieux ; ces deux complications auront des conséquences non négligeables.

L'expression clinique est très variable allant du simple genou douloureux à l'impotence fonctionnelle totale [39].

Il n'existe pas de signes cliniques spécifiques de lésions des épines tibiales, cependant la triade clinique : douleur, impotence fonctionnelle, et hémarthrose est quasi-constante mais à un degré variable. Leur association affirme la lésion ostéo-cartilagineuse intra-articulaire.

Ces signes ont été retrouvés chez 100% de nos malades et ont pratiquement été évoqués par tous les auteurs tels que GROSDIDIER.J [22], GERMANEAU.J [28] et SERIAT.GAUTIER.B [25].

Comme nous l'avons déjà mentionné, la triade classique des fractures de l'épine tibiale était présente chez tous nos patients.

On a toutefois remarqué que les trois fractures stade 4 ont été dues à des accidents de sport, alors que les deux chutes dans notre série ont donné un stade 2.

Quant à l'examen ligamentaire pré-opératoire, dans de nombreuses séries comme celles de BACHELIN [31], ou FARTHOUAT.PH [10], il n'a pas été réalisé. Pour RIGAULT [5], il doit être fait à l'admission.

Dans notre série, il a toujours été fait en pré-opératoire sous anesthésie, et il s'est toujours révélé négatif, ce qui rejoint les séries de IBORRA [1] et ZARICZNY [8].

2- Bilan radiologique :

La radiographie affirme le diagnostic, permet de classer les lésions anatomiques, et précise, avec l'examen clinique, l'orientation thérapeutique.

a. Radiographie standard :

C'est en effet la radiographie standard qui affirme le diagnostic dans la plupart des cas. Une méconnaissance des fractures de l'épine tibiale est possible sur les clichés de face ; tous les auteurs sont unanimes pour affirmer l'intérêt des clichés de profil sur lesquels le déplacement du fragment fracturé est plus marqué.

Les clichés radiographiques de face et de profil ont été réalisés chez 100% des patients dans notre série ainsi que dans celles de la littérature par exemple CASALONGA [20] (8 patients stade 1, 17 patients stade 2, 5 patients stade 3 et 2 patients 4), PATEL [40] (5 patients stade 1, 12 patients stade 2, 20 patients stade 3 et 3 patients 4).

b. Tomodensitométrie :

Pour une meilleure évaluation et une bonne stadification des fractures, tous nos patients ont bénéficié d'une TDM du genou, contrairement à la plupart des séries publiées où on se contentait des deux incidences de la radiographie standard.

FARTHOUAT [10] quant à lui il avait une série de 27 cas, et a eu recours à la tomographie chez 3 de ses patients seulement pour bien préciser les fractures associées au niveau des plateaux tibiaux.

c. Imagerie par résonance magnétique :

N'étant pas de pratique courante et ayant des indications bien limitées comme nous l'avons détaillé auparavant, aucun de nos malades n'a eu recours à une IRM comme dans la plupart des séries publiées.

IV- Attitudes thérapeutiques :

1- Le traitement orthopédique :

Ø L'immobilisation plâtrée :

Pour nos 4 patients chez qui on a instauré un traitement orthopédique, on a eu recours à un plâtre cruro-pédieux, genou en extension pour une durée moyenne de six semaines.

Les modalités de ce traitement sont variables selon les auteurs ,en ce qui concerne le type d'immobilisation (de 3 à 12 semaines), l'autorisation ou non de l'appui, et la position à donner à l'articulation immobilisée, cette position variant de l'hyperextension GRONKVIST.H [34] à la flexion MOLANDER.ML [41] .

McLENNAN [42] a démontré sur des cadavres et in vivo que la plus grande tension du LCA s'est produite à 0° et 45° de flexion alors que la plus faible a été noté en flexion à 30° , certains chercheurs immobilisent le genou en « légère » flexion alors que d'autres recommandent l'immobilisation à des degrés bien précis.

Ainsi MEYERS et McKEEVER [7] ainsi que WILLIS [43] préconisaient le plâtre cruro-pédieux, genou fléchi à 20 °pendant 6 à12 semaines. BEATY et KUMAR [44] mettaient le genou sous un angle de 10° à 15° en flexion. Pour FYFE et JACKSON [45] la flexion devait être entre 30° à 50° . BOUSQUET.G [46] prescrivait une genouillère de marche pendant 45 jours pour ses patients quant à GERMANEAU.J [28], il optait pour la genouillère plâtrée pendant 3 semaines avec appui autorisé au 10^{ème} jour.

Pour RIGAULD [5] le plâtre cruro-pédieux devait être en légère flexion pendant 30 jours. En cas de lésion osseuse minime, la marche est autorisée au dixième jour avec un plâtre cruro-malléolaire ;dans tous les cas, immobilisation d'au moins 30 jours.

Néanmoins placer le genou en cette position d'hyperextension peut occasionner un certain inconfort chez le patient et peut aussi théoriquement augmenter le risque de syndrome de loge du fait de la mise en extension excessive de l'artère poplitée. Malgré ces données, WILFINGER [47] n'a eu aucune réclamation d'inconfort ni syndrome de loge en traitant 14 enfants ayant une fractures de type 1 par réduction fermée en hyperextension pendant trois semaines, suivie par une flexion du genou à 10° jusqu'à 15°.

Dans notre série aussi aucun inconfort, ni syndrome de loges n'ont été signalés par nos malades.

La consolidation survient rapidement sur les squelettes immatures, des fractures type 1 peuvent être traitées par une immobilisation de 4 à 6 semaines.

Les radiographies doivent être faites immédiatement après pour s'assurer du non déplacement la fracture puis de façon hebdomadaire ou bimensuelle par la suite.

La durée de l'immobilisation dépend de plusieurs facteurs : l'âge du patient, les signes radiologiques de la réparation osseuse puis de la volonté et la motivation du patient, mais de façon générale pour éviter la rigidité associée à l'immobilisation cette dernière doit être la plus courte possible.

Une réduction préalable n'est pas recommandée par certains auteurs car elle peut transformer un stade 2 en stade 3 (MEYERS et McKEEVER [7], KENDALL [48] et al.) et n'améliore pas toujours la position du fragment (MEYERS et McKEEVER [7]). Pour d'autres la manoeuvre de réduction doit être systématique (DAMSIN [49]). L'absence de réduction complète doit faire suspecter une incarceration méniscale et conduire à un abord chirurgical (BERGERAULT [50]). L'interposition du ligament méniscal transverse ou de la corne antérieure du ménisque médial est régulièrement rapportée (DE COURTIVRON et MAUNY [3], BURSTEIN [51], FALSTIE-JENSEN et SONDERGARD-PETERSON [52]). Mais même en l'absence d'interposition entre le fragment

ostéochondral et l'épiphyse tibiale, la réduction peut être difficile à obtenir en raison des rapports étroits entre le fragment fracturé, la corne antérieure du ménisque interne et le LCA (LOWE [53]). L'hyperextension du genou par l'appui des condyles fémoraux, entraîne la réduction du fragment ostéochondral détaché. Cette réduction ne peut être efficace que si le fragment est suffisamment large.

Or plus le fragment est large, plus le risque d'incarcération méniscale est important (IBORRA [1]). De plus, la mise en extension, voire en hyperextension du genou semble mécaniquement, par la mise en tension du LCA qu'elle entraîne, s'opposer à la réduction souhaitée (IBORRA [1]).

Ø La réduction non sanglante sous anesthésie générale :

C'est une méthode très discutée qui consiste en une ponction de l'hémarthrose dans un premier temps puis en une mise en hyperextension du genou visant à comprimer le fragment osseux entre les surfaces articulaires. Elle peut être appliquée à condition que le fragment soit suffisamment volumineux pour être stabilisé par les condyles fémoraux, et qu'il n'existe pas d'interposition méniscale dans le foyer de fracture.

Après radiographies de contrôle, immobilisation dans cette position pendant 6 à 8 semaines.

Pour certains auteurs, cette méthode a donné de bons résultats : il s'agit de BAKALIM.G [54],SMILLIE.IS [55] et MOLANDER.ML[41]; pour d'autres, c'est une méthode difficilement réalisable (RIGAULT[5]) qui peut même être néfaste dans la mesure où la mobilisation peut aggraver le stade de la fracture et imposer un acte chirurgical alors qu'initialement le traitement orthopédique aurait été suffisant (MEYERS et MAC KEEVER [7]).

2- Le traitement chirurgical par arthrotomie :

Il permet de pratiquer à ciel ouvert :

- L'évacuation totale de l'hémarthrose et le nettoyage de l'articulation,
- un bilan artriculaire complet (l'intégrité du ligament croisé antérieur et du ménisque médial est systématiquement vérifiée)
- une réduction anatomique et une fixation solide.

a) La voie d'abord :

Les premières interventions sur ces fractures, au début du siècle, ont utilisé des voies d'abord variables. En 1918 MEITZ et BOYER adoptaient l'arthrotomie trans-rotulienne verticale. On décrivait aussi dans la littérature l'arthrotomie trans-rotulienne transversale avec section osseuse à la jonction tiers inférieur/ deux tiers supérieurs du tendon rotulien, ainsi que l'arthrotomie trans-tubérositaire en « U » LERICHE . Mais celle de GERNEZ en para-rotulienne interne semble être la plus indiquée pour aborder l'épine tibiale antérieure [56].

Certaines de ces voies d'abord étaient responsables de phénomènes vasomoteurs post opératoires (oedèmes, arthralgies).

b) La réduction :

Elle ne pose en général pas de problèmes, le fragment fracturé s'abaissant dans sa logette.

Certains chirurgiens comme COSTAN TINI [14] ont préconisé l'ablation du fragment osseux avec la partie flottante du ligament croisé, redoutant de laisser dans l'articulation un matériel de fixation. Cette technique est encore parfois utilisée dans le traitement des séquelles fonctionnelles invalidantes telle que la perte de l'extension complète.

D'autres chirurgiens comme ERIKSON ont même proposé une sur-correction de la réduction pour remettre en tension les fibres du LCA lors de laxités importantes[57].

c) La fixation :

Elle existe une très grande diversité des moyens de fixation, permettant d'obtenir une ostéosynthèse solide quelque soit la lésion découverte lors de l'arthrotomie.

Ø Le laçage :

La technique consiste à faire un forage de deux tunnels osseux parallèles strictement épiphysaires à la face antérieure du plateau tibial interne, 2 à 3cm au-dessous de la cavité glénoïde et en direction du foyer de fracture. Le premier tunnel allait de la tubérosité antérieure du tibia à la région la plus postérieure du massif fracturé, et le deuxième à quelques millimètres du premier mais arrive dans la partie la plus intérieure du massif fracturé. Chaque chef de fil est passé dans le tunnel correspondant et la bonne réduction est vérifiée après traction des fils sur un genou en extension. Les deux chefs de fil sont noués l'un sur l'autre entre les deux forages.

Il peut s'agir alors d'un fil d'acier , de nylon, d'argent (VENEZIAN 1928 [58]), ou d'un fil résorbable tressé noué soit simplement(R.A. RANDRIAMBOLOLONA en 2007 pour un patient qui avait une fracture type 2[59]), soit sur baguette osseuse prélevée sur la crête du tibia (SMILLIE.SS [55]), soit sur une petite plaque, soit avec des agrafes à la face interne du tibia au dessus du cartilage de conjugaison pour éviter tout risque de genu recurvatum (GROSDIDIER [22]).

Ø Le vissage :

Pour cette méthode de fixation il faut faire attention au cartilage de croissance car existe le risque d'épiphysiodèses, elle est réalisée surtout chez l'enfant en fin de croissance et pour les gros fragments.

En effet, les vis sont souvent enlevées car ils peuvent causer un dommage potentiel à la surface articulaire.

Dans la série de REYNDERS [60] quatre patients avaient eu une sorte d'empîement antérieur de la fracture, et deux de ces patients avaient eu besoin de reconstructions de LCA dans les trois années suivant leur chirurgie initiale.

La taille des vis et leur forme joue un rôle aussi dans le pronostic du patient : DAVIES [35] dans sa série de 4 patients, avait préconisé des vis de petit diamètre sans tête (vis de Accutrack et Herbert), et a eu un retour à l'activité normale dans seulement 6 moi

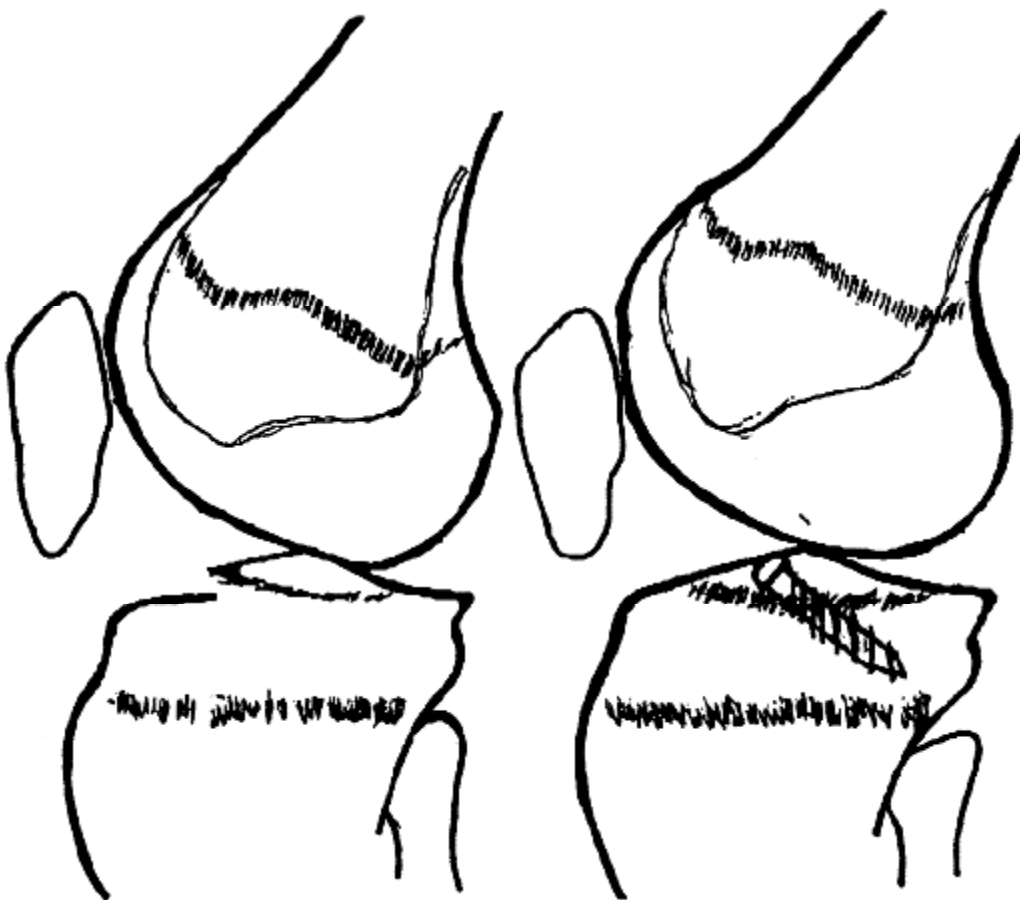


Figure 6 : Vue latérale du genou avant (fracture de l'épine tibiale) et après (avec fixation par vis qui n'arrive pas à l'épiphyse) [61]

Ø Autres modalités :

D'autres techniques ont été décrites mais moins fréquemment :

-Pour SORREL et AL, la fixation n'est pas indispensable, l'impaction dans le tissu spongieux épiphysaire donnant à leur avis un maintien suffisant [62].

- MEYERS a développé une technique de fixation à la corne antérieure du ménisque interne par un fil résorbable [7].

- VANNECK.H avait fait une contention par le ligament transverse chez un patient âgé de 13 ans en 1926 [63].

-broches de KIRSCHNER :ZARICZNYJ.B [8]avait optait pour cette modalité en introduisant 3 ou 4 broches à la face antérieure du tibia en direction du fragment fracturé,elles seront enlevées après deux à trois mois d'immobilisation.

-broches de STEINMANN : en 1985 LIPSCOMBE.AB [64] avait mis en place 3 broches chez un patient âgé de 12 ans pour une durée de six semaines.

-ostéosynthèse par ancre dans le cas où un vissage pourrait faire éclater un fragment déjà difficile à replacer et un brochage simple serait incapable d'assurer le maintien en compression et d'éviter la rotation.(LAROCHE.G) [65].

Tous nos patients traités chirurgicalement ont bénéficié d'une réduction fixation par ostéosuture. Six patients au fil de vicryl et le 7^{ème} par fil d'acier.

d) L'immobilisation plâtrée post-opératoire :

Elle est toujours nécessaire mais très variable avec plusieurs protocoles selon les auteurs, AIMES.A [15] mettait un plâtre en flexion 20 à 30° pendant six à huit semaines. BOUSQUET.G [46] optait pour une gouttière plâtrée circulaire au 14^{ème} jour (genouillère), pour une durée totale 45 jours. Quant à GERMANEAU.J [28], il préconisait le plâtre cruro-pédieux pour six semaines.Pour RIGAULT.P [5] le plâtre doit durer 45 jours, en légère flexion, avec appui autorisé au 15^{ème} jour. TRILLAT.A [16] mettait le

genou en extension pendant 15 à 30 jours puis genouillère plâtrée, avec marche autorisée, pendant cinq à huit semaines.

Chez nos patients, une immobilisation post opératoire par attelle de Zimmer a été préconisée avec une rééducation précoce dès son ablation.

3- La place de l'arthroscopie :

L'arthroscopie est une méthode chirurgicale en plein essor chez l'enfant et l'adolescent. Les progrès techniques réalisés en arthroscopie adulte, la meilleure connaissance de la pathologie articulaire de l'enfant et la miniaturisation du matériel expliquent ce phénomène [66].

Le genou est de loin l'articulation la plus concernée par l'arthroscopie chez l'enfant du fait, entre autres, de la recrudescence de lésions traumatiques du sport [66].

Elle est réalisée en bloc opératoire avec toutes les conditions d'asepsie de la chirurgie orthopédique. L'anesthésie n'a pas de spécificité : locale pour certains, générale pour la majorité, régionale (tronculaire ou épidurale) dans certains cas. Après introduction de l'arthroscope, le premier temps est consacré au nettoyage de l'articulation, et puis on procède à la réduction du foyer fracturaire sous contrôle visuel et ensuite la fixation peut être faite par un laçage ou embrochage (broche de KIRSCHNER) ou aussi un vissage.

Selon MELDER et JANSSON [67] la refixation d'une épine tibiale sous technique arthroscopique a beaucoup d'avantages :

- une morbidité diminuée par rapport aux techniques à ciel ouvert.
- double avantage diagnostique et thérapeutique.
- le temps d'intervention est diminué par rapport à la réduction à ciel ouvert.
- une durée d'hospitalisation plus courte.

-et d'une rééducation plus rapide.

Dans le même sens, d'autres auteurs (KOCHER.MS et collègues en 2003 [36] , VANDER.KL et collègues en 2010 [29], puis PATEL.NM en 2012 [40]) avaient des séries ou on a pratiqué des arthroscopies VS arthrotomies et qui ont conclu à l'utilité de cette nouvelle technique car la majorité de leurs patients traités par arthroscopie (même des fractures bien déplacées) étaient capables de retourner à leurs niveaux d'activité d'avant la blessure, ce qui n'était pas toujours le cas chez ceux traités à ciel ouvert.

Dans notre série, aucun de nos patients n'a été abordé par arthroscopie.

4- Les indications :

Elles semblent être bien codifiées pour les stades 1 qu'on traite orthopédiquement ainsi que pour les stades 3 et 4 qui nécessitent un traitement chirurgical. C'est pour les stades 2 de déplacement intermédiaire avec charnière postérieure donnant l'aspect en bec de canard que le traitement est discuté.

Certains défendent le traitement orthopédique avec réduction et stabilisation en hyper-extension du genou, qui permet une réduction du fragment déplacé au contact du toit de l'échancrure. Cependant, les risques d'irréductibilité par incarceration de la corne antérieure du ménisque interne, la déformation plastique du LCA avant arrachement entretenue par une immobilisation en hyperextension, expliquent les résultats objectifs médiocres rapportés dans la littérature et l'évolution vers un traitement chirurgical de ces fractures de type2 [12].

Tableau n°1 : Répartition des traitements effectués selon les stades fracturés

| | Stade I | Stade II | Stade III et IV | Type de chirurgie |
|--|--------------------------------------|---------------|---|---------------------|
| MEYERS 1970 [7] | TO | TO | TC | 100% AM |
| SERIAT-GAUTIER 1983 [25] | TO | TO | TC | 100% AM |
| CASALONGA et collègues en 2010 [20] | TO | 11 TO 6 TC | TC | 100% AM |
| FURLAN et collègues en 2010 [37] | Pas de type I dans cette série | TC | TC | 100% AS |
| TUDISCO et collègues en 2010 [68] | TO | 2 TO 1 TC | TC | 86% AS 14% AM |
| VANDER et collègues en 2010 [29] | Pas de type I dans cette série | TC | TC | 87,5% AS 12,5 AM |
| SHELBOURNE et collègues en 2011 [38] | Pas de type I dans cette série | TC | TC | 100% AS |
| PATEL.NM et collègues en 2012 [40] | TO | 7 TO 5TC | Stade III: (2TO,18TC) Stade IV : TC | 8% AM 92% AS |
| Notre série 2017 | TO | 3 TO 1 TC | TC | 100% AM |

TO : Traitement Orthopédique

TC : Traitement Chirurgical

AM :Arthrotomie

AS : Arthroscopie

On remarque que notre attitude thérapeutique rejoint celle de MEYERS [7], SERIAT-GAUTIER [25] qui préconisent le TO pour les stades I, II et le TC pour les stades III et IV mais plus précisément on est plus adeptes de l'attitude de CASALONGA [20] qui a instauré un TC chez quelques patients de stade II ce qui est notre cas, la série de TUDISCO [68] nous rejoint sur ce principe mais la majorité de ses patients ont été abordé par voie arthroscopique contrairement à nous qui avons traité nos patients à ciel ouvert.

V- Evolution

Schématiquement, on parle de deux éventualités :

-l'évolution favorable après traitement orthopédique ou chirurgical avec consolidation en un mois environ.

-l'évolution défavorable par évolution spontanée, ou par complications.

1)Complications du traitement :

Ce sont les complications classiques du traitement des fractures en général, liées à l'immobilisation plâtrée surtout si celle-ci est instaurée dans une position inappropriée ou pour une durée excessive ou parfois trop courte.

Ce sont aussi les complications liées au traitement chirurgical, soit à la technique utilisée, soit tout simplement à l'arthrotomie ; les complications les plus rencontrées :

- le déplacement secondaire de la fracture par traction permanente du LCA.
- la raideur séquellaire du genou.
- la déminéralisation secondaire à l'immobilisation.
- les infections articulaires ou pariétales.

Mais la complication la plus redoutée quel que soit le type de traitement adopté reste la laxité antérieure du genou.

En effet, La laxité résiduelle est l'une des complications les plus courantes et rencontrée que ça soit avec le traitement chirurgical ou orthopédique et de tous les types de fracture. Mais paradoxalement, ce sont les formes les plus simples, traitées orthopédiquement, qui ont présenté les laxités différentielles les plus importantes [20].

Plusieurs auteurs tels que MCLENNAN [42], IBORRA et AL[1], et CASALONGA [20] avaient des séries où on avait pratiqué les différents types de traitement que ça soit orthopédique ou chirurgical soit par arthrotomie ou arthroscopie et les résultats chez les patients ayant subi un traitement chirurgical étaient meilleurs (en terme de raideur et laxité) que ceux ayant subi un traitement orthopédique dans la majorité des séries.

Ce qui rejoint notre série où on a décelé trois cas de raideur, deux sont des fractures stade II traités orthopédiquement, pour cette raison, il peut être licite d'étendre les indications chirurgicales aux fractures modérément déplacées afin d'obtenir le meilleur résultat possible.

Nous n'avons rencontré aucun cas de laxité dans notre série.

De façon générale, il semble que les résultats sont meilleurs globalement pour les fractures de la surface pré-spinale que les fractures de la surface rétro-spinale.

D'autre part, les résultats dépendent de nombreux facteurs qui sont, outre le traitement effectué, le traumatisme initial, les lésions ligamentaires périphériques et méniscales éventuellement associées, la motivation et la faculté d'adaptation du jeune patient.

L'évolution est généralement bonne à condition que le diagnostic soit précoce et le traitement adéquat.

2) Evolution spontanée :

Elle résulte le plus souvent d'une méconnaissance de la lésion passée inaperçue surtout dans le cadre d'un polytraumatisme. Cette évolution spontanée se fait rarement vers la consolidation en bonne position et donne principalement deux tableaux : Pseudarthrose et cal vicieux et entre ces deux extrêmes tous les degrés d'instabilité sont possibles.

a) La pseudarthrose :

C'est, par définition, une absence de consolidation du foyer de fracture.

Cliniquement, les troubles apparaissent essentiellement chez les sportifs sous forme de craquements, dérobements, impression d'instabilité à la course par contre, les activités quotidiennes sont peu ou pas perturbées dans la plupart des cas. Cependant une forme extrême a été décrite, pour TRILLAT et MOUNIER-KHUN [16] il existe un tableau caractéristique associant une perte de l'extension complète, une flexion inférieure à 90° et un genou douloureux et empâté.

b) Les cals vicieux:

Ils constituent une consolidation de la fracture en position haute, due à la traction permanente du ligament croisé antérieur.

LASCOMBES [24] avait rapporté un cas de consolidation d'une fracture type 2 classification de RIGAULT [5] qui a été méconnue initialement et ayant entraîné la formation d'un cal vicieux donnant un flessum irréductible de 20° mais qui a été récupéré par un remodelage chirurgical.

3) Tolérance des lésions séquellaires :

Pseudarthrose et cals vicieux sont souvent bien tolérés mais interdisent tout sport de compétition, constituant ainsi un préjudice d'avenir chez ces enfants.

Le traitement chirurgical reste toujours possible même lorsque la lésion est ancienne (absence de rétraction ligamentaire) et assure des résultats satisfaisants. Il consiste, puisque c'est essentiellement le fait de la pseudarthrose, en une réinsertion du fragment fracturé dans sa logette tibiale après curetage soigneux de celle-ci et avivement du pavé d'insertion. Certains auteurs ont décrit une technique consistant à désinsérer le ligament croisé antérieur du fragment fracturé et à le réinsérer sur la corne antérieure du ménisque interne après ablation définitive du fragment osseux.

Certains (SERIAT.T, GAUTIER.B, et FRICK.M [25]) sont même allés à une résection du ligament croisé antérieur dans le traitement de ces lésions anciennes qui provoquent surtout un déficit d'extension, et obtiennent ainsi de bons résultats dans la mesure où il existe un tonus quadricipital satisfaisant.

CONCLUSION

Les épines tibiales sont sujettes à des fractures qui sont rares mais majoritaires chez l'enfant. En effet, la résistance des ligaments chez l'enfant est telle que, lors d'un traumatisme du genou, c'est la base d'insertion du ligament croisé qui cède, emportant un fragment ostéochondral.

Ce sont des fractures de la deuxième enfance, plus fréquentes chez les garçons car ils sont plus exposés aux accidents de sport, et aux accidents de la voie publique (les étiologies les plus fréquentes).

Le diagnostic repose sur un examen radio-clinique simple, qui permet de préciser le stade de la fracture et par conséquent l'attitude thérapeutique adéquate. En cas de doute on peut avoir recours à la TDM.

La classification radiologique la plus utilisée est celle de Meyers et Mac Keever, secondairement modifiée par Zaricznyj.

Le traitement peut être soit orthopédique soit chirurgical selon le degré du déplacement.

Quelque soit la méthode thérapeutique adaptée, elle doit aboutir à une consolidation en bonne position, un genou stable et indolore et donc un confort physique et fonctionnel pour le patient.

Ces fractures peuvent laisser comme séquelle une raideur du genou ou encore une laxité antérieure mesurable malgré un traitement bien conduit.

Enfin, il faut attirer l'attention sur l'arthroscopie qui constitue l'avenir thérapeutique pour ce genre de fracture. Et il faut insister aussi sur le rôle de la rééducation qui représente un complément thérapeutique essentiel, elle doit être précoce, minutieuse et assidue.

RESUMES

RESUME

Les fractures des épines tibiales sont des lésions relativement rares mais majoritaires chez l'enfant.

Les accidents de sport et les accidents de la voie publique représentent les étiologies les plus fréquentes.

Le diagnostic repose sur un examen radio-clinique simple qui permettra de classer ces lésions anatomiques dont dépendra l'indication thérapeutique.

Le but de notre travail est de présenter l'expérience du service de chirurgie Traumato Orthopédique Pédiatrique du CHU Hassan II de Fès à propos de 11 cas durant une période de six ans s'étalant de Janvier 2010 à Décembre 2016.

L'âge des patients variait entre 8 et 15 ans, avec une moyenne de 13 ans et 7 mois. Le sexe masculin était atteint dans 63,6 % avec un sexe-ratio de 1,75.

Les étiologies étaient dominées par les accidents de sport (64%), suivies par les accidents de la voie publique (18%).

L'examen clinique et le bilan radiologique du genou ont permis d'établir le diagnostic, pour la classification radiologique, nous avons adopté celle de MEYERS et MAC KEEVER modifiée par ZARICZNYJ, qui est d'ailleurs la plus utilisée. Ainsi ce bilan radiologique nous a permis de répertorier ces fractures de la manière suivante :

- Ø Type I : un seul patient (9%).
- Ø Type II : 4 patients (37%).
- Ø Type III : 3 patients (27%).
- Ø Type IV : 3 patients (27%).

Nous avons adopté un traitement orthopédique chez 4 de nos patients : 1 patient stade I et 3 patients stade II, alors que le traitement chirurgical a été instauré chez les 7 autres patients : 1 patiente stade II ,3 patients stade III et 3 patients stade IV.

L'évolution a été marquée par une raideur chez 3 de nos patients : un patient stade III traités chirurgicalement et 2 patients stade II traités orthopédiquement. Par ailleurs nous n'avons objectivé aucun cas de laxité dans notre série.

SUMMARY

Fractures of the tibial spines are relatively rare but predominant lesions in children.

Sports accidents and road accidents are the most common etiologies.

The diagnosis is based on a simple radio-clinical examination that will classify the anatomical lesions on which the therapeutic indication depends.

The aim of our work is to present the experience of the pediatric orthopedic surgery department of the CHU Hassan II of Fez concerning 11 cases during a six-year period stretching from January 2010 to December 2016.

The age of the patients ranged between 8 and 15 years, with an average of 13 years and 7 months. The male sex was reached in 63.6% with a sex ratio of 1.75.

The etiologies were dominated by sports accidents (64%), followed by road accidents (18%).

The clinical examination and the radiography of the knee made it possible to establish the diagnosis, for the radiological classification, we adopted that of MEYERS and MAC KEEVER modified by ZARICZNYJ, which is moreover the most used. Thus this radiological assessment allowed us to list these fractures in the following way:

- Ø Type I: only 1 patient (9%).
- Ø Type II: 4 patients (37%).
- Ø Type III: 3 patients (27%).
- Ø Type IV: 3 patients (27%).

We adopted orthopedic treatment in 4 of our patients: 1 patient stage I, and 3 patients stage II, while surgical treatment was initiated in the 7 other patients: 1 patient stage II, 3 patients stage III and 3 patients stage IV.

The evolution was marked by stiffness in 3 of our patients: a patient stage III treated surgically and 2 patients stage II treated orthopedically. Moreover we have not objectified any case of laxity in our series.

مطى

إن كدو رالحد ببلاظنوبوية هينا درة سببا ولكنها آفكسائدة عند الأطفال. الحو اطار ياضيقو اذ لسيل العامة هي السبب الاكثر شيوعا. وسيتدالتشخيص على الفص لسدر يري الإشعاعيا لعادي الذي من شأ نه أن يصف هذه لأفلا تشريحية التي تعتمد عليها دو هي اللتعمالا للعلاجية. و الهدف من در سلتا هو تقديم تجربة صلحقر احة عظام الأطفال بالهستشفى الجامعي بفل حلي 11 حالة خلافترة ستسنو كتمتد من يناير 2010 إلى ديسمبر 2016. تر اوح عمر المرضى بين 8 و15 سنة، بمتوسط سن 13 سنة و7 أشهر. جنالذكور عرف الغالبية ب63.6% مع نسبة جنس بلغت 1.75. تمتك اللأبب خصوصا لفيلحو اطار ياضية (64%)، تليطو اذ لسيل (18%). وقد مكى الفص لسدر يري الوصوير الإشعاعيا للمركبة من التشخيص، وقلعتمدنا في فهسية هذه الكدور على تصنيف « مالكوثر » و« ها يير » لمعك من قبل « اريكزيج »، الذي هو أيضا لأكثر سلتخد اموهكذ اسمح لنهذ التقييم الإشعاعيا لاج هذه الكدور بالطريقة التالية

- النوع الأول مرضو احد فقط (9%).
- النوع لثاني: ربعة مرضى أو (37%).
- النوع لثالث: ثلاثة مرضى أو (27%).
- النوع رابع: ثلاثة مرضى أو (27%).

لعمدنا للعلاج بوسلطة تقويم العظام عند 4 ممرضانا: لمرضى من النوع الأول و3 مرضى من النوع لثاني، في حنالتجأنا للعلاج لجر احي عند المرضى 7 للآخرين مرضى من النوع لثاني، 3 مرضى من النوع لثالث، و3 مرضى من النوع رابع. وقد تميز تطور الحالك بتصلب عند 3 ممرضانا مرضى من النوع لثالث لمعالجر احياء ورضين من النوع لثاني معالجر بوسلطة تقويم العظام. من جهة أخرى لم نلاحظ أية حالة تر لحي في سلسلتنا.

BIBLIOGRAPHIE

[1] : Iborra J.PH, Mazeau P.H, Louahem D, Diméglio A : Fractures de l'éminence intercondyloire du tibia de l'enfant : à propos de 25 cas avec un recul moyen de 1 à 20 ans. Rev Chir Orthop 1999;85:563—73.

[2]:Wiley JJ, Baxter MP: Tibial spine fractures in children. Clin Orthop Rel Res 1988-1990.

[3] : De Courtivron B, Mauny C. Les fractures des épines tibiales. Ann Orthop Ouest 1996;28:180—3.

[4]:Stanitski C.L. Ligamentous: injuries of the knee. In Stanitsky, Pediatric & adolescent sports medicine, W.B. Saunders, Philadelphia, 1994, 406-432.

[5] : Rigault.P,Mouliès.D,Padovani.JP,Lesaux.D :Les fractures des épines tibiales chez l'enfant,Etude de 26 cas. Ann. Chir. Infant. 1976,17(4),237-250.

[6] :Zifko.B,Gaudernak.T.:Zur Problematik in der Therapie von Eminentiaasrissen bei Kindern und Jugendlichen. Unfallheilkunde.1984,87 (6), 267-272.

[7] :Meyers.HM,Mac Keever.FM:Fractures of the intercondylar eminence of the tibia. J.Bone. Joint.Surg.1959,41A,209-222.

[8] :Zaricznyj.B. Avulsion of the tibial eminence; Treatment by open reduction and pinning. J.Bone.Joint.Surg 1977,59A,1111-1114

[9] :Louis ML, Guillaume JM, Launay F, Toth C, Jouve JL, Bollini G: Surgical management of type II tibial intercondylar eminence fractures in children. J Pediatr Orthop B 2008;17:231—5.

[10] :Farthouat.PH : Fractures des épines tibiales chez l'enfant (à propos de 27 cas). Thèse Bordeaux 1989.

[11]:Frank H. Netter, M.D : Atlas d'anatomie humaine cinquième édition Adaptation Pierre Kamina 2011 : planche 496.

[12] : R. Badet : La rupture du ligament croisé antérieur de l'enfant ; R. Badet, F. Chotel dans la catégorie congrés en Clinique St Vincent de Paul / Bourgoin Jallieu - Centre Livet, Lyon Caluire et Hôpital Debrousse / Lyon. Mai 2003.

[13] :Tanton : Fracture totale incomplète de l'épine tibiale Bull. Et Mem. Soc. Chir. Paris. Décembre 1916, 2837.

[14] :Costantini.H, Conriot : Les fractures de l'épine tibiale. J. Chir. 1930,35 (2), 161-176.

[15] :Aimes.A ; Mimran.R : Les fractures récentes de l'épine tibiale. Rev.Chir. Orthop. 1959,45 (6), 895-904.

[16] :Trillat.A ; Mounier-Khun.A : Les fractures des épines tibiales. Rev. Chir. Orthop. 1966,52 (1), 89, et 52 (3), 261-275.

[17] : F. Dubrana, D. Le Nen : Manuel des voies d'abord en chirurgie orthopédique et traumatologique dans sa 2ème édition, Membres inférieurs (genou), Pages 80-83.

[18] : Christy Coyle ;Simond Jagernauth ;Manoj Ramachandran: Tibial eminence fractures in the paediatric population: a systematic review J Child Orthop (2014) 8:149-159.

[19] :Chaory K, Poiraudreau S. :Les grilles d'évaluations dans la ligamentoplastie du LCA. Ann Réadapt Méd Phys 2004;47(6):309-16.

[20] :A. Casalonga :Fracture de l'éminence intercondylienne du tibia chez l'enfant : résultats à long terme Service de chirurgie infantile, hôpital Nord, 42055 Saint-Étienne cedex 2, France. Année 2010.

[21] :HAS Haute Autorité de Santé :Critères de suivi en rééducation et d'orientation après ligamentoplastie du croisé antérieur du genou Janvier 2008 : 23.

[22] : Grosdidier.G, Amicabile.C.Metaizeau.JP,Prevot.J : Fractures des épines tibiales chez l'enfant.Annales médicales de Nancy.1979,18,737-742.

[23] : Pontailler.JR, Vergnes.P, Bondonny.JM : Fractures des épines tibiales chez l'enfant. Rev. Chir. Orthop,1992,72.

[24] : Lascombes.P,Prevot.J,Metaizeau.JP,Ligier.JN : Fractures des épines tibiales chez l'enfant. Ann. Orthop. Et Traumat. De l'Est.1982,5,37-44.

[25] : Seriat. Gautier.B,Frick.M : Fractures des épines tibiales chez l'enfant. Rev. Chir. Orthop. 1983,69,221-231.

[26] : Debeugny.PH : Les fractures des épines tibiales de l'enfant. A propos de 22 cas. Thèse Lille 1991.

[27]: Janarv.PM,Westblad.P,Johansson.C,Hirsh.G: Long-term follow-up of anterior tibial spine. Fractures in children.J.Pediatr.Ortho,1995-Feb 15 (1): 63-68

[28] :Germaneau.J, Cahuzac.JP, Lebardier.P, Paquie.M, Bondonny.JM. Les fractures des épines tibiales chez l'enfant. Chir. Pédiatr. 1980,21 (2),161-166.

[29]: Vander Have KL,Ganley TJ,Kocher MS,Price CT,Herrera-Soto JA: Arthrofibrosis after surgical fixation of tibial eminence fractures in children and adolescents. Am J Sports Med (2010) 38(2): 298-301.

[30] :Rachdi.K :Fracture des épines tibiales chez l'enfant (à propos de 14 cas) Thèse Rabat 2000.

[31] :Bachelin.P,Pirkl.S : Fractures des épines tibiales et rupture du ligament croisé antérieur chez l'enfant et l'adolescent. Médecine et Hygiène. 1987,45 (1704),1656-1662.

[32] :Nichols.JN, Tehranzadeh.J: A review of tibial spine fractures in bicycle injury. American journal of sports medicine. 1987,15 (2), 172-174

[33]: Samani.J, Kohler.R, Noyed.D,Carret.JP :Les fractures des épines tibiales. Lyon. Chir.,1981,77 (4),238-241.

[34]:Gromkvist.B, Hirsch.G,Johansson.L: Fractures of the anterior tibial spine in children. Journal of Pediatric Orthopedics. 1984,4(4),465-468.

[35]: Davies EM, McLaren MI Type III tibial spine avulsions treated with arthroscopic Acutrak™ screw reattachment. Clin Orthop Relat Res(2001) 308:205-208

[36] :Kocher MS, Micheli LJ, Gerbino P, Hresko MT: Tibial eminence fractures in children: prevalence of meniscal entrapment. Am J Sports Med (2003) 31(3):404-407.

[37]: Furlan D, Pogorelic´ Z, Biocic´ M, Juric´ I, Mestrovic´ J
Pediatric tibial eminence fractures: arthroscopic treatment using K-wire. Scand J Surg (2010); 99(1):38-44

[38]: Shelbourne.KD, Urch.SE, Freeman.H: Outcomes after arthroscopic excision of the bony prominence in the treatment of tibial spine avulsion fractures. (2011) 27(6):784-791

[39] : Daubinet.G : Les fractures des épines tibiales Journal de traumatologie du sport 1989,6, 182-186.

[40]: Patel NM, Park MJ, Sampson NR, Ganley TJ :Tibial eminence fractures in children: earlier posttreatment mobilization results in improved outcomes. J Pediatr Orthop (2012): 32(2):139-144

[41]: Molander.ML,Walling.G,Wikstad.I:Fractures of the intercondylar eminence of the tibia. J.Bone.Joint.surg.1981,63B (1),89-91.

[42]: McLennan.JG: The role of arthroscopic surgery in the traitement of fractures of intercondylar eminence of the tibia; J.Bone.Joint.surg. 1982,64B,477-480.

[43] :Willis RB, Blokker. C, Stoll. TM, Paterson. DC, Galpin. RD:Long- term follow-up of anterior tibial eminence fractures. J Pediatr Orthop 1993;13:361—4.

[44] :Beaty.J, Kumar.A: Fractures about the knee in children. J Bone Joint Surg Am 1994;76(12):1870-80.

[45] :Fyfe. I, Jackson. J: Tibial intercondylar fractures in children: a review of the classification and the treatment of mal-union. Injury 1981;13(2):165-9.

[46] :Bousquet.G; Rhenter.JL;Bascoulergue.G ;Millon.J : Fractures des épines tibiales .EMC. Paris. Appareil Locomoteur. 14082 B10,9. 1981.

[47] :Wilfinger C, Castellani C, Raith J, et al : Nonoperative treatment of tibial spine fractures in children-38 patients with a minimum follow-up of 1 year. J Orthop Trauma 2009;23(7):519 -24.

[48]: Kendall N, Hsy S, Chan K: Fracture of the tibial spine in adults and children. A review of 31 cases. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74(6):848 -52.

[49]: Damsin JP : Fractures du genou. Fractures de l'enfant, Monographie du GEOP, Sauramps Médical, Montpellier, 2002, 223-237.

[50] :Bergerault.F, LE Carrou T, De Courtivron.B,Bonnard.C : Entorses du genou. Fractures de l'enfant,Monographie du GEOP, Sauramps Médical, Montpellier, 2002, 237-245.

[51] :Burstein.DB, Viola.A, Fulkerson.JP : Entrapment of the medial meniscus in a fracture of the tibial eminence. *Arthroscopy*, 1988, 4, 47-50.

[52] :Falstie-Jensen.S,Sondergard-Peterson.PE : Incarceration of the meniscus in fractures of the intercondylar eminence of the tibia in children. *Injury*, 1984, 15, 236-238.

[53] :Lowe.J, Chaimsky.G, Freedman.A, Zion.I, Howard.C :
The anatomy of tibial eminence fractures: arthroscopic observations following failed closed reduction. *J Bone Joint Surg (Am)*, 2002, 84, 1933-1938.

[54] :Bakalim.G ; Vippula.E.: Closed treatment of fractures of the tibial spines. *Injury*.1974, 5(3), 210-212.

[55] :Smillies.IS: Injuries of the knee joint 3rd,Livingstone Ltd,London,1962.

[56] : Gernez :Les larges voies d'accès latéral de l'articulation du genou Par L. Gernez, Ho-Dac Di dans la catégorie HISTOIRE Par MM. L. GERNEZ - Chirurgie de l'hôp. Tenon. et Ho-Dac DI - Assistant du service. Extrait de LA PRESSE MEDICALE, samedi 15 février 1930 Paru dans le numéro de maîtrise orthopédique N°190 - Janvier 2010

[57] :P Beaufiles : Mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie, 2006, 5 (1) : 32-38
La Reconstruction du Ligament Croisé Antérieur. P BEAUFILS Centre Hospitalier de Versailles 78150 Le Chesnay.

[58] :Venezian : Sur un type spécial de fracture articulaire de l'extrémité supérieure du tibia. Les fractures de l'épine tibiale. Revue d'orthopédie. 1928,89-90.

[59] : R.A. Randriambololona : Les fractures des épines tibiales chez l'enfant: à propos d'un cas ; Fait clinique Revue Tropicale de Chirurgie 1 (2007) 59-61
Service de Traumatologie Orthopédie, CHRR Fianarantsoa, Madagascar

[60] : Reynders P, Reynders K, Broos P. : Pediatric and adolescent tibial eminence fractures: arthroscopic cannulated screw fixation. L Trauma 2002;53(1):49 -54.

[61] : G.F. SchmitgenU : Arthroscopic treatment of tibial spine fractures in children: a review of three cases G.F. SchmitgenU, M.M. Utukuri *Department of Orthopaedics, Burnley General Hospital, Casterton Avenue, Burnley, Lancashire BB10 2PQ, UK*
Accepted 28 January 2000

[62] : Sorrel.E ; Jommier. Compagnon.L.: De l'arrachement du massif des épines tibiales et de la fracture isolée de leur pointe. Mem. Acad. Chir.,1941,67 (20),507-515.

[63] : Vanneck.M: Arrachement de l'épine du tibia chez un enfant de 13 ans. Arch. F. Bel. Chir. 1926,XXIX année, 832-834.

[64] : Lipscomb.AB,Anderson.AF: Open reduction of a malunited tibial spine fracture in a 12 year-old male. A case report. American journal of sports medicine. 1985,13(6), 419-422.

[65] : G. Laroche : L'utilisation des ancrs en traumatologie par G. Laroche dans la catégorie TECHNIQUE ; *Centre Hospitalier Sambre-Avesnois - F-59607 Maubeuge*
Paru dans le numéro de maîtrise orthopédique *dans le numéro N°182 - Mars 2009*

[66] : F. Accadbled : Arthroscopie chez l'enfant ; *Service de chirurgie orthopédique et traumatologique, hôpital des Enfants, 330, allées de Grande-Bretagne, 31059 Toulouse cedex 9, France ; 15 mars 2010*

[67] : Melder.RG, Jansson.KA: Arthroscopic treatment of fracture of the tibial spine. Arthroscopy, 1994. Jan, 10(3), 292-295.

[68] : Tudisco C.: Intercondylar eminence avulsion fracture in children: long-term follow-up of 14 cases at the end of skeletal growth. J Pediatr Orthop B 2010;19(5):403- 8.